

01123
14



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



MACRO DEL SISTEMA DATAMINE PARA LA
ESTIMACIÓN DE LOS RECURSOS DE MINERAL

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO GEÓLOGO
PRESENTA:
GUILLERMO TURNER SAAD

DIRECTOR DE TESIS:
ING. JORGE NIETO OBREGÓN

CIUDAD UNIVERSITARIA
MÉXICO, D.F.
2003

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

A



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCION
60-1-1498

SR. GUILLERMO TURNER SAAD
Presente

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En atención a su solicitud, me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor Ing. Jorge Nieto Obregón y que aprobó esta Dirección para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de Ingeniero Geólogo:

MACRO DEL SISTEMA DATAMINE PARA LA ESTIMACIÓN DE LOS RECURSOS DE MINERAL

- I INTRODUCCIÓN
- II SISTEMA DATAMINE
- III MACRO PARA LA ESTIMACIÓN DE LOS RECURSOS DE MINERAL
- IV FASE BASE DE DATOS DE LOS BARRENOS
- V FASE INTERFASES
- VI FASE ANÁLISIS ARITMÉTICO
- VII FASE ANÁLISIS ESTADÍSTICO
- VIII FASE BASE DE DATOS GEOLÓGICA
- IX FASE ANÁLISIS GEOESTADÍSTICO
- X FASE ANÁLISIS DE LOS RECURSOS
- XI CONCLUSIONES

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el título de ésta.

Asimismo, le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que se deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar examen profesional.

Atentamente

“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”

Cd. Universitaria, D. F., a 10 de diciembre de 2002

EL DIRECTOR

ING. GERARDO FERRANDO BRAVO
CFB*RLLR*gtg

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: GUILLERMO
TURNER SAAD

FECHA: FEBRUERO 11, 2003

FIRMA: *Guillermo Turner Saad*

Mi total agradecimiento

***A la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra de la
Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma
de México***

***Quien me dio la oportunidad de adquirir los conocimientos
para mi desarrollo profesional.***

“La exactitud y la precisión de una estimación de los recursos de mineral depende de la confiabilidad de los datos sobre el cual se basa y no sobre la cantidad de cálculos sofisticados que pueda compensar la mala calidad de los datos. “

R. G. Burn

1981

MACRO DEL SISTEMA DATAMINE PARA LA ESTIMACIÓN DE LOS RECURSOS DE MINERAL

CAPÍTULO 1

Introducción 1 - 1

CAPÍTULO 2

Sistema Datamine 2 - 1
Directorio del Sistema 2 - 4
Directorio del Proyecto 2 - 6

CAPÍTULO 3

Macro para la Estimación de los Recursos de Mineral 3 - 1
Programas de la Macro 3 - 8
Parámetros de Control de la Macro 3 - 11
Ejecución de la Macro 3 - 19

CAPÍTULO 4

Fase Base de Datos de los Barrenos 4 - 1
Función Generación 4 - 2
Función Impresión 4 - 16

INDICE

CAPÍTULO 5

Fase Interfases	5 - 1
Función Importar Puntos de AutoCAD	5 - 2
Función Importar Segmentos de AutoCAD	5 - 9
Función Exportar Segmentos a AutoCAD	5 - 16
Función Exportar Estructuras a AutoCAD	5 - 21
Función Exportar Graficación a AutoCAD	5 - 26

CAPÍTULO 6

Fase Análisis Aritmético	6 - 1
Función Operaciones Aritméticas	6 - 2
Función Operaciones Geológicas	6 - 7
Función Operaciones Químicas	6 - 12
Función Límites Químicos	6 - 17
Función Compósitos	6 - 22
Función Dominios Geológicos	6 - 27
Función Dominios Químicos	6 - 32
Función Dominios por Modelos	6 - 37

CAPÍTULO 7

Fase Análisis Estadístico	7 - 1
Función Parámetros	7 - 2
Función Distribución	7 - 6
Función Dispersión	7 - 14
Función Graficación	7 - 21

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica	8 - 1
Función Generación	8 - 2
Función Unión	8 - 10
Función División	8 - 15
Función Regularización	8 - 21
Función Impresión	8 - 28
Función Cocientes	8 - 32
Función Densidades	8 - 37

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico	9 - 1
Función Estructural	9 - 3
Función Contornos de Anisotropía	9 - 14
Función Modelos de Anisotropía	9 - 26
Función Interpolación con el Vecino Más Cercano	9 - 33
Función Interpolación con el Inverso de la Distancia	9 - 42
Función Interpolación con el Kriging	9 - 53

CAPÍTULO 10

Fase Análisis de los Recursos	10 - 1
Función Ley	10 - 2
Función Ley de Corte	10 - 10
Función Contornos por Ley	10 - 19
Función Modelos por Ley	10 - 26

INDICE

CAPÍTULO 11

Conclusiones

11 - 1

BIBLIOGRAFÍA

12 - 1

INDICE DE FIGURAS

Figura 3 - 1	Diagrama de Proceso de la Macro ERM	3 - 7
Figura 3 - 2	Ventana de Inicialización de un Proyecto	3 - 21
Figura 3 - 3	Ventana de Definición de un Proyecto	3 - 22
Figura 3 - 4	Ventana de Confirmación de un Proyecto	3 - 23
Figura 3 - 5	Ventana Inicial de la Macro ERM	3 - 24
Figura 3 - 6	Ventana Principal de la Macro ERM	3 - 25
Figura 4 - 1	Ventana de la Función Generación	4 - 11
Figura 4 - 2	Base de Datos de los Barrenos	4 - 15
Figura 4 - 3	Ventana de la Función Impresión	4 - 18
Figura 5 - 1	Ventana de la Función Importar Puntos de AutoCAD	5 - 4
Figura 5 - 2	Archivo de Puntos	5 - 8
Figura 5 - 3	Ventana de la Función Importar Segmentos de AutoCAD	5 - 11

INDICE DE FIGURAS

Figura 5 - 4	Archivo de Segmentos	5 - 15
Figura 5 - 5	Ventana de la Función Exportar Segmentos a AutoCAD	5 - 18
Figura 5 - 6	Archivo de Segmentos	5 - 20
Figura 5 - 7	Ventana de la Función Exportar Estructuras a AutoCAD	5 - 23
Figura 5 - 8	Archivo de las Estructuras de Alambre	5 - 25
Figura 5 - 9	Ventana de la Función Exportar Graficación a AutoCAD	5 - 28
Figura 6 - 1	Ventana de la Función Operaciones Aritméticas	6 - 4
Figura 6 - 2	Ventana de la Función Operaciones Geológicas	6 - 9
Figura 6 - 3	Ventana de la Función Operaciones Químicas	6 - 14
Figura 6 - 4	Ventana de la Función Límites Químicos	6 - 19
Figura 6 - 5	Ventana de la Función Compósitos	6 - 24
Figura 6 - 6	Ventana de la Función Dominios Geológicos	6 - 29

INDICE DE FIGURAS

Figura 6 - 7	Ventana de la Función Dominios Químicos	6 - 34
Figura 6 - 8	Ventana de la Función Dominios por Modelos	6 - 39
Figura 7 - 1	Ventana de la Función Parámetros	7 - 3
Figura 7 - 2	Ventana de la Función Distribución	7 - 8
Figura 7 - 3	Distribución de Frecuencia	7 - 13
Figura 7 - 4	Ventana de la Función Dispersión	7 - 16
Figura 7 - 5	Dispersión	7 - 20
Figura 7 - 6	Ventana de la Función Graficación	7 - 22
Figura 7 - 7	Distribución de Frecuencia Relativa	7 - 25
Figura 8 - 1	Ventana de la Función Generación	8 - 4
Figura 8 - 2	Base de Datos Geológica Generada	8 - 9
Figura 8 - 3	Ventana de la Función Unión	8 - 11

INDICE DE FIGURAS

Figura 8 - 4		
Base de Datos Geológica Unida		8 - 14
Figura 8 - 5		
Ventana de la Función División		8 - 17
Figura 8 - 6		
Base de Datos Geológica Dividida		8 - 20
Figura 8 - 7		
Ventana de la Función Regularización		8 - 23
Figura 8 - 8		
Base de Datos Geológica Regularizada		8 - 27
Figura 8 - 9		
Ventana de la Función Impresión		8 - 30
Figura 8 - 10		
Ventana de la Función Cocientes		8 - 33
Figura 8 - 11		
Base de Datos Geológica con Cocientes		8 - 36
Figura 8 - 12		
Ventana de la Función Densidades		8 - 39
Figura 9 - 1		
Ventana Primaria de la Función Estructural		9 - 5
Figura 9 - 2		
Ventana Secundaria de la Función Estructural		9 - 9
Figura 9 - 3		
Variograma		9 - 13

INDICE DE FIGURAS

Figura 9 - 4	Ventana Primaria de la Función Contornos de Anisotropía	9 - 16
Figura 9 - 5	Ventana Secundaria de la Función Contornos de Anisotropía	9 - 21
Figura 9 - 6	Contornos de Anisotropía	9 - 25
Figura 9 - 7	Ventana de la Función Modelos de Anisotropía	9 - 28
Figura 9 - 8	Modelos de Anisotropía	9 - 32
Figura 9 - 9	Ventana Primaria de la Función Interpolación con el Vecino Más Cercano	9 - 35
Figura 9 - 10	Ventana Secundaria de la Función Interpolación con el Vecino Más Cercano	9 - 38
Figura 9 - 11	Base de Datos Geológica Interpolada con el Vecino Más Cercano	9 - 41
Figura 9 - 12	Ventana Primaria de la Función Interpolación con el Inverso de la Distancia	9 - 44
Figura 9 - 13	Ventana Secundaria de la Función Interpolación con el Inverso de la Distancia	9 - 47
Figura 9 - 14	Base de Datos Geológica Interpolada con el Inverso de la Distancia	9 - 52

INDICE DE FIGURAS

Figura 9 - 15	Ventana Primaria de la Función Interpolación con el Kriging	9 - 55
Figura 9 - 16	Ventana Secundaria de la Función Interpolación con el Kriging	9 - 58
Figura 9 - 17	Base de Datos Geológica Interpolada con el Kriging	9 - 63
Figura 10 - 1	Ventana de la Función Ley	10 - 4
Figura 10 - 2	Clasificación de los Recursos de Mineral	10 - 9
Figura 10 - 3	Ventana de la Función Ley de Corte	10 - 12
Figura 10 - 4	Toneladas – Leyes de Corte – Leyes Promedio de los Recursos de Mineral	10 - 18
Figura 10 - 5	Ventana de la Función Contornos por Ley	10 - 21
Figura 10 - 6	Contornos por Ley de los Recursos de Mineral	10 - 25
Figura 10 - 7	Ventana de la Función Modelos por Ley	10 - 28
Figura 10 - 8	Modelos por Ley de los Recursos de Mineral	10 - 32

INDICE DE TABLAS

Tabla 3 - 1	Programas de la Macro	3 - 10
Tabla 3 - 2	Estructura del Archivo de Parámetros del Proyecto	3 - 14
Tabla 3 - 3	Estructura del Archivo de Parámetros de las Coordenadas	3 - 15
Tabla 3 - 4	Estructura del Archivo de Parámetros de las Variables Químicas	3 - 17
Tabla 3 - 5	Estructura del Archivo de Parámetros de la Información	3 - 18
Tabla 4 - 1	Estructura del Archivo de las Coordenadas	4 - 4
Tabla 4 - 2	Estructura del Archivo de las Desviaciones	4 - 6
Tabla 4 - 3	Estructura del Archivo de las Descripciones Geológicas	4 - 7
Tabla 4 - 4	Estructura del Archivo de los Análisis Químicos	4 - 8

Introducción

La estimación de los recursos de mineral es una de las principales actividades involucradas en las etapas del desarrollo de un proyecto minero y que consiste en la determinación de la cantidad, calidad y distribución de las leyes del mineral de un yacimiento.

Los resultados obtenidos del proceso de estimación y de la confiabilidad de la misma son muy importantes, ya que forman parte de la información necesaria para los estudios de factibilidad económica de un proyecto minero.

Sin embargo, para la estimación de los recursos de mineral se requiere primeramente determinar el límite, forma, extensión y orientación de un yacimiento, los parámetros se definen con mayor precisión, en la medida en que se avanza en las diversas etapas de la exploración aplicando tanto los métodos indirectos como los directos.

La información obtenida en el curso de la exploración, correspondiente a los levantamientos geológicos y estructurales, además de la barrenación realizada en superficie o en el interior de la mina, es considerada tanto en la interpretación como en la modelación geológica del yacimiento mineral. A partir de ésta información se establecen el límite, forma, extensión y orientación del yacimiento mineral.

PAGINACIÓN DISCONTINUA

CAPÍTULO 1

Introducción

Adicionalmente, la cantidad, distribución, localización, tipo y descripciones geológicas de la barrenación efectuada en las diversas etapas de la exploración, también contribuye en la interpretación y en la modelación geológica.

También los análisis químicos obtenidos como resultado de la aplicación de los protocolos de muestreo, preparación y ensayo establecidos a las muestras que provienen de la barrenación son considerados en la estimación de las leyes del mineral del yacimiento.

Estos factores, al igual que otros más influyen directamente tanto en la estimación de los recursos de mineral como en la confiabilidad de la misma. En ocasiones estos factores pueden sobrestimar o subestimar los resultados obtenidos con respecto a la realidad y repercuten desde el punto de vista económico ya sea en el éxito o en el fracaso de un proyecto minero.

Por lo general, el volumen de información proveniente de la barrenación representa menos del 1 % del volumen total del yacimiento mineral, es decir, que con este porcentaje de información se pretende estimar la cantidad, la calidad y la distribución de las leyes del mineral del 99 % del volumen restante.

Para la estimación de los recursos de mineral se han utilizado diversos métodos como los geométricos, estadísticos y geoestadísticos, sin embargo, en la industria minera la geoestadística ha sido el método con mayor aceptación en los últimos años, debido a que los algoritmos de interpolación desarrollados, son los mejores estimadores lineales insesgados para la determinación de la cantidad, calidad y distribución de las leyes del mineral en el yacimiento.

La geoestadística, estudia las variables distribuidas espacialmente, partiendo de una muestra representativa del fenómeno en estudio, utilizando como elemento fundamental el análisis de la distribución espacial de información disponible.

CAPÍTULO 1

Introducción

De forma general, la geoestadística, se construye asumiendo condiciones de estacionaridad y se define como el estudio de las variables numéricas distribuidas en el espacio o variables regionalizadas, porque cada valor observado o desconocido está asociada una posición en el espacio.

Su estimador, el kriging, tiene como finalidad encontrar el mejor estimador lineal insesgado a partir de la información disponible y en efecto, el valor estimado de un valor real y desconocido, consiste en una combinación lineal de pesos asociados a cada localización donde fue muestreado un valor del fenómeno estudiado, observando dos condiciones fundamentales; que el estimador es insesgado y que la varianza sea mínima, consiguiéndose de este modo minimizar la varianza del error de estimación.

A diferencia de otros métodos de interpolación, el kriging, utiliza en la estimación las características de variabilidad y correlación espacial del fenómeno estudiado, por lo que su uso implica un análisis previo de la información, con el objetivo de definir o extraer de esta información inicial un modelo que represente su continuidad espacial, una vez logrado esto, existe la condición de obtener a través del kriging el mejor valor posible en cada localización o bloque a estimar, acompañadas de la varianza del kriging como medida del error de la estimación realizada.

Independientemente de que la geoestadística tiene como objetivo el obtener una mayor precisión en la estimación de los recursos de mineral, los resultados se deben analizar siempre tomando en cuenta el conocimiento del yacimiento mineral, el criterio geológico y la experiencia del geólogo responsable de la estimación.

En la actualidad existen en el mercado internacional diversos sistemas computacionales los cuales contemplan todas aquellas funciones, comandos y opciones necesarias para realizar la estimación de los recursos de mineral con métodos geoestadísticos.

CAPÍTULO 1

Introducción

Estos sistemas computacionales tienen entre sí sus respectivas ventajas y desventajas, principalmente en lo que respecta a su integración a un proyecto minero en específico. El Sistema Datamine por su parte, tiene la particularidad de ser un sistema abierto ya que sus funciones, comandos y opciones se adaptan a la estimación de los recursos de cualquier tipo de yacimiento mineral, además de que facilita el trabajo del ingeniero geólogo responsable en la realización de esta importante actividad.

Tomando en cuenta la ventaja del Sistema Datamine de ser un sistema abierto, se desarrolló como objetivo fundamental del presente trabajo, un programa computacional denominado macro, el cual funciona dentro del mismo sistema y que contiene tanto las funciones como los comandos y opciones que permiten procesar en una secuencia lógica, toda aquella información necesaria para la estimación de los recursos de mineral.

El presente trabajo se conforma, por un lado, de la explicación de la metodología establecida en la macro para la estimación de los recursos de mineral mediante la aplicación de los conceptos geoestadísticos y, por el otro, en el manual del usuario de la macro.

Actualmente la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México cuenta con una aula de computación, la cual consiste de 12 computadoras en las que se tiene instalado el Sistema Datamine y que proviene de una donación realizada por la Empresa Servicios Industriales Peñoles, S. A. de C. V.

Los objetivos de la donación del Sistema Datamine son que tanto los profesores como los alumnos conozcan, aprendan, dominen y apliquen el sistema en las diversas áreas de las ciencias de la tierra, así como también que se integre dentro del plan de estudios de las carreras de ingeniero geólogo y de minas, para que los egresados tengan los conocimientos y habilidades que demanda la industria minera.

CAPÍTULO 1

Introducción

Por los motivos anteriormente mencionados, este documento está dirigido principalmente a los ingenieros geólogos responsables de la estimación de los recursos de mineral de un proyecto minero quienes cuentan con los conocimientos en :

- Sistema Operativo Windows NT o 2000
- Sistema Microsoft Office
- Sistema AutoCAD
- Sistema Datamine
- Geología de Campo
- Métodos de Exploración Minera
- Yacimientos Minerales
- Geoestadística
- Clasificación de los Recursos de Mineral

Sistema Datamine

El Sistema Datamine lo desarrolló la empresa inglesa Mineral Industries Computing Limited hace aproximadamente 30 años y periódicamente realiza las actualizaciones y adaptaciones correspondientes a los cambios tecnológicos de la industria computacional. Este sistema por ende, actualmente funciona solamente con los sistemas operativos Windows NT y Windows 2000.

El Sistema Datamine como ya se indicó, es un sistema abierto que contiene una cantidad considerable de funciones, comandos y opciones que se aplican a las necesidades y requerimientos contemplados en todas las etapas de desarrollo de los proyectos mineros, es decir, desde la exploración hasta la extracción del mineral (independientemente de que el método de minado sea a cielo abierto o subterráneo).

La aplicación del Sistema Datamine en la industria minera es muy extensa, sin embargo, dentro del desarrollo de los proyectos mineros ha sido principalmente en las siguientes áreas :

- Área de Topografía
 - Control Topográfico de las Obras Mineras

CAPÍTULO 2

Sistema Datamine

- Área de Exploración
 - Estimación de los Recursos de Mineral
- Área de Planeación
 - Optimización Económica de las Reservas de Mineral
 - Diseño de Mina
 - Planeación de Mina
- Área de Extracción
 - Control de las Leyes de Mineral

Tomando en cuenta la ventaja de ser un sistema abierto además de flexible, es factible desarrollar procedimientos o programas denominados macros. Estos programas consisten de diversos comandos y opciones, los cuales funcionan exclusivamente dentro del mismo Sistema Datamine, con la finalidad de facilitar a los usuarios su aplicación en las áreas indicadas.

Para la estimación de los recursos de mineral se desarrolló una macro denominada ERM, utilizando tanto el lenguaje de programación JavaScript como aquél muy propio del Sistema Datamine y que se asemeja al lenguaje de programación BASIC.

El Sistema Datamine tiene diversas ventanas en las que se procesa toda aquella información referente a la estimación de los recursos de mineral, siendo estas :

- Ventana de Personalización
 - Ejecuta y despliega la macro
- Ventana de Salida
 - Despliega la información que se consulta en la Ventana de Diseño
- Ventana de Diseño
 - Despliega en dos dimensiones la información gráfica

- **Ventana de Visualización**
 - **Despliega en tres dimensiones la información gráfica**
- **Ventana de Graficación**
 - **Despliega la información gráfica, tanto estadística como geoestadística**

CAPÍTULO 2

Sistema Datamine

Directorio del Sistema

El Sistema Datamine debe instalarse de preferencia en la unidad lógica C:; no obstante, por la ocasional limitación de la capacidad disponible de esa partición, es factible instalarse en otra unidad lógica, ya que se requiere de 100 megabytes de capacidad para su instalación en la partición correspondiente.

Es muy común encontrar computadoras con una partición que consiste de toda la capacidad del disco duro. Pero también con dos o más particiones y muy posiblemente de diferentes capacidades cada una de ellas. Por tal motivo es conveniente, previo a la instalación del sistema, revisar tanto la estructura como la capacidad del o los discos duros disponibles.

Es recomendable además que el directorio del sistema se establezca en la siguiente ruta :

- C: \ Datamine

Cuando se realiza la instalación del Sistema Datamine se debe especificar la ruta del directorio del sistema definido ya que debajo de éste se crean otros subdirectorios en los cuales se instalan todos los archivos necesarios para su funcionamiento como se indica a continuación :

- C: \ Datamine \
 - o Custom
 - o DmLicense.140

CAPÍTULO 2

Sistema Datamine

- DmStudio.140
- Dxf-213.140
- Environ
- License
- Mdi-210.140
- Odm-102.140
- Sn-102.140
- Unsupp

Para la instalación del Sistema Datamine se debe seguir el procedimiento definido en el disco compacto del mismo o que ésta la realice el personal competente.

CAPÍTULO 2

Sistema Datamine

Directorio del Proyecto

Toda la información necesaria para realizar la estimación de los recursos de mineral correspondiente a un proyecto minero, debe estar ubicada en un directorio denominado del proyecto.

Este directorio del proyecto debe crearse de preferencia, en alguna otra de las unidades lógicas del disco duro diferente al definido para el directorio del sistema, con la excepción de aquella computadora que solamente tiene una sola partición, entonces tanto el directorio del sistema como el directorio del proyecto se establecen en la misma partición.

La partición que contiene el directorio del proyecto debe tener al menos 1 gigabyte de capacidad, debido a que durante el proceso de estimación de los recursos de mineral se generan diversos archivos y bases de datos que, dependiendo de la información del proyecto, pueden ser de un tamaño considerable.

En el caso que exista una sola partición del disco duro la ruta del directorio del proyecto es como se indica :

- C: \ Database \
 - o Proyecto

En caso contrario y dependiendo de las unidades lógicas existentes la ruta del directorio del proyecto puede ser alguna de las que se enlistan a continuación :

CAPÍTULO 2

Sistema Datamine

- D: \ Database \
 - Proyecto1
- E: \ Database \
 - Proyecto2
 - Proyecto3
- F: \ Database \
 - Proyecto4
- G: \ Database \
 - Proyecto5

Se pueden definir todos los directorios de los proyectos que se requieran; en relación al nombre del directorio del proyecto, éste no debe contener ningún espacio en blanco para asegurar que la información procesada a través de la macro se localice en el directorio correcto.

Se ha establecido como norma entre todos los usuarios del Sistema Datamine que el directorio del proyecto se localice por debajo del directorio denominado Database, sin embargo, hay quienes crean el directorio del proyecto inmediatamente debajo del directorio raíz de la partición o de otro directorio diferente al definido, es decir :

- D: \
 - Proyecto1
- E: \
 - Proyecto2
 - Proyecto3
- F: \ Empresa1 \
 - Proyecto4
- G: \ Empresa2 \
 - Proyecto5

Macro para la

Estimación de los Recursos de Mineral

Una de las etapas involucradas en el desarrollo de un proyecto minero corresponde a la estimación de los recursos de mineral del yacimiento; con la información disponible del proyecto es muy importante determinar la cantidad, calidad y distribución de las leyes del mineral ya que de estas variables depende la continuidad del mismo.

El proceso de estimación mediante el Sistema Datamine consiste de varias actividades que se realizan en un orden específico e implica en cada actividad, el desarrollo del análisis tanto de la información considerada para su procesamiento y de los resultados que se obtienen.

Por la importancia que esto tiene, el análisis demanda un tiempo considerable, así como también, aquel implícito en la interacción con el Sistema Datamine; sin embargo, las habilidades, los conocimientos y las experiencias por parte de los usuarios, hacen que estas actividades se realicen en menor o mayor tiempo.

Con la finalidad de facilitar a los usuarios el análisis y la interacción con el Sistema Datamine, el autor desarrolló una macro denominada ERM.

CAPÍTULO 3

Macro para la Estimación de los Recursos de Mineral

La macro ERM está estructurada en diversas fases y cada una de ellas a su vez, están integradas por varias funciones, las cuales involucran las actividades que son necesarias en el proceso de estimación; éstas fases son :

- Fase Base de Datos de los Barrenos
 - Función Generación
 - Función Impresión

- Fase Interfases
 - Función Importar Puntos de AutoCAD
 - Función Importar Segmentos de AutoCAD
 - Función Exportar Segmentos a AutoCAD
 - Función Exportar Estructuras a AutoCAD
 - Función Exportar Graficación a AutoCAD

- Fase Análisis Aritmético
 - Función Operaciones Aritméticas
 - Función Operaciones Geológicas
 - Función Operaciones Químicas
 - Función Límites Químicos
 - Función Compósitos
 - Función Dominios Geológicos
 - Función Dominios Químicos
 - Función Dominios por Modelos

- Fase Análisis Estadístico
 - Función Parámetros
 - Función Distribución
 - Función Dispersión
 - Función Graficación

- Fase Base de Datos Geológica
 - Función Generación
 - Función Unión
 - Función División
 - Función Regularización
 - Función Impresión
 - Función Cocientes
 - Función Densidades

Macro para la Estimación de los Recursos de Mineral

- Fase Análisis Geoestadístico
 - Función Estructural
 - Función Contornos de Anisotropía
 - Función Modelos de Anisotropía
 - Función Interpolación con el Vecino Más Cercano
 - Función Interpolación con el Inverso de la Distancia
 - Función Interpolación con el Kriging

- Fase Análisis de los Recursos
 - Función Ley
 - Función Ley de Corte
 - Función Contornos por Ley
 - Función Modelos por Ley

La secuencia de las fases que se debe llevar a cabo en el proceso de estimación con el Sistema Datamine se describe en la Figura 3 – 1, Diagrama de Proceso de la Macro ERM, en donde se ilustran las fases (rectángulos), los archivos y las bases de datos generadas (cilindros).

El proceso de estimación de los recursos de mineral inicia con la generación de la Base de Datos de los Barrenos (BDB) mediante la Fase Base de Datos de los Barrenos (FBDB), ingresando los archivos que contienen toda la información correspondiente a las coordenadas (BarCoo), desviaciones (BarDes), descripciones geológicas (BarGeo) y análisis químicos (BarQui), provenientes de la barrenación que se realiza en la superficie y/o en el interior de la mina.

La Modelación Geológica (MG) consiste en la creación del modelo del yacimiento mineral, a partir de la interpretación geológica de la información contenida en la Base de Datos de los Barrenos (BDB), además de la que proviene de los levantamientos geológicos y estructurales que se realizan en las diversas etapas de exploración.

Para la interpretación geológica se despliega en la Ventana de Diseño la información en plantas y en secciones creadas a cualquier elevación u orientación.

CAPÍTULO 3

Macro para la Estimación de los Recursos de Mineral

En cada una de las plantas o secciones se digitalizan los contactos geológicos y estructurales, con el fin de delimitar el yacimiento mineral, para dar lugar al Archivo del Modelo Geológico (MG).

Con el uso de algunas opciones muy específicas, se ligan los contactos geológicos y estructurales de cada una de las plantas o secciones interpretadas; para conformar entre ellas una estructura de alambres que, a través de la Ventana de Visualización, se despliega en tres dimensiones y se obtiene el límite, forma, extensión y orientación del yacimiento mineral. Esta estructura de alambres se guarda también como parte de los Archivos del Modelo Geológico (MGTR y MGPT).

Con las funciones contenidas en la Fase Análisis Aritmético (FAA) se definen los tramos de los barrenos que corresponden a un mismo dominio geológico.

El objetivo de establecer uno o más dominios geológicos del yacimiento mineral, es correlacionar aquellas leyes del mineral que corresponden a una misma población desde un punto de vista estadístico y geoestadístico.

Al agrupar o diferenciar la información contenida en la Base de Datos de los Barrenos (BDB), de acuerdo a los diversos ambientes geológicos, se pueden interpolar las leyes del mineral dentro de los mismos.

Los dominios geológicos se definen por la asignación de códigos litológicos o por intervalos de leyes del mineral, así como por el uso de los límites definidos en la Modelación Geológica (MG), resultando por consiguiente, en la creación de la Base de Datos de los Barrenos con Dominios (BDBD).

Dependiendo del criterio que se establezca, ya sea geológico o estadístico, se aplican a la Base de Datos de los Barrenos con Dominios ciertos límites a las leyes del mineral.

Macro para la Estimación de los Recursos de Mineral

Esos límites se deben principalmente a la presencia de valores anómalos, los cuales pueden influir erróneamente en la estimación de las leyes del mineral; se genera entonces la Base de Datos de los Barrenos con Dominios y Límites (BDBDL).

Cuando los tramos de los barrenos pertenecientes a un mismo dominio geológico no son de la misma longitud, se necesita regularizar la información para que en el proceso de interpolación se considere el mismo soporte y no se sobreestimen o subestimen las leyes del mineral; con esto, se conforma la Base de Datos de los Barrenos con Dominios, Límites y Compósitos (BDBDLC).

En la Fase Análisis Estadístico (FAE) se puede tener acceso a cualesquiera de las Bases de Datos de los Barrenos ya sean con Dominios (BDBD), con Dominios y Límites (BDBDL) o con Dominios, Límites y Compósitos (BDBDLC), en donde se determinan para cada dominio geológico los parámetros estadísticos, la distribución de frecuencias y la correlación de las leyes del mineral, con la finalidad de obtener un mayor conocimiento sobre el yacimiento mineral.

Al aplicar las funciones que integran la Fase Base de Datos Geológica (FBDG) se genera un modelo de bloques correspondiente a cada uno de los dominios geológicos definidos en la Modelación Geológica (MG) creando la Base de Datos Geológica (BDG).

Con la Fase Análisis Geoestadístico (FAG) se obtienen todos los parámetros de interpolación del dominio geológico y de cada una de las variables químicas definidas en cualesquiera de las Bases de Datos de los Barrenos, ya sea con Dominios (BDBD), con Dominios y Límites (BDBDL) o con Dominios, Límites y Compósitos (BDBDLC).

Posteriormente, se procede a realizar la interpolación de las leyes del mineral, con el uso de alguno de los algoritmos disponibles, mediante el acceso de alguna de las Bases de Datos de los Barrenos indicadas anteriormente, así como también, la Base de Datos Geológica (BDG).

CAPÍTULO 3

Macro para la Estimación de los Recursos de Mineral

Como resultado de este proceso, se crea la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI) que consiste de un modelo de bloques que contiene las leyes del mineral.

Mediante la Fase Análisis de los Recursos (FAR) se tiene acceso a la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI) y se determina la cantidad, calidad y distribución de las leyes del mineral del yacimiento.

La distribución de la mineralización en el yacimiento es posible conocerla en dos dimensiones en la Ventana de Diseño y en tres dimensiones en la Ventana de Visualización.

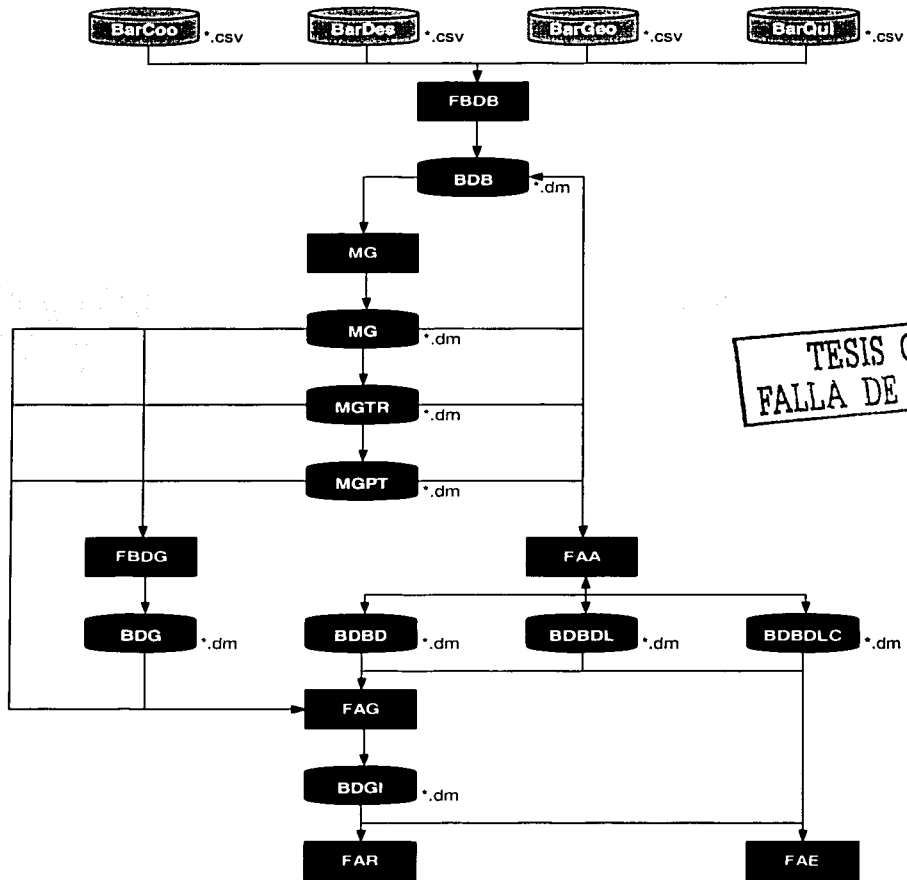
En los capítulos subsecuentes se describe a mayor detalle los objetivos y alcances de cada una de las fases y sus respectivas funciones, así como la información de entrada, los parámetros y la información de salida para cada una de ellas.

CAPÍTULO 3

Macro para la Estimación de los Recursos de Mineral

Figura 3 - 1

Diagrama de Proceso de la Macro ERM



CAPÍTULO 3

Macro para la Estimación de los Recursos de Mineral

Programas de la Macro

Cada una de las funciones definidas en la macro ERM consiste de una interfase gráfica (archivo tipo htm) desarrollada en el lenguaje de programación JavaScript, que facilita a los usuarios la definición de la información de entrada, los parámetros y la información de salida necesarios para su procesamiento.

Esta misma interfase gráfica ejecuta a su vez una macro (archivos tipo men y stk) desarrollada en un lenguaje establecido por el mismo Sistema Datamine y que es muy similar al lenguaje de programación BASIC, los cuales contienen la secuencia de instrucciones que invocan a los comandos y opciones correspondientes a la función específica.

En la Tabla 3 – 1, Programas de la Macro, se listan los archivos correspondientes a cada función de la macro, siendo estos 43 programas en el lenguaje de programación JavaScript y 36 en el lenguaje de programación propio del Sistema Datamine.

Todos los programas que se listan en la Tabla 3 – 1, Programas de la Macro, deben de ubicarse al igual que el Sistema Datamine en el directorio del sistema como se indica en la siguiente ruta :

- C: \ Datamine \
 - Custom \
 - Erm

Es necesario crear el directorio Erm en el supuesto caso de que no se encuentre debajo del directorio de Custom.

Macro para la Estimación de los Recursos de Mineral

Así pues, los 43 programas desarrollados tanto en el lenguaje de programación JavaScript (archivo tipo htm) como los otros 36 programas del lenguaje de programación propio del Sistema Datamine (archivos tipo men y stk) deben copiarse directamente del disco compacto que se adjunta en esta documentación a la ruta establecida.

Asimismo, se debe colocar en la misma ruta tanto el archivo dmstyle.css, que corresponde a la hoja de estilos definido para todos los programas desarrollados en el lenguaje de programación JavaScript (archivo tipo htm), como el archivo logo.jpg, que corresponde al diseño del logotipo de la empresa, el cual su acceso es a través del programa inicial de la macro (ERM.htm).

CAPÍTULO 3

Macro para la Estimación de los Recursos de Mineral

Tabla 3 - 1

Programas de la Macro

Programa	htm	Archivos Tipo men	stk
Principal			
Programa Inicial de la Macro	ERM		
Programa Principal de la Macro	FASES		
Fase Base de Datos de los Barrenos			
Programa de la Función Generación	BDB01	BDB01	BDB01
Programa de la Función Impresión	BDB02	BDB02	BDB02
Fase Interfases			
Programa de la Función Importar Puntos de AutoCAD	IF01	IF01	IF01
Programa de la Función Importar Segmentos de AutoCAD	IF02	IF02	IF02
Programa de la Función Exportar Segmentos a AutoCAD	IF03	IF03	IF03
Programa de la Función Exportar Estructuras a AutoCAD	IF04	IF04	IF04
Programa de la Función Exportar Graficación a AutoCAD	IF05	IF05	IF05
Fase Análisis Aritmético			
Programa de la Función Operaciones Aritméticas	AA01	AA01	AA01
Programa de la Función Operaciones Geológica	AA02	AA02	AA02
Programa de la Función Operaciones Químicas	AA03	AA03	AA03
Programa de la Función Límites Químicos	AA04	AA04	AA04
Programa de la Función Compósitos	AA05	AA05	AA05
Programa de la Función Dominios Geológicos	AA06	AA06	AA06
Programa de la Función Dominios Químicos	AA07	AA07	AA07
Programa de la Función Dominios por Modelos	AA08	AA08	AA08
Fase Análisis Estadístico			
Programa de la Función Parámetros	AE01	AE01	AE01
Programa de la Función Distribución	AE02	AE02	AE02
Programa de la Función Dispersión	AE03	AE03	AE03
Programa de la Función Graficación	AE04	AE04	AE04
Fase Base de Datos Geológica			
Programa de la Función Generación	BDG01	BDG01	BDG01
Programa de la Función Unión	BDG02	BDG02	BDG02
Programa de la Función División	BDG03	BDG03	BDG03
Programa de la Función Regularización	BDG04	BDG04	BDG04
Programa de la Función Impresión	BDG05	BDG05	BDG05
Programa de la Función Cocientes	BDG06	BDG06	BDG06
Programa de la Función Densidades	BDG07	BDG07	BDG07
Fase Análisis Geoestadístico			
Programa de la Función Estructural	AG01 y AG1A	AG01	AG01
Programa de la Función Contornos de Anisotropía	AG02 y AG2A	AG02	AG02
Programa de la Función Modelos de Anisotropía	AG03	AG03	AG03
Programa de la Función Interpolación con el Vecino Más Cercano	AG04 y AG04A	AG04	AG04
Programa de la Función Interpolación con el Inverso de la Distancia	AG05 y AG05A	AG05	AG05
Programa de la Función Interpolación con el Kriging	AG06 y AG06A	AG06	AG06
Fase Análisis de los Recursos			
Programa de la Función Ley	AR01	AR01	AR01
Programa de la Función Ley de Corte	AR02	AR02	AR02
Programa de la Función Contornos por Ley	AR03	AR03	AR03
Programa de la Función Modelos por Ley	AR04	AR04	AR04

Parámetros de Control de la Macro

La macro ERM para su ejecución requiere del acceso de cuatro archivos tipo texto (variables separadas por comas) que contienen los parámetros de control relacionados a un proyecto en particular, siendo estos :

- | | |
|--|--------------|
| • Parámetros del Proyecto | ParPro(.csv) |
| • Parámetros de las Coordenadas | ParCoo(.csv) |
| • Parámetros de las Variables Químicas | ParQui(.csv) |
| • Parámetros de la Información | ParInf(.csv) |

El Archivo Parámetros del Proyecto (ParPro) contiene la información general referente al proyecto, así como la ruta de los directorios del sistema y del proyecto como se indica en la Tabla 3 – 2, Estructura del Archivo de Parámetros del Proyecto.

En el Archivo de Parámetros de las Coordenadas (ParCoo) se definen los límites de las coordenadas y elevaciones que comprende el proyecto, esto es con el objetivo de que la información que se procese sea la correcta. En la Tabla 3 – 3, Estructura del Archivo de Parámetros de las Coordenadas, se describe el formato de este archivo.

Las variables químicas involucradas en el proceso de estimación se establecen precisamente en el Archivo de Parámetros de las Variables Químicas (ParQui), en donde cada proyecto puede considerar hasta siete variables químicas al mismo tiempo. El formato de este archivo se detalla en la Tabla 3 – 4, Estructura del Archivo de Parámetros de las Variables Químicas.

CAPÍTULO 3

Macro para la Estimación de los Recursos de Mineral

Si un proyecto en especial considera menos de las siete variables permitidas, entonces solamente se especifican aquellas que se requieren dejando los valores por omisión del resto, de tal manera que el Archivo de Parámetros de las Variables Químicas (ParQui) debe siempre consistir de los siete registros de información.

Es muy importante mantener una consistencia en el orden de la definición de las variables en el Archivo de Parámetros de las Variables Químicas (ParQui), ya que en ese preciso orden se definirán los análisis químicos cuando se genere el Archivo de los Análisis Químicos (BarQui), necesario para la creación de la Base de Datos de los Barrenos.

El Archivo de Parámetros de la Información (ParInf), consta de un número ilimitado de registros en donde cada uno de ellos tiene definido ciertas instrucciones del sistema operativo MS-DOS que permiten crear directorios y subdirectorios, ya sea en la misma computadora o en un servidor, además copiar en ellos los archivos y bases de datos generadas durante el proceso de estimación.

El copiar tanto los archivos como las bases de datos, tiene la finalidad de respaldar aquella información importante del proyecto, cada vez que se ejecuta la macro ERM.

Como se indica en la Tabla 3 – 5, Estructura del Archivo de Parámetros de la Información, el archivo aludido debe contener al menos un registro en blanco si el usuario no desea respaldar la información.

Para el funcionamiento de la macro ERM estos archivos de parámetros de control deben contener toda la información establecida, además de que deben estar ubicados en el directorio de proyecto correspondiente, como se explicó en la sección Directorio del Proyecto del Capítulo 2 Sistema Datamine.

CAPÍTULO 3

Macro para la Estimación de los Recursos de Mineral

En el disco compacto que se adjunta al presente documento, se encuentran los archivos ParPro.csv, ParCoo.csv, ParQui.csv y ParInf.csv, los cuales deben copiarse a la ruta del directorio del proyecto establecido y posteriormente modificar la información pertinente, de acuerdo a las necesidades muy particulares del proyecto.

Es muy importante que la información alfanumérica contenida en los archivos no contengan comas en cualesquiera de los registros.

CAPÍTULO 3

Macro para la Estimación de los Recursos de Mineral

Tabla 3 - 2

Estructura del Archivo de Parámetros del Proyecto

Nombre	ParPro(.csv) <ul style="list-style-type: none">• <i>Archivo tipo texto</i>• <i>VARIABLES SEPARADAS POR COMAS</i>
Registro 1	Nombre de la Empresa <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información alfanumérica de hasta 70 caracteres</i>• <i>Valor por omisión (Servicios Industriales Peñoles)</i>
Registro 2	Nombre del Departamento <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información alfanumérica de hasta 70 caracteres</i>• <i>Valor por omisión (Gerencia Técnica de Informática)</i>
Registro 3	Nombre del Proyecto <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información alfanumérica de hasta 70 caracteres</i>• <i>Valor por omisión (Proyecto)</i>
Registro 4	Ruta del Directorio del Sistema <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información alfanumérica de hasta 70 caracteres</i>• <i>Valor por omisión (C:\Datamine)</i>
Registro 5	Ruta del Directorio del Proyecto <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información alfanumérica de hasta 70 caracteres</i>• <i>Valor por omisión (D:\Database\Proyecto)</i>

CAPÍTULO 3

Macro para la Estimación de los Recursos de Mineral

Tabla 3 - 3

Estructura del Archivo de Parámetros de las Coordenadas

Nombre	ParCoo(.csv) <ul style="list-style-type: none">• <i>Archivo tipo texto</i>• <i>Variables separadas por comas</i>
Registro 1	Coordenada Este Mínima <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información numérica</i>• <i>Valor por omisión (0)</i>
Registro 2	Coordenada Este Máxima <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información numérica</i>• <i>Valor permitido (mayor que la Coordenada Este Mínima)</i>• <i>Valor por omisión (100000)</i>
Registro 3	Coordenada Norte Mínima <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información numérica</i>• <i>Valor por omisión (0)</i>
Registro 4	Coordenada Norte Máxima <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información numérica</i>• <i>Valor permitido (mayor que la Coordenada Norte Mínima)</i>• <i>Valor por omisión (100000)</i>
Registro 5	Elevación Mínima <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información numérica</i>• <i>Valor por omisión (-1000)</i>

CAPÍTULO 3

Macro para la Estimación de los Recursos de Mineral

Tabla 3 - 3 (Continuación)

Estructura del Archivo de Parámetros de las Coordenadas

Registro 6 Elevación Máxima

- *Información requerida*
- *Información numérica*
- *Valor permitido (mayor que la Elevación Mínima)*
- *Valor por omisión (3000)*

CAPÍTULO 3

Macro para la Estimación de los Recursos de Mineral

Tabla 3 - 4

Estructura del Archivo de Parámetros de las Variables Químicas

Nombre	ParQui(.csv) <ul style="list-style-type: none">• <i>Archivo tipo texto</i>• <i>Variables separadas por comas</i>
Registro 1 al 7	
Campo 1	Variable Química 1 al 7 <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información alfanumérica de hasta 4 caracteres</i>• <i>Valor por omisión (VQ1, VQ2, VQ3, VQ4, VQ5, VQ6 y VQ7)</i>
Campo 2	Título <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información alfanumérica de hasta 4 caracteres</i>• <i>Valor por omisión (Vq1, Vq2, Vq3, Vq4, Vq5, Vq6 y Vq7)</i>
Campo 3	Símbolo <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información alfanumérica de hasta 12 caracteres</i>• <i>Valor por omisión (%)</i>
Campo 4	Límite Máximo <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información numérica</i>• <i>Valor por omisión (1000)</i>
Campo 5	Número de Decimales <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información numérica</i>• <i>Valor permitido (0 a 5)</i>• <i>Valor por omisión (3)</i>

CAPÍTULO 3

Macro para la Estimación de los Recursos de Mineral

Tabla 3 - 5

Estructura del Archivo de Parámetros de la Información

Nombre ParInf(.csv)

- *Archivo tipo texto*
- *Variables separadas por comas*

Registro 1 al N

Instrucción del Sistema Operativo MS-DOS

- *Información requerida*
- *Información alfanumérica de hasta 70 caracteres*
- *Valor por omisión (Registro en Blanco)*

Ejecución de la Macro

Como se mencionó anteriormente la macro ERM funciona solamente cuando el Sistema Datamine está en ejecución y ésta se despliega directamente en la Ventana de Personalización.

Cuando un nuevo proyecto se define dentro del Sistema Datamine se establece que la macro se ejecute cada vez que se tiene acceso al mismo, como se indica en la Figura 3 – 2, Ventana de Inicialización de un Proyecto, en donde se especifica que se desea crear un nuevo proyecto.

Después se define la ruta del directorio del proyecto, el nombre del mismo, se activan las opciones en donde se añaden al proyecto todos los archivos tipo datamine existentes en el directorio del proyecto y por último se define la ruta y el nombre del programa inicial de la macro siendo este ERM.htm como se describe en la Figura 3 – 3, Ventana de Definición de un Proyecto.

Posteriormente se confirma que el nuevo proyecto está definido de acuerdo a la información establecida en el paso anterior como se muestra en la Figura 3 – 4, Ventana de Confirmación de un Proyecto.

Una vez que se acepta la confirmación de un proyecto, automáticamente se ejecuta la macro ERM desplegando el logotipo como se ilustra en la Figura 3 – 5, Ventana Inicial de la Macro.

CAPÍTULO 3

Macro para la Estimación de los Recursos de Mineral

Al seleccionar el logotipo con el ratón se despliega un menú conteniendo todas las fases y sus respectivas funciones como se indica en la Figura 3 – 6, Ventana Principal de la Macro.

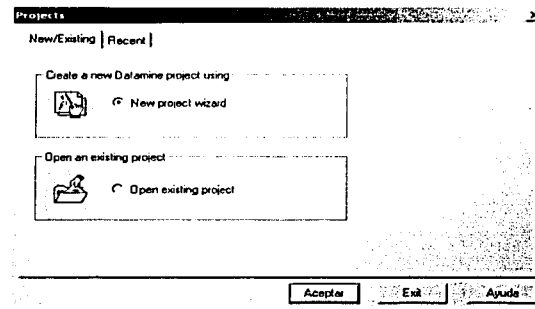
CAPÍTULO 3

Macro para la Estimación de los Recursos de Mineral

Figura 3 - 2

Ventana de Inicialización de un Proyecto

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



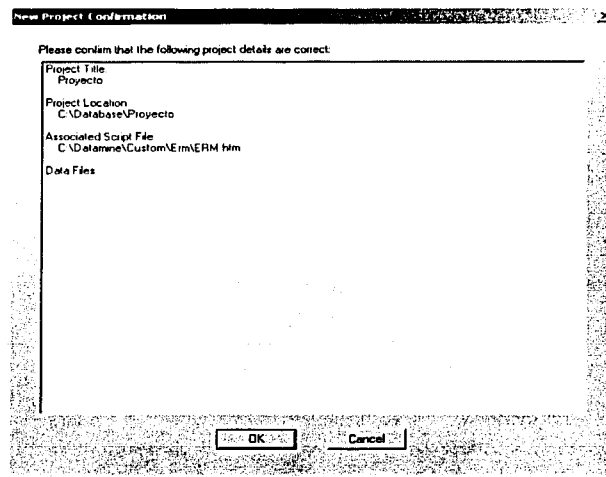
CAPÍTULO 3

Macro para la Estimación de los Recursos de Mineral

Figura 3 - 4

Ventana de Confirmación de un Proyecto

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

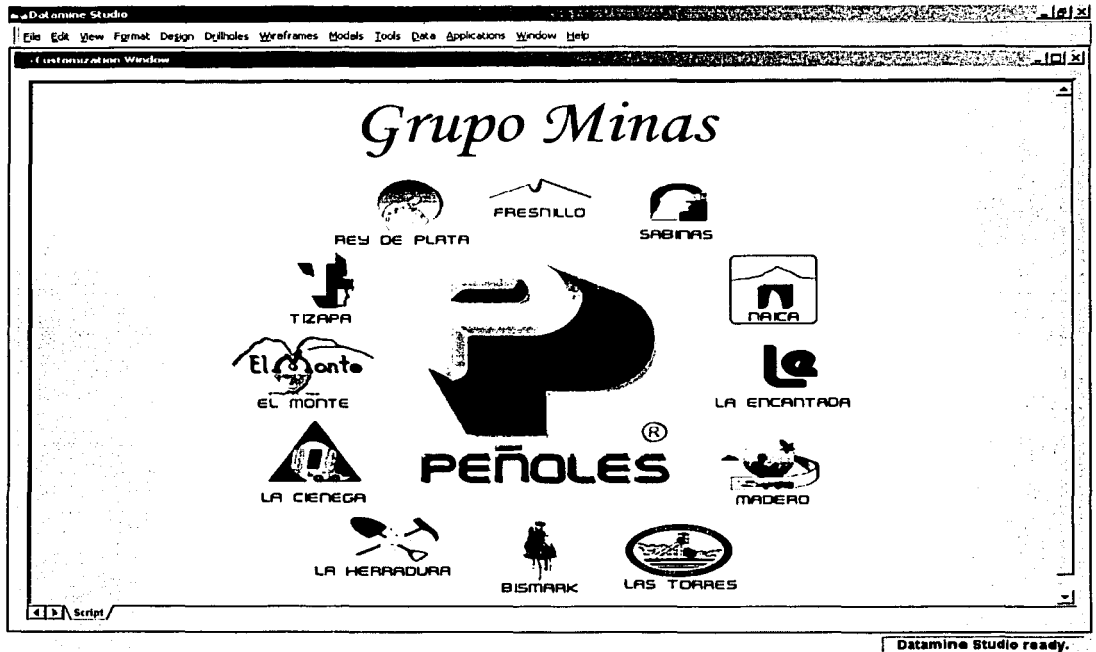


CAPÍTULO 3

Macro para la Estimación de los Recursos de Mineral

Figura 3 - 5

Ventana Inicial de la Macro ERM



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

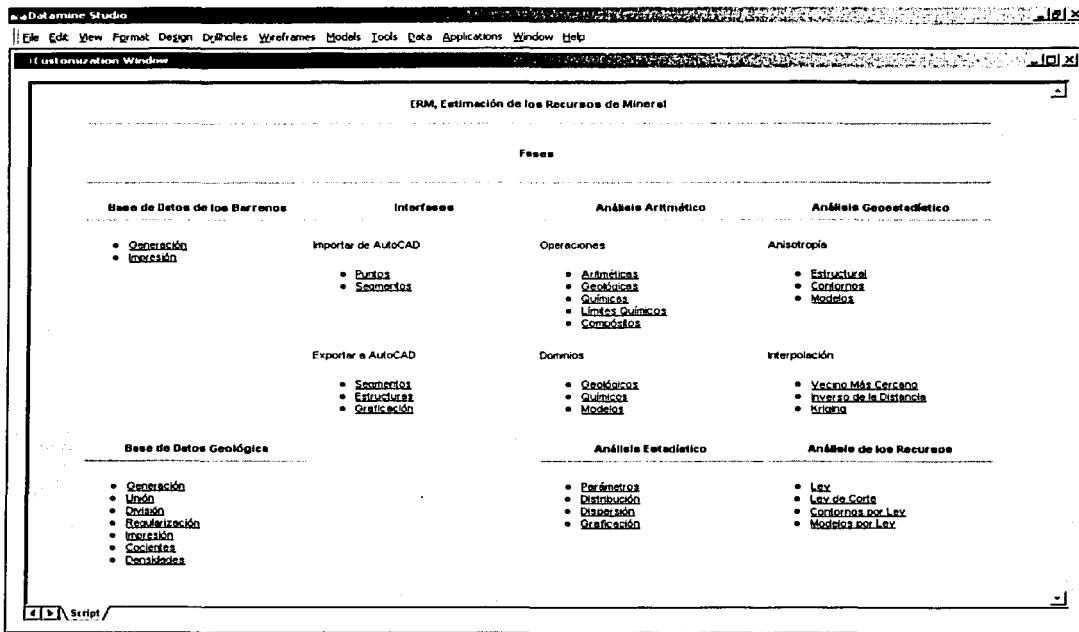
CAPÍTULO 3

Macro para la Estimación de los Recursos de Mineral

Figura 3 - 6

Ventana Principal de la Macro ERM

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Fase

Base de Datos de los Barrenos

Mediante esta fase se introduce al Sistema Datamine la información correspondiente a la barrenación que se realiza en las diversas etapas de exploración de los yacimientos minerales ya sea en superficie o en el interior de la mina.

Esta información dentro del proceso de estimación de los recursos de mineral es la más importante, ya que es la base para la determinación de la cantidad, calidad y distribución de las leyes del mineral.

La Fase Base de Datos de los Barrenos consiste de las siguientes funciones :

- Generación
- Impresión

Los objetivos, la información de entrada, los parámetros, la información de salida, los errores y los comentarios de estas funciones, se explican en las secciones subsecuentes.

CAPÍTULO 4

Fase Base de Datos de los Barrenos

Función

Generación

Esta función consiste en generar la Base de Datos de los Barrenos (BDB) a partir de la información de las coordenadas, desviaciones, descripciones geológicas y análisis químicos proveniente de la barrenación que se realiza en la exploración de un yacimiento mineral.

La información se introduce al sistema a través del acceso a cuatro archivos tipo texto (variables separadas por comas) los cuales están perfectamente estructurados, estos son :

- Archivo de las Coordenadas BarCoo(.csv)
- Archivo de las Desviaciones BarDes(.csv)
- Archivo de las Descripciones Geológicas BarGeo(.csv)
- Archivo de los Análisis Químicos BarQui(.csv)

La estructura de cada uno de estos archivos se describe en las Tablas 4 - 1 a la 4 - 4 respectivamente, sin embargo, todos estos deben contener la información de al menos un barreno.

Es muy importante que las variables contenidas en los archivos se encuentren separadas por comas, aunque no se incluya información opcional; además la información alfanumérica debe estar en mayúsculas y no debe contener puntos, acentos o espacios.

Por lo general, en el proceso de estimación de un proyecto minero se genera una sola Base de Datos de los Barrenos (BDB).

CAPÍTULO 4

Fase Base de Datos de los Barrenos

Existe la posibilidad de generar tantas Bases de Datos de los Barrenos (BDB) como se requiera y de acuerdo a las necesidades muy específicas de cada uno de los proyectos.

También, es factible realizar mediante esta misma función y durante la generación de la Base de Datos de los Barrenos (BDB), la traslación y rotación de la información de un sistema de referencia a otro en específico.

El Archivo de las Coordenadas (BarCoo) está estructurado de tal forma, que se establecen ciertos atributos que se integran a la Base de Datos de los Barrenos (BDB); los cuales mediante la selección de los mismos, ayudando al usuario en el análisis de la información tanto en dos como en tres dimensiones.

La información correspondiente a la dirección contenida en el Archivo de las Desviaciones (BarDes) debe ser azimutal y también en ese mismo archivo se establece que la inclinación de los barrenos debe tener un valor, ya sea negativo, positivo o cero.

Un valor negativo indica que el barreno se inclina hacia abajo, un valor positivo representa que el barreno tiene una inclinación hacia arriba y un valor de cero significa que el barreno no tiene inclinación, es decir, es horizontal.

En el Archivo de los Análisis Químicos (BarQui) la información de las variables químicas debe estar precisamente en el mismo orden en que se definió en el Archivo de Parámetros de las Variables Químicas (ParQui), descrito en la sección Parámetros de Control de la Macro del Capítulo 3, Macro para la Estimación de los Recursos de Mineral.

CAPÍTULO 4

Fase Base de Datos de los Barrenos

Tabla 4 - 1

Estructura del Archivo de las Coordinadas

Nombre	BarCoo(.csv) <ul style="list-style-type: none">• <i>Archivo tipo texto</i>• <i>Variables separadas por comas</i>
Columna 1	Proyecto o Mina <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información alfanumérica de hasta 12 caracteres</i>
Columna 2	Localización <ul style="list-style-type: none">• <i>Información opcional</i>• <i>Información alfanumérica de hasta 12 caracteres</i>
Columna 3	Estructura <ul style="list-style-type: none">• <i>Información opcional</i>• <i>Información alfanumérica de hasta 12 caracteres</i>
Columna 4	Nivel <ul style="list-style-type: none">• <i>Información opcional</i>• <i>Información alfanumérica de hasta 12 caracteres</i>
Columna 5	Obra <ul style="list-style-type: none">• <i>Información opcional</i>• <i>Información alfanumérica de hasta 12 caracteres</i>
Columna 6	Fecha <ul style="list-style-type: none">• <i>Información opcional</i>• <i>Información alfanumérica de hasta 12 caracteres</i>
Columna 7	Referencia <ul style="list-style-type: none">• <i>Información opcional</i>• <i>Información alfanumérica de hasta 12 caracteres</i>

Tabla 4 - 1 (Continuación)

Estructura del Archivo de las Coordenadas

- Columna 8 Identificación del Barreno
- *Información requerida*
 - *Información alfanumérica de hasta 12 caracteres*
- Columna 9 Coordenada Este
- *Información requerida*
 - *Información numérica*
- Columna 10 Coordenada Norte
- *Información requerida*
 - *Información numérica*
- Columna 11 Elevación
- *Información requerida*
 - *Información numérica*
- Columna 12 Profundidad
- *Información requerida*
 - *Información numérica*

CAPÍTULO 4

Fase Base de Datos de los Barrenos

Tabla 4 - 2

Estructura del Archivo de las Desviaciones

Nombre	BarDes(.csv) <ul style="list-style-type: none">• <i>Archivo tipo texto</i>• <i>Variables separadas por comas</i>
Columna 1	Identificación del Barreno <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información alfanumérica de hasta 12 caracteres</i>
Columna 2	Intervalo Desde <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información numérica</i>• <i>Valor permitido (igual o mayor que 0.000)</i>
Columna 3	Dirección <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información numérica</i>• <i>Valor permitido (0 a 360 grados)</i>
Columna 4	Inclinación <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información numérica</i>• <i>Valor permitido (-90 a 90 grados)</i>

Tabla 4 - 3

Estructura del Archivo de las Descripciones Geológicas

Nombre	BarGeo(.csv) <ul style="list-style-type: none">• <i>Archivo tipo texto</i>• <i>Variables separadas por comas</i>
Columna 1	Identificación del Barreno <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información alfanumérica de hasta 12 caracteres</i>
Columna 2	Intervalo Desde <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información numérica</i>• <i>Valor permitido (igual o mayor que 0.000)</i>
Columna 3	Intervalo Hasta <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información numérica</i>• <i>Valor permitido (mayor que el Intervalo Desde)</i>
Columna 4	Longitud del Intervalo <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información numérica</i>• <i>Valor permitido (mayor que 0.000)</i>
Columna 5	Descripción Geológica <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información alfanumérica de hasta 12 caracteres</i>

CAPÍTULO 4

Fase Base de Datos de los Barrenos

Tabla 4 - 4

Estructura del Archivo de los Análisis Químicos

Nombre	BarQui(.csv) <ul style="list-style-type: none">• <i>Archivo tipo texto</i>• <i>Variables separadas por comas</i>
Columna 1	Identificación del Barreno <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información alfanumérica de hasta 12 caracteres</i>
Columna 2	Intervalo Desde <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información numérica</i>• <i>Valor permitido (igual o mayor que 0.000)</i>
Columna 3	Intervalo Hasta <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información numérica</i>• <i>Valor permitido (mayor que el Intervalo Desde)</i>
Columna 4	Longitud del Intervalo <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información numérica</i>• <i>Valor permitido (mayor que 0.000)</i>
Columna 5	Número de Muestra <ul style="list-style-type: none">• <i>Información opcional</i>• <i>Información alfanumérica de hasta 12 caracteres</i>
Columna 6	Variable Química 1 <ul style="list-style-type: none">• <i>Información requerida</i>• <i>Información numérica</i>

Tabla 4 - 4 (Continuación)

Estructura del Archivo de los Análisis Químicos

- Columna 7 Variable Química 2
- *Información opcional*
 - *Información numérica*
- Columna 8 Variable Química 3
- *Información opcional*
 - *Información numérica*
- Columna 9 Variable Química 4
- *Información opcional*
 - *Información numérica*
- Columna 10 Variable Química 5
- *Información opcional*
 - *Información numérica*
- Columna 11 Variable Química 6
- *Información opcional*
 - *Información numérica*
- Columna 12 Variable Química 7
- *Información opcional*
 - *Información numérica*

CAPÍTULO 4

Fase Base de Datos de los Barrenos

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Coordenadas
- Desviaciones
- Descripciones Geológicas
- Análisis Químicos

Parámetros

- Coordenada Este Anterior
- Coordenada Norte Anterior
- Elevación Anterior
- Coordenada Este Actual
- Coordenada Norte Actual
- Elevación Actual
- Ángulo de Rotación

Información de Salida

- Base de Datos de los Barrenos

En la Figura 4 – 1, Ventana de la Función Generación, se describe la información de entrada, los parámetros y la información de salida requerida para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 4

Fase Base de Datos de los Barrenos

Figura 4 - 1

Ventana de la Función Generación

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

ERM, Estimación de los Recursos de Mineral

Fase Base de Datos de los Barrenos / Función Generación

Información de Entrada	Parámetros	Información de Salida
Archivos Tipo Texto	Coordenada Este Anterior 0 000	Base de Datos de los Barrenos
Coordenadas	Coordenada Norte Anterior 0 000	
Desviaciones	Elevación Anterior 0 000	
Descripciones Geológicas	Coordenada Este Actual 0 000	
Análisis Químicos	Coordenada Norte Actual 0 000	
	Elevación Actual 0 000	
	Ángulo de Rotación 0 000	

Inicio [] Ejecutar []

Datamine Studio ready.

CAPÍTULO 4

Fase Base de Datos de los Barrenos

Información de Entrada

- BarCoo(.csv)
 - *Archivo de las coordenadas*
 - *Archivo tipo texto*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*
- BarDes(.csv)
 - *Archivo de las desviaciones*
 - *Archivo tipo texto*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*
- BarGeo(.csv)
 - *Archivo de las descripciones geológicas*
 - *Archivo tipo texto*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*
- BarQui(.csv)
 - *Archivo de los análisis químicos*
 - *Archivo tipo texto*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- Coordenada Este Anterior
 - *Información numérica*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- Coordenada Norte Anterior
 - *Información numérica*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- Elevación Anterior
 - *Información numérica*
 - *Valor por omisión (0.000)*

- **Coordenada Este Actual**
 - *Información numérica*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- **Coordenada Norte Actual**
 - *Información numérica*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- **Elevación Actual**
 - *Información numérica*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- **Ángulo de Rotación**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (-360 a 360 grados)*
 - *Valor por omisión (0.000)*

Información de Salida

- **BDB(.dm)**
 - *Base de datos de los barrenos*
 - *Archivo tipo datamine (barrenos)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- **Falta Información ...**
 - *Falta especificar el archivo tipo texto*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos*
- **Error en la Información de Entrada ...**
 - *El archivo tipo texto no tiene información*
 - *El archivo tipo texto no tiene la estructura definida*
- **Error en los Parámetros ...**
 - *No son los correctos*

CAPÍTULO 4

Fase Base de Datos de los Barrenos

Comentarios

- Al aceptar los valores por omisión de los parámetros de traslación y rotación, entonces la Base de Datos de los Barrenos (BDB) tendrá el mismo sistema de coordenadas, elevación y rotación que el Archivo de las Coordenadas.
- Al especificar los parámetros de traslación y rotación diferente a los valores por omisión, entonces la Base de Datos de los Barrenos (BDB) tendrá otro sistema de coordenadas, elevación y rotación que el Archivo de las Coordenadas.
- Se considera dentro del Sistema Datamine a la Base de Datos de los Barrenos (BDB) como un archivo de barrenos.
- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará tanto en la Ventana de Diseño como en la Ventana de Visualización.

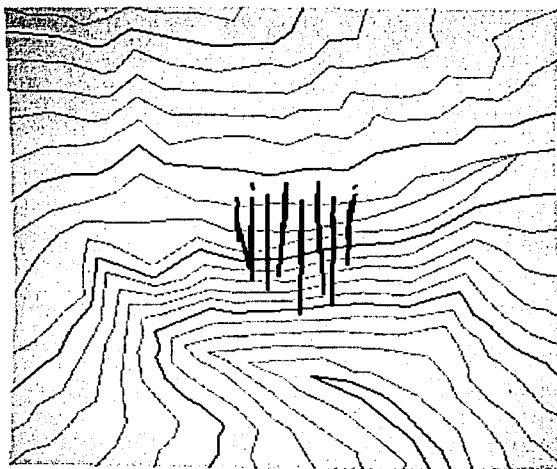
En la Figura 4 - 2, Base de Datos de los Barrenos, se ilustran en la Ventana de Visualización los barrenos (color negro) considerados en el proceso de estimación, las curvas de nivel (color azul) y el Modelo Topográfico (MT) de la superficie (color verde).

CAPÍTULO 4
Fase Base de Datos de los Barrenos

Figura 4 - 2

Base de Datos de los Barrenos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



CAPÍTULO 4

Fase Base de Datos de los Barrenos

Función

Impresión

La finalidad de esta función consiste en el acceso de la información contenida en la Base de Datos de los Barrenos (BDB) y en la creación de un archivo tipo texto (variable separada por comas) cuya estructura es como se indica :

- Proyecto o Mina
- Localización
- Estructura
- Nivel
- Obra
- Fecha
- Referencia
- Identificación del Barreno
- Intervalo Desde
- Intervalo Hasta
- Longitud del Intervalo
- Alteración, Mineralización, Litología o Dominio Geológico
- Número de Muestra
- Variable Química 1
- Variable Química 2
- Variable Química 3
- Variable Química 4
- Variable Química 5
- Variable Química 6
- Variable Química 7
- Coordenada Este del Centro del Intervalo
- Coordenada Norte del Centro del Intervalo
- Elevación del Centro del Intervalo

CAPÍTULO 4

Fase Base de Datos de los Barrenos

Este tipo de archivo se genera para imprimir y revisar la información contenida en la Base de Datos de los Barrenos (BDB), como respaldo y soporte del proceso de estimación o para exportar la información a otro sistema similar.

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Base de Datos de los Barrenos

Información de Salida

- Archivo Tipo Texto

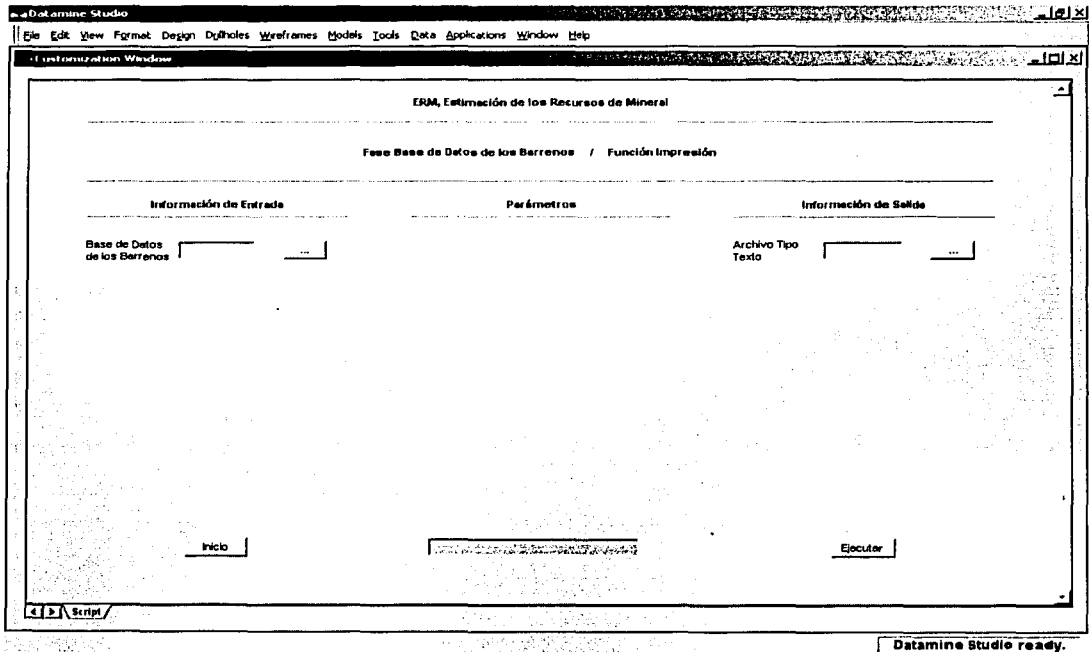
En la Figura 4 – 3, Ventana de la Función Impresión, se describe la información de entrada y la información de salida requerida para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 4

Fase Base de Datos de los Barrenos

Figura 4 - 3

Ventana de la Función Impresión



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Información de Entrada

- BDB(.dm)
 - *Base de datos de los barrenos*
 - *Archivo tipo datamine (barrenos)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Información de Salida

- ArcTipTex(.csv)
 - *Archivo tipo texto*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos*
 - *Falta especificar el archivo tipo texto*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *La base de datos de los barrenos no tiene información*

Comentarios

- La información contenida en el archivo tipo texto puede procesarse a través del Sistema Microsoft Excel para su formateo e impresión en papel.

Fase

Interfases

Esta fase contempla varias funciones relacionadas principalmente a la transferencia de archivos entre los Sistemas AutoCAD y Datamine conteniendo la información topográfica, geológica y estructural.

El Sistema AutoCAD se utiliza en la digitalización de la información necesaria en el proceso de estimación y en la edición e impresión de los resultados obtenidos con el Sistema Datamine, debido a la falta de opciones que proporcionen una mayor calidad en la presentación de la información en papel.

La Fase Interfases consiste de las siguientes funciones :

- Importar Puntos de AutoCAD
- Importar Segmentos de AutoCAD
- Exportar Segmentos a AutoCAD
- Exportar Estructuras a AutoCAD
- Exportar Graficación a AutoCAD

Los objetivos, la información de entrada, los parámetros, la información de salida, los errores y los comentarios de estas funciones, se explican en las secciones subsecuentes.

CAPÍTULO 5

Fase Interfases

Función

Importar Puntos de AutoCAD

La información topográfica, geológica, geoquímica, geofísica o de otro tipo representada en forma de puntos y contenida en el Sistema AutoCAD, se transfieren al Sistema Datamine mediante esta función.

Es decir, la información puede corresponder a vértices de triangulación, radiaciones, mojoneras, puntos de control, barrenos y muestras, por mencionar solamente algunos de ellos, contribuyen en la elaboración de los modelos topográfico, geológico y estructural del yacimiento mineral.

Esa información se introduce al Sistema AutoCAD a través de la digitalización de la misma y generando posteriormente un archivo tipo texto de formato dxf, ya sea de la versión 12 o 13.

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Archivo Tipo AutoCAD

Parámetros

- Coordenada Este Anterior
- Coordenada Norte Anterior
- Elevación Anterior

- Coordenada Este Actual
- Coordenada Norte Actual
- Elevación Actual
- Ángulo de Rotación

Información de Salida

- Archivo Tipo Datamine

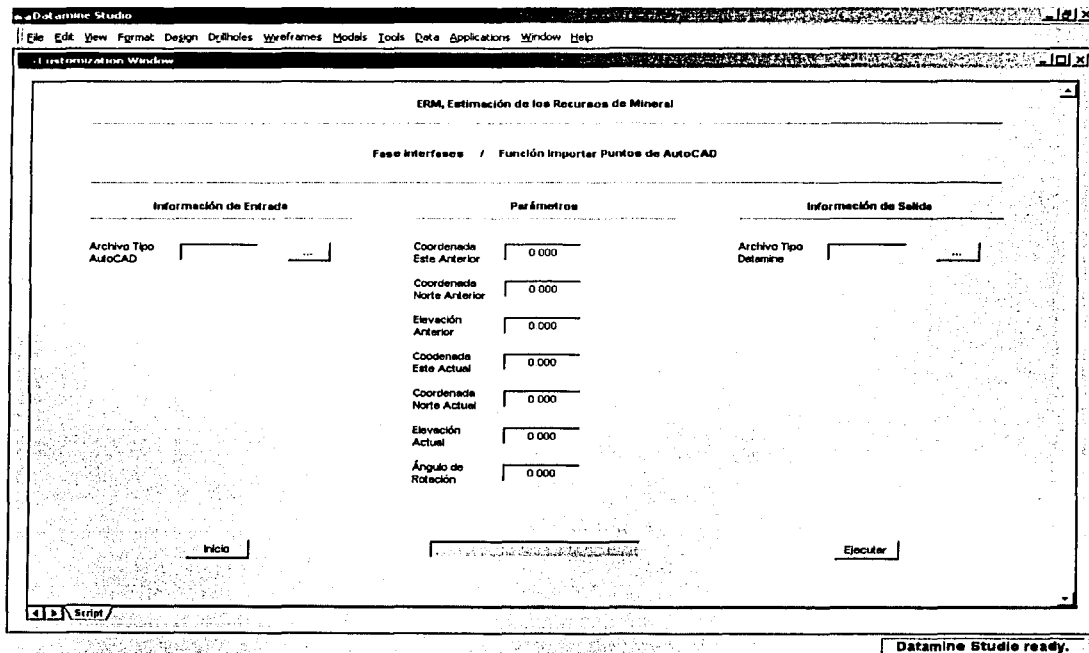
En la Figura 5 – 1, Ventana de la Función Importar Puntos de AutoCAD, se describe la información de entrada, los parámetros y la información de salida requerida para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 5

Fase Interfases

Figura 5 - 1

Ventana de la Función Importar Puntos de AutoCAD



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Información de Entrada

- ArcTipAut(.dxf)
 - *Archivo tipo autocad*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- **Coordenada Este Anterior**
 - *Información numérica*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- **Coordenada Norte Anterior**
 - *Información numérica*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- **Elevación Anterior**
 - *Información numérica*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- **Coordenada Este Actual**
 - *Información numérica*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- **Coordenada Norte Actual**
 - *Información numérica*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- **Elevación Actual**
 - *Información numérica*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- **Ángulo de Rotación**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (-360 a 360 grados)*
 - *Valor por omisión (0.000)*

CAPÍTULO 5

Fase Interfases

Información de Salida

- ArcTipDat(.dm)
 - *Archivo tipo datamine (puntos)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar el archivo tipo autocad*
 - *Falta especificar el archivo tipo datamine*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *El archivo tipo autocad no tiene información*
 - *El archivo tipo autocad no tiene la estructura definida*
- Error en los Parámetros ...
 - *No son los correctos*

Comentarios

- Al aceptar los valores por omisión de los parámetros de traslación y rotación, entonces el Archivo Tipo Datamine tendrá el mismo sistema de coordenadas, elevación y rotación que el Archivo Tipo AutoCAD.
- Al especificar los parámetros de traslación y rotación diferente a los valores por omisión, entonces el Archivo Tipo Datamine tendrá otro sistema de coordenadas, elevación y rotación que el Archivo Tipo AutoCAD.
- Se considera dentro del Sistema Datamine al Archivo Tipo Datamine como un archivo de puntos.
- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará tanto en la Ventana de Diseño como en la Ventana de Visualización.

CAPÍTULO 5

Fase Interfases

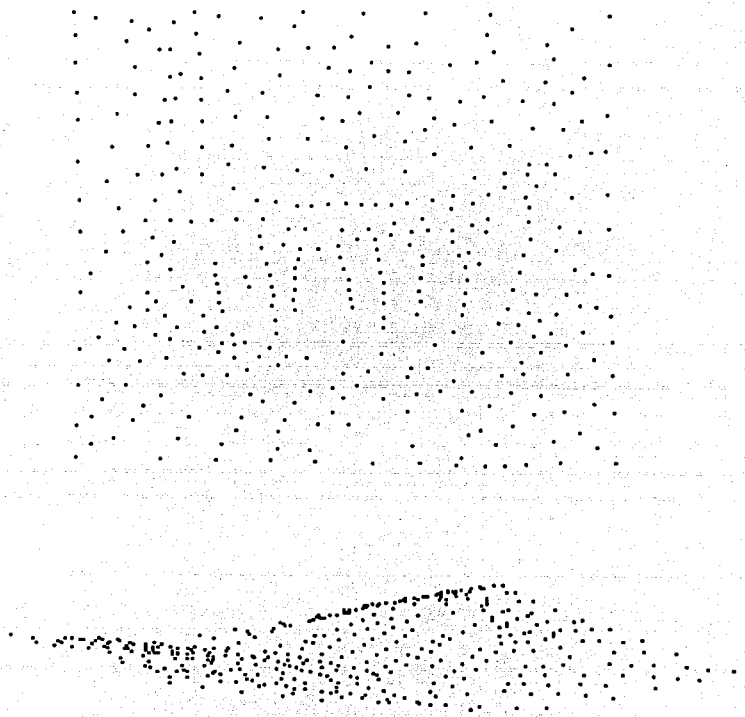
En la Figura 5 - 2, Archivo de Puntos, se ilustran en la Ventana de Visualización los puntos (color azul) correspondientes a las radiaciones necesarias para la generación del Modelo Topográfico (MT) de la superficie.

CAPÍTULO 5
Fase Interfases

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 5 - 2

Archivo de Puntos



Función

Importar Segmentos de AutoCAD

Esta función incorpora al Sistema Datamine la información en forma de segmentos y referente a las curvas de nivel, fondos mineros, límites de propiedades, contactos geológicos, fallas, fracturas, zonas de alteración o de mineralización proveniente de los levantamientos que se llevan a cabo tanto en superficie como en el interior de la mina.

La información se digitaliza ya sea en planta o en sección directamente con el Sistema AutoCAD y posteriormente se genera el archivo tipo texto de formato dxf especificando alguna de las versiones 12 o 13.

Esta información contribuye al igual que la Base de Datos de los Barrenos (BDB) en la generación de los modelos topográfico, geológico y estructural del yacimiento mineral.

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Archivo Tipo AutoCAD

Parámetros

- Coordenada Este Anterior
- Coordenada Norte Anterior

CAPÍTULO 5

Fase Interfases

- Elevación Anterior
- Coordenada Este Actual
- Coordenada Norte Actual
- Elevación Actual
- Ángulo de Rotación
- Plano / Sección

Información de Salida

- Archivo Tipo Datamine

En la Figura 5 – 3, Ventana de la Función Importar Segmentos de AutoCAD, se describe la información de entrada, los parámetros y la información de salida requerida para el procesamiento de esta función.

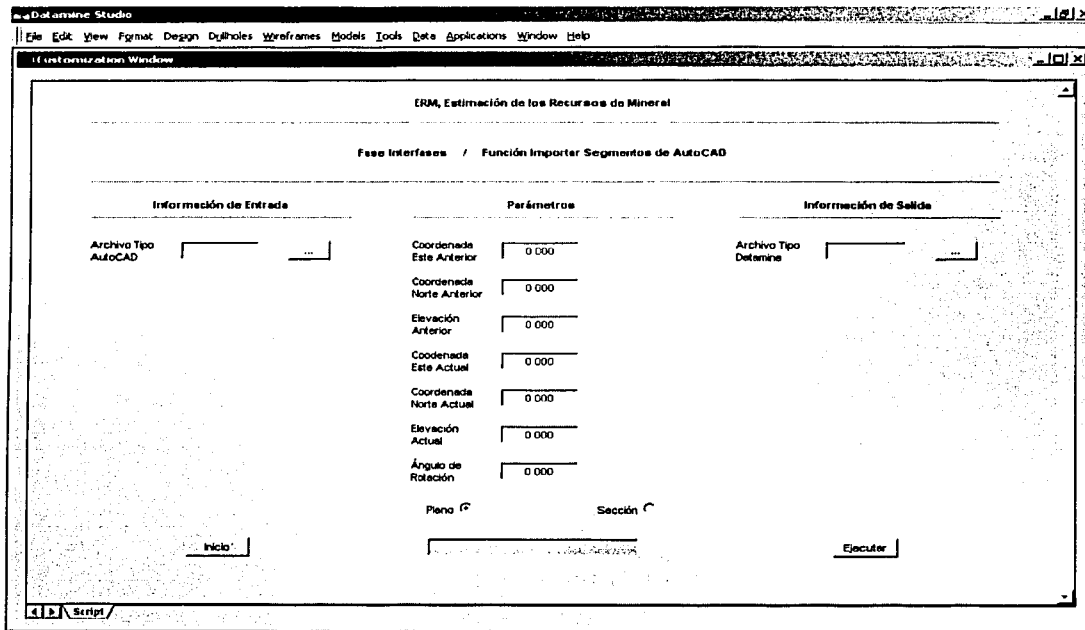
CAPÍTULO 5

Fase Interfases

Figura 5 - 3

Ventana de la Función Importar Segmentos de AutoCAD

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



CAPÍTULO 5

Fase Interfases

Información de Entrada

- ArcTipAut(.dxf)
 - *Archivo tipo autocad*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- **Coordenada Este Anterior**
 - *Información numérica*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- **Coordenada Norte Anterior**
 - *Información numérica*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- **Elevación Anterior**
 - *Información numérica*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- **Coordenada Este Actual**
 - *Información numérica*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- **Coordenada Norte Actual**
 - *Información numérica*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- **Elevación Actual**
 - *Información numérica*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- **Ángulo de Rotación**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (-360 a 360 grados)*
 - *Valor por omisión (0.000)*

- Plano / Sección
 - *Valor por omisión (Plano)*

Información de Salida

- ArcTipDat(.dm)
 - *Archivo tipo datamine (segmentos)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar el archivo tipo autocad*
 - *Falta especificar el archivo tipo datamine*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *El archivo tipo autocad no tiene información*
 - *El archivo tipo autocad no tiene la estructura definida*
- Error en los Parámetros ...
 - *No son los correctos*

Comentarios

- Al aceptar los valores por omisión de los parámetros de traslación y rotación, entonces el Archivo Tipo Datamine tendrá el mismo sistema de coordenadas, elevación y rotación que el Archivo Tipo AutoCAD.
- Al especificar los parámetros de traslación y rotación diferente a los valores por omisión, entonces el Archivo Tipo Datamine tendrá otro sistema de coordenadas, elevación y rotación que el Archivo Tipo AutoCAD.
- Se considera dentro del Sistema Datamine al Archivo Tipo Datamine como un archivo de segmentos.

CAPÍTULO 5

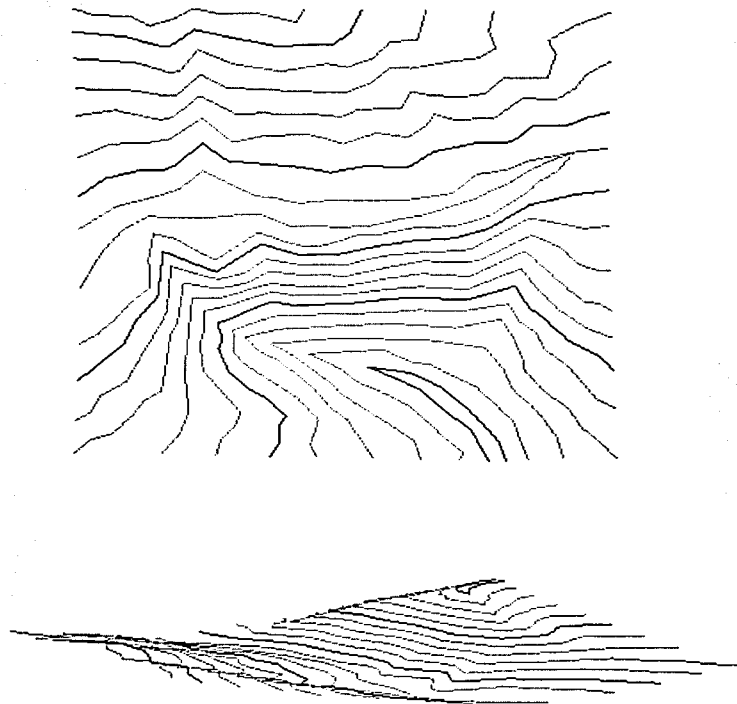
Fase Interfases

- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará tanto en la Ventana de Diseño como en la Ventana de Visualización.

En la Figura 5 - 4, Archivo de Segmentos, se ilustran en la Ventana de Visualización los segmentos (color azul) correspondientes a las curvas de nivel necesarias para la generación del Modelo Topográfico (MT) de la superficie.

Figura 5 - 4

Archivo de Segmentos



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 5

Fase Interfases

Función

Exportar Segmentos a AutoCAD

Con esta función los archivos de segmentos contenidos en el Sistema Datamine e involucrados en el proceso de estimación, principalmente aquellos considerados en la modelación topográfica, geológica y estructural, a través de esta función se exportan al Sistema AutoCAD para su edición e impresión en papel.

Esto es factible mediante el acceso de la información correspondiente y al generar un archivo tipo texto de formato dxf el cual se importa directamente por el Sistema AutoCAD.

También, este archivo tipo texto de formato dxf puede importarse por otros sistemas similares al Sistema Datamine para el procesamiento muy particular, es decir, mediante esta función es posible la transferencia de información gráfica entre los sistemas.

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Archivo Tipo Datamine

Información de Salida

- Archivo Tipo AutoCAD

CAPÍTULO 5

Fase Interfases

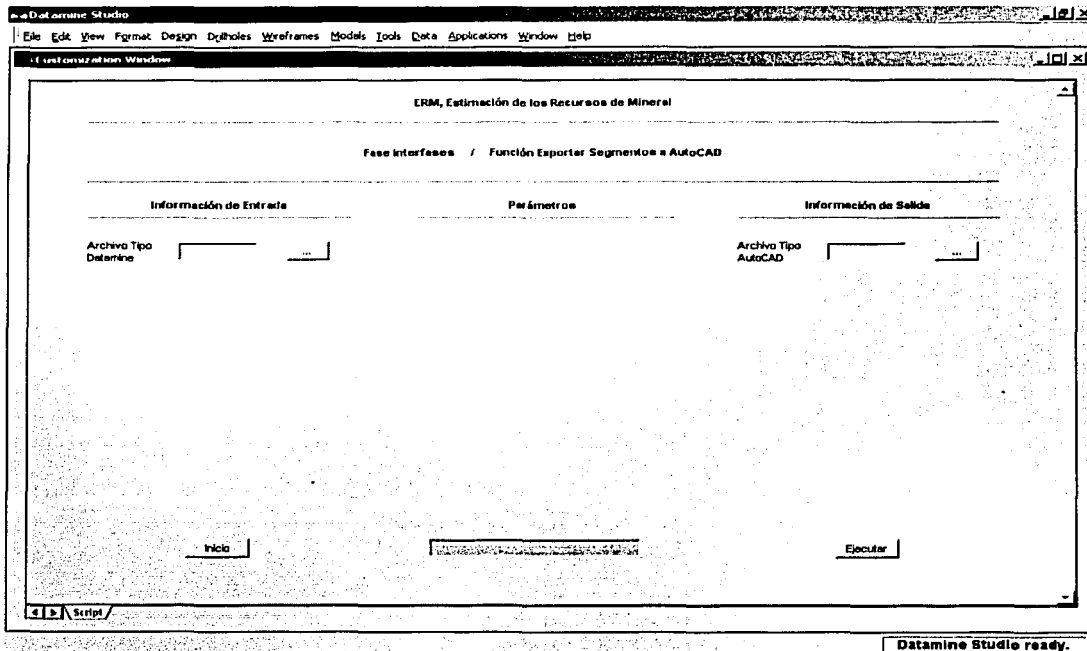
En la Figura 5 – 5, Ventana de la Función Exportar Segmentos a AutoCAD, se describe la información de entrada y la información de salida requerida para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 5

Fase Interfases

Figura 5 - 5

Ventana de la Función Exportar Segmentos a AutoCAD



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Información de Entrada

- ArcTipDat(.dm)
 - *Archivo tipo datamine (segmentos)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Información de Salida

- ArcTipAut(.dxf)
 - *Archivo tipo autocad*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar el archivo tipo datamine*
 - *Falta especificar el archivo tipo autocad*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *El archivo tipo datamine no tiene información*

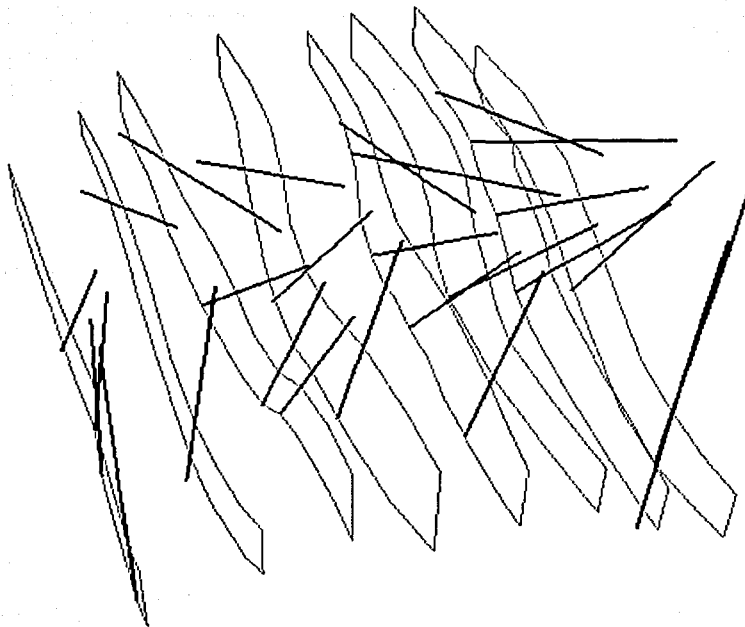
En la Figura 5 - 6, Archivo de Segmentos, se ilustran en la Ventana de Visualización los segmentos (color rojo) correspondientes a la interpretación geológica del yacimiento a partir de los Barrenos (color negro).

CAPÍTULO 5

Fase Interfases

Figura 5 - 6

Archivo de Segmentos



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Función

Exportar Estructuras a AutoCAD

Los archivos relacionados a los modelos topográfico, geológico y estructural procesados con el Sistema Datamine, están constituidos por los archivos de segmentos, triángulos y puntos; los dos últimos forman los denominados archivos de estructuras de alambre.

Mediante esta función se genera el archivo tipo texto de formato dxf correspondiente a los modelos, el cual se importa por el Sistema AutoCAD para su edición e impresión a papel

Una vez que la información se encuentra disponible en el Sistema AutoCAD entonces se podrá transferir la información a otros sistemas para la elaboración de las presentaciones.

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Archivo Tipo Datamine

Información de Salida

- Archivo Tipo AutoCAD

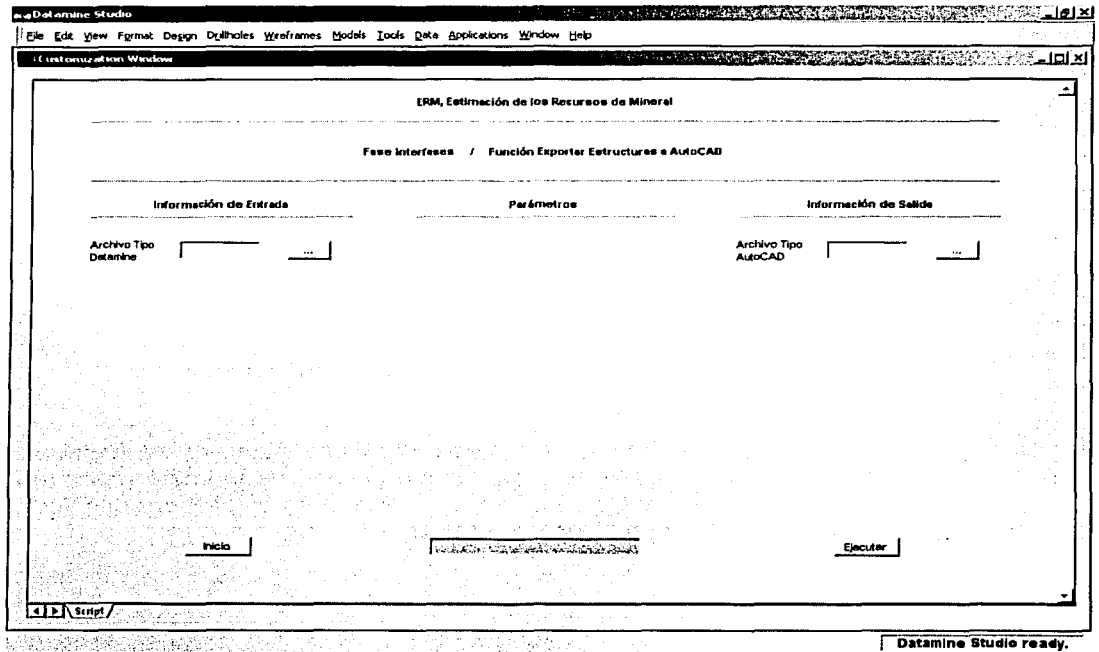
CAPÍTULO 5

Fase Interfases

En la Figura 5 – 7, Ventana de la Función Exportar Estructuras a AutoCAD, se describe la información de entrada y la información de salida requerida para el procesamiento de esta función.

Figura 5 - 7

Ventana de la Función Exportar Estructuras a AutoCAD



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 5

Fase Interfases

Información de Entrada

- ArcTipDat(.dm)
 - *Archivo tipo datamine (segmentos y estructuras de alambre)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Información de Salida

- ArcTipAut(.dxf)
 - *Archivo tipo autocad*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

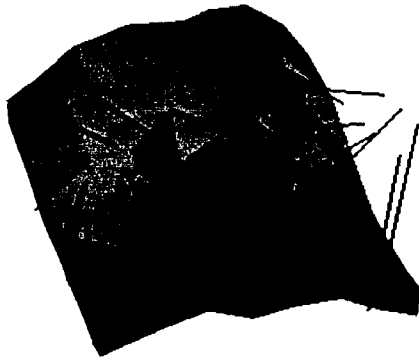
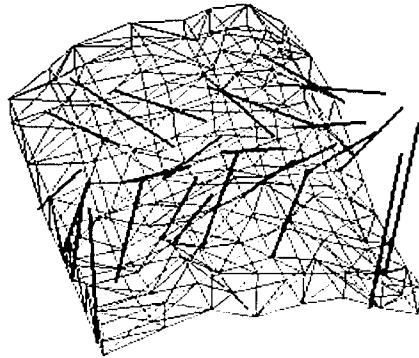
Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar el archivo tipo datamine*
 - *Falta especificar el archivo tipo autocad*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *El archivo tipo datamine no tiene información*

En la Figura 5 - 8, Archivo de las Estructuras de Alambre, se ilustran en la Ventana de Visualización tanto las estructuras de alambre (color rojo) como el Modelo Geológico (MG) del yacimiento y los barrenos (color negro) considerados en la interpretación.

Figura 5 - 8

Archivo de las Estructuras de Alambre



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 5

Fase Interfases

Función

Exportar Graficación a AutoCAD

La información desplegada en la Ventana de Diseño ya sea en planta, sección o perspectiva. Al aplicar las opciones específicas, se crea un archivo de graficación el cual se puede imprimir en papel desde el mismo Sistema Datamine.

Sin embargo, por la necesidad de realizar una edición de mayor calidad y su respectiva impresión en papel, es factible exportar dicho archivo de graficación al Sistema AutoCAD con esta función.

Para efecto de diferenciar este archivo de graficación con otros más que también son generados con el Sistema Datamine, se ha establecido que el nombre del archivo de graficación inicie con la letra p, denotando que se creó con la opción de graficación.

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Archivo Tipo Datamine

Información de Salida

- Archivo Tipo AutoCAD

CAPÍTULO 5

Fase Interfases

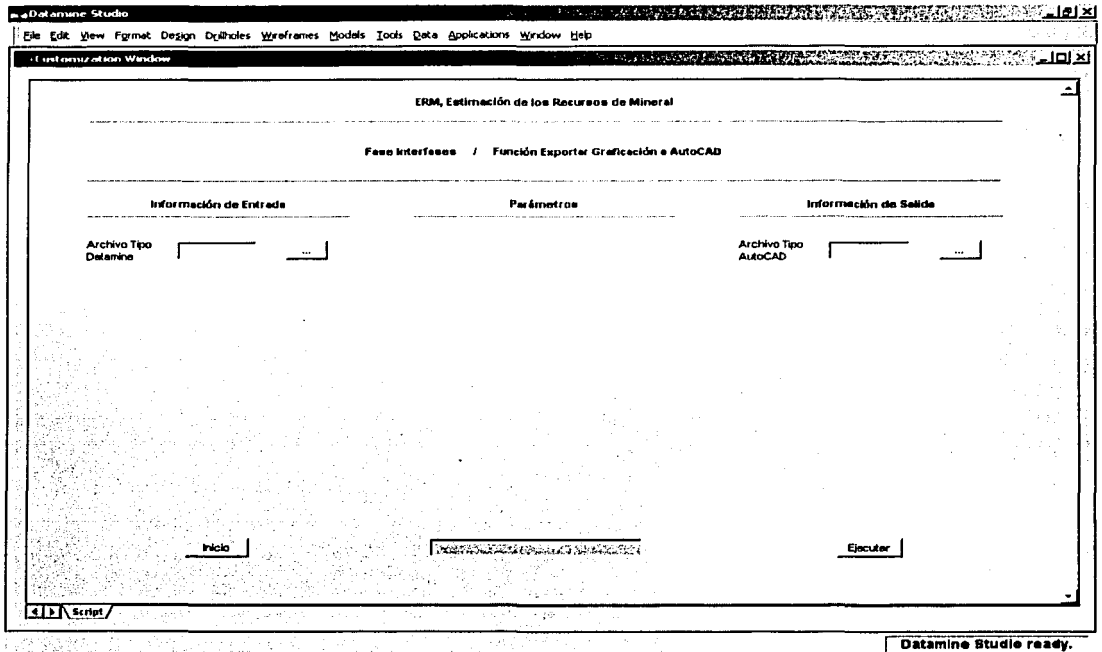
En la Figura 5 – 9, Ventana de la Función Exportar Graficación a AutoCAD, se describe la información de entrada y la información de salida requerida para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 5

Fase Interfases

Figura 5 - 9

Ventana de la Función Exportar Graficación a AutoCAD



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Información de Entrada

- ArcTipDat(.dm)
 - *Archivo tipo datamine (graficación)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Información de Salida

- ArcTipAut(.dxf)
 - *Archivo tipo autocad*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar el archivo tipo datamine*
 - *Falta especificar el archivo tipo autocad*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *El archivo tipo datamine no tiene información*

Fase

Análisis Aritmético

Esta fase realiza ciertas funciones muy específicas que se aplican a la Base de Datos de los Barrenos (BDB) obteniendo como resultado la modificación de la información contenida en la misma o en la generación de alguna otra.

La Fase Análisis Aritmético consiste de las siguientes funciones :

- Operaciones Aritméticas
- Operaciones Geológicas
- Operaciones Químicas
- Límites Químicos
- Compósitos
- Dominios Geológicos
- Dominios Químicos
- Dominios por Modelos

Los objetivos, la información de entrada, los parámetros, la información de salida, los errores y los comentarios de estas funciones, se explican en las secciones subsecuentes.

CAPÍTULO 6

Fase Análisis Aritmético

Función

Operaciones Aritméticas

Con esta función se tiene acceso a la Base de Datos de los Barrenos (BDB) y se le aplica un factor específico a las leyes del mineral a través de alguna de las operaciones aritméticas tales como suma, resta, multiplicación y división, con el resultado por consiguiente, en la modificación de las leyes del mineral de la misma Base de Datos de los Barrenos (BDB).

Esto significa que a partir de esta función, se pueden cambiar las unidades de medida de alguna de las variables químicas, también el incrementar o disminuir las leyes del mineral aplicando un factor determinado por un análisis realizado a la información.

En ocasiones los análisis químicos determinados por un laboratorio en particular, sobreestiman o subestiman las leyes del mineral y es precisamente con esta función que se puede efectuar la corrección correspondiente.

Lo anterior puede repercutir en los resultados obtenidos del proceso de estimación.

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Base de Datos de los Barrenos

Parámetros

- Variable
- Valor
- Suma / Resta / Multiplicación / División

Información de Salida

- Base de Datos de los Barrenos

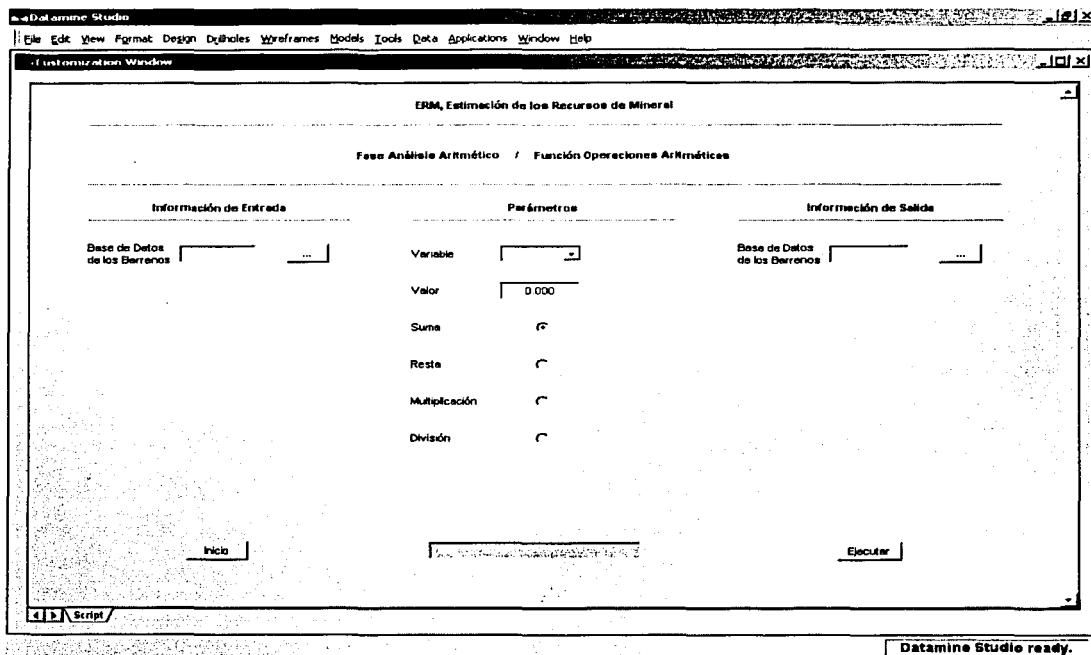
En la Figura 6 – 1, Ventana de la Función Operaciones Aritméticas, se describe la información de entrada, los parámetros y la información de salida requerida para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 6

Fase Análisis Aritmético

Figura 6 - 1

Ventana de la Función Operaciones Aritméticas



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Información de Entrada

- BDB(.dm)
 - *Base de datos de los barrenos*
 - *Archivo tipo datamine (barrenos)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- Variable
 - *Información alfanumérica de hasta 4 caracteres*
- Valor
 - *Información numérica*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- Suma / Resta / Multiplicación / División
 - *Valor por omisión (Suma)*

Información de Salida

- BDB(.dm)
 - *Base de datos de los barrenos*
 - *Archivo tipo datamine (barrenos)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *La base de datos de los barrenos no tiene información*

CAPÍTULO 6

Fase Análisis Aritmético

- Error en los Parámetros ...
 - *No son los correctos*

Comentarios

- Se considera dentro del Sistema Datamine a la Base de Datos de los Barrenos (BDB) como un archivo de barrenos.
- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará tanto en la Ventana de Diseño como en la Ventana de Visualización.

Función

Operaciones Geológicas

En algunas ocasiones ciertas descripciones geológicas contenidas en la Base de Datos de los Barrenos (BDB) presentan leyes del mineral bajos o altos de acuerdo al conocimiento del yacimiento, esta función tiene la finalidad de renombrar la descripción geológica de acuerdo a un intervalo de leyes del mineral aceptables y reemplazando a la misma Base de Datos de los Barrenos (BDB).

A través de la ejecución de esta función se selecciona el código de la descripción existente y se define algún otro, con base en el intervalo de las leyes del mineral de la variable química seleccionada.

El renombrar el código de la descripción se debe muy posiblemente a un error en la descripción geológica.

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Base de Datos de los Barrenos

Parámetros

- Descripción Anterior
- Descripción Actual

CAPÍTULO 6

Fase Análisis Aritmético

- Variable
- Valor Mínimo
- Valor Máximo

Información de Salida

- Base de Datos de los Barrenos

En la Figura 6 – 2, Ventana de la Función Operaciones Geológicas, se describe la información de entrada, los parámetros y la información de salida requerida para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 6

Fase Análisis Aritmético

Figura 6 - 2

Ventana de la Función Operaciones Geológicas

ERM, Estimación de los Recursos de Mineral

Fase Análisis Aritmético / Función Operaciones Geológicas

Información de Entrada	Parámetros	Información de Salida
Base de Datos de los Barrenos <input type="text"/>	Descripción Anterior <input type="text"/>	Base de Datos de los Barrenos <input type="text"/>
	Descripción Actual <input type="text"/>	
	Variable <input type="text"/>	
	Valor Mínimo <input type="text" value="0 000"/>	
	Valor Máximo <input type="text"/>	

Inicio Ejecutar

Datamine Server initialized

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 6

Fase Análisis Aritmético

Información de Entrada

- BDB(.dm)
 - *Base de datos de los barrenos*
 - *Archivo tipo datamine (barrenos)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- Descripción Anterior
 - *Información alfanumérica de hasta 12 caracteres*
- Descripción Actual
 - *Información alfanumérica de hasta 12 caracteres*
- Variable
 - *Información alfanumérica de hasta 4 caracteres*
- Valor Mínimo
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (igual o mayor que 0.000)*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- Valor Máximo
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que el Valor Mínimo)*

Información de Salida

- BDB(.dm)
 - *Base de datos de los barrenos*
 - *Archivo tipo datamine (barrenos)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *La base de datos de los barrenos no tiene información*
- Error en los Parámetros ...
 - *No son los correctos*

Comentarios

- Se considera dentro del Sistema Datamine a la Base de Datos de los Barrenos (BDB) como un archivo de barrenos.
- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará tanto en la Ventana de Diseño como en la Ventana de Visualización.

CAPÍTULO 6

Fase Análisis Aritmético

Función

Operaciones Químicas

A través de esta función las leyes del mineral que se exceden de los límites mínimo y máximo establecidos se convierten en valores nulos, es decir, dichas leyes dentro del sistema se consideran como falta de análisis químico actualizándose la misma Base de Datos de los Barrenos (BDB) como resultado de este proceso.

Los límites tanto mínimo y máximo de las leyes del mineral se establecen de acuerdo al resultado de un análisis estadístico de la Base de Datos de los Barrenos (BDB).

Las leyes del mineral que se exceden de dichos límites se deben a diversos factores, como errores debido al sesgo en el muestreo, al análisis químico de las muestras, a la captura de la información y a los valores anómalos.

Estas leyes bajas o altas pueden afectar considerablemente una porción del yacimiento de tal manera que se llega a obtener una sobrestimación o subestimación de las leyes del mineral.

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Base de Datos de los Barrenos

Parámetros

- Variable
- Valor Mínimo
- Valor Máximo

Información de Salida

- Base de Datos de los Barrenos

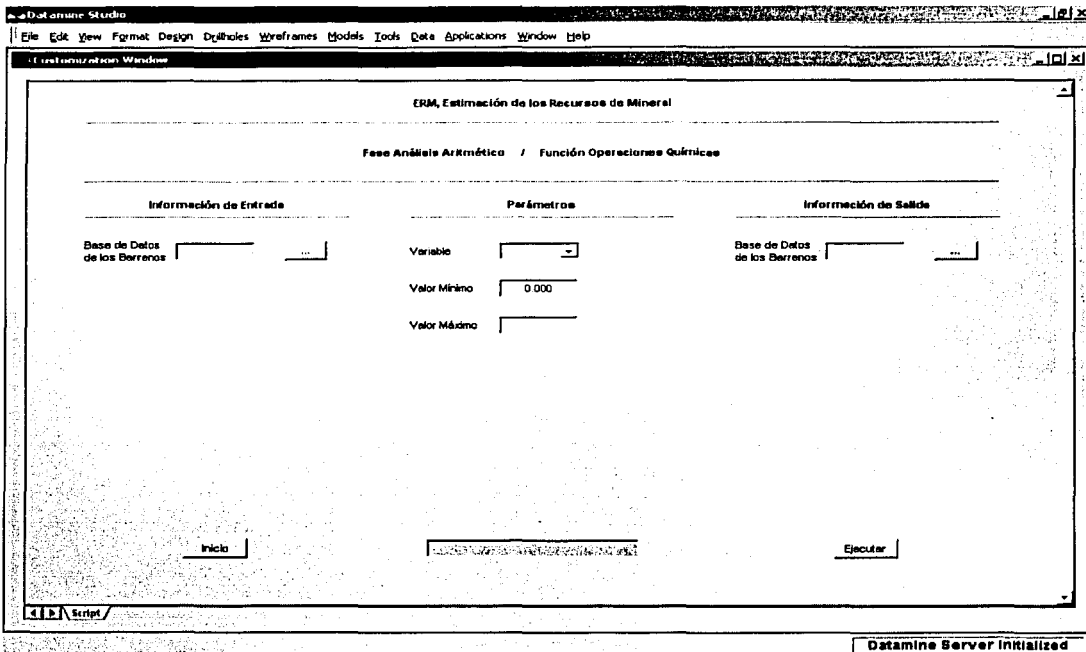
En la Figura 6 – 3, Ventana de la Función Operaciones Químicas, se describe la información de entrada, los parámetros y la información de salida requerida para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 6

Fase Análisis Aritmético

Figura 6 - 3

Ventana de la Función Operaciones Químicas



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Información de Entrada

- BDB(.dm)
 - *Base de datos de los barrenos*
 - *Archivo tipo datamine (barrenos)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- Variable
 - *Información alfanumérica de hasta 4 caracteres*
- Valor Mínimo
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (igual o mayor que 0.000)*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- Valor Máximo
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que el Valor Mínimo)*

Información de Salida

- BDB(.dm)
 - *Base de datos de los barrenos*
 - *Archivo tipo datamine (barrenos)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *La base de datos de los barrenos no tiene información*

CAPÍTULO 6

Fase Análisis Aritmético

- Error en los Parámetros ...
 - *No son los correctos*

Comentarios

- Se considera dentro del Sistema Datamine a la Base de Datos de los Barrenos (BDB) como un archivo de barrenos.
- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará tanto en la Ventana de Diseño como en la Ventana de Visualización.

Función

Límites Químicos

Cuando a la Base de Datos de los Barrenos con Dominios (BDBD), generada ya sea con alguna de las Funciones Dominios Geológicos, Dominios Químicos o Dominios por Modelos contempladas en esta misma fase, se le realiza un análisis estadístico y se determina la presencia de valores anómalos, esta función ajusta aquellas leyes del mineral a los límites determinados y se crea por consiguiente, la Base de Datos de los Barrenos con Dominios y Límites (BDBDL).

Como se mencionó anteriormente, las leyes del mineral que se exceden de dichos límites de un dominio en específico, se deben por diversos factores o errores debido al sesgo en el muestreo, al análisis químico de las muestras, a la captura de la información y a los valores anómalos, por mencionar solamente algunos.

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Base de Datos de los Barrenos

Parámetros

- Dominio
- Variable
- Valor Mínimo

CAPÍTULO 6

Fase Análisis Aritmético

- Valor Máximo

Información de Salida

- Base de Datos de los Barrenos

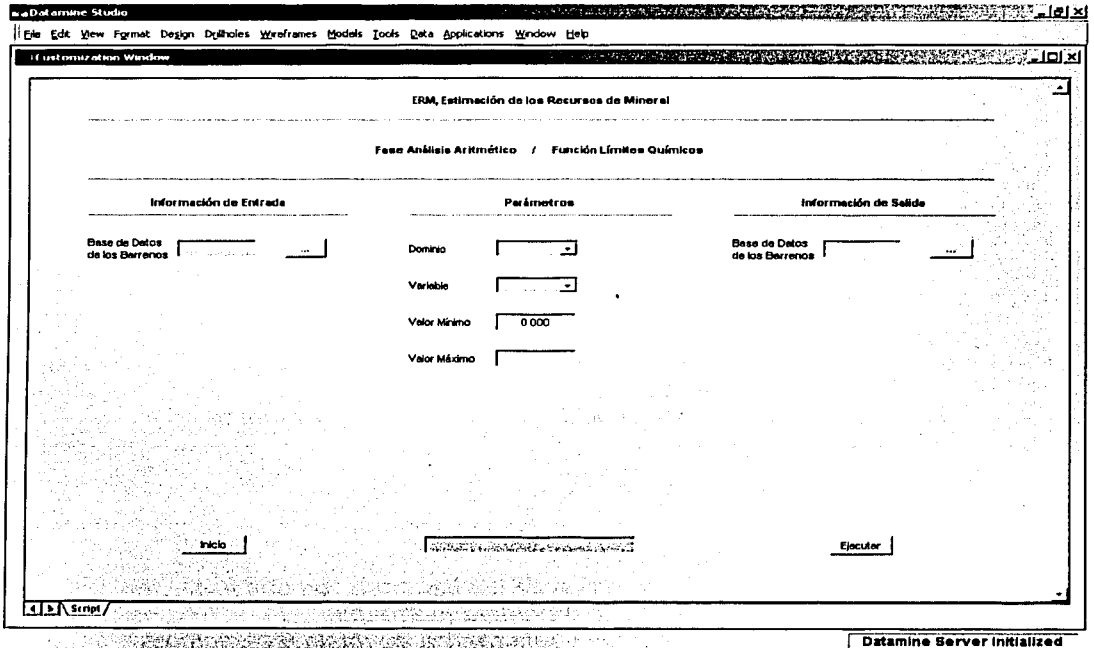
En la Figura 6 – 4, Ventana de la Función Límites Químicos, se describe la información de entrada, los parámetros y la información de salida requerida para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 6

Fase Análisis Aritmético

Figura 6 - 4

Ventana de la Función Límites Químicos



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 6

Fase Análisis Aritmético

Información de Entrada

- BDBD(.dm)
 - *Base de datos de los barrenos con dominios*
 - *Archivo tipo datamine (barrenos)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- Dominio
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 58)*
- Variable
 - *Información alfanumérica de hasta 4 caracteres*
- Valor Mínimo
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (igual o mayor que 0.000)*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- Valor Máximo
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que el Valor Mínimo)*

Información de Salida

- BDBDL(.dm)
 - *Base de datos de los barrenos con dominios y límites*
 - *Archivo tipo datamine (barrenos)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *La base de datos de los barrenos con dominios no tiene información*
- Error en los Parámetros ...
 - *No son los correctos*

Comentarios

- Se considera dentro del Sistema Datamine a la Base de Datos de los Barrenos con Dominios y Límites (BDBDL) como un archivo de barrenos.
- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará tanto en la Ventana de Diseño como en la Ventana de Visualización.

CAPÍTULO 6

Fase Análisis Aritmético

Función

Compósitos

Frecuentemente, los intervalos de los barrenos correspondientes a un mismo dominio geológico, no son de la misma longitud debido a que el muestreo no fue regular. Sin embargo, para el proceso de estimación de los recursos de mineral, se necesita que la información presente el mismo soporte cuando se realice la interpolación de las leyes, para evitar que los resultados tengan cierto sesgo.

Con esta función se tiene acceso ya sea la Base de Datos con Dominios (BDBD) o la Base de Datos con Dominios y Límites (BDBDL) y se establece la longitud del compósito obtenida anteriormente por el análisis estadístico de la longitud del muestreo creando la Base de Datos de los Barrenos con Dominios y Compósitos (BDBDC) o la Base de Datos de los Barrenos con Dominios, Límites y Compósitos (BDBDLC).

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Base de Datos de los Barrenos

Parámetros

- Dominio
- Longitud

CAPÍTULO 6

Fase Análisis Aritmético

- Longitud Mínima
- Longitud Constante

Información de Salida

- Base de Datos de los Barrenos

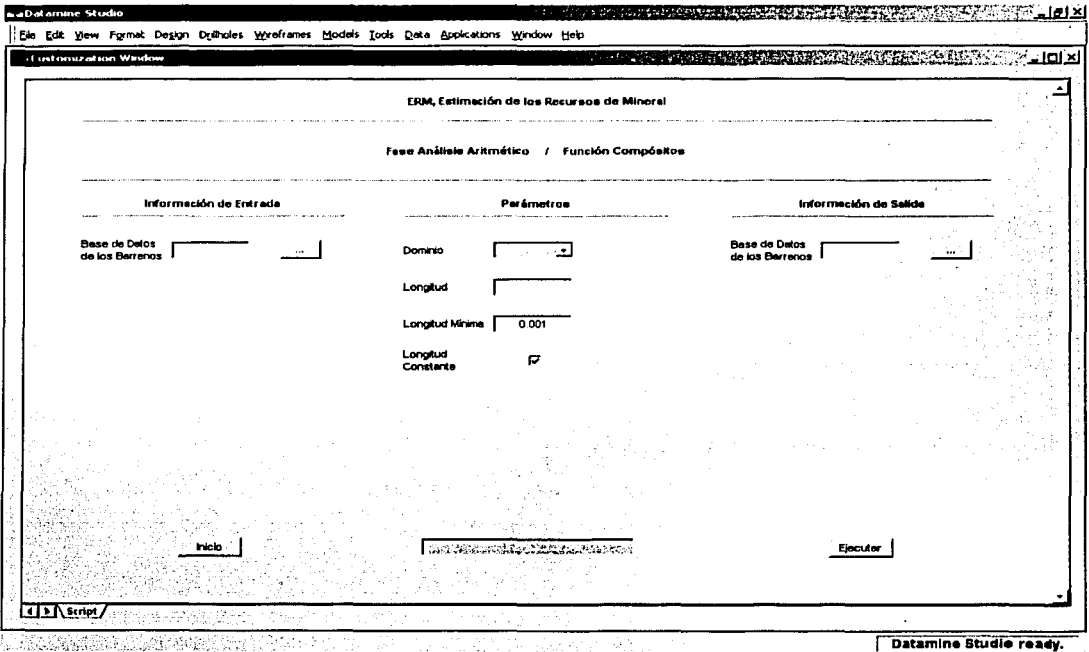
En la Figura 6 – 5, Ventana de la Función Compósitos, se describe la información de entrada, los parámetros y la información de salida requerida para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 6

Fase Análisis Aritmético

Figura 6 - 5

Ventana de la Función Compósitos



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Información de Entrada

- BDBD ó BDBDL(.dm)
 - *Base de datos de los barrenos con dominios*
 - *Base de datos de los barrenos con dominios y límites*
 - *Archivo tipo datamine (barrenos)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- Dominio
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 58)*
- Longitud
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que 0.000)*
- Longitud Mínima
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que 0.000 e igual o menor que la Longitud)*
 - *Valor por omisión (0.001)*
- Longitud Constante
 - *Valor por omisión (Activo)*

Información de Salida

- BDBDC ó BDBDLC(.dm)
 - *Base de datos de los barrenos con dominios y compósitos*
 - *Base de datos de los barrenos con dominios, límites y Compósitos*
 - *Archivo tipo datamine (barrenos)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

CAPÍTULO 6

Fase Análisis Aritmético

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios y límites*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios y compósitos*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios, límites y compósitos*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *La base de datos de los barrenos con dominios no tiene información*
 - *La base de datos de los barrenos con dominios y límites no tiene información*
- Error en los Parámetros ...
 - *No son los correctos*

Comentarios

- Se considera dentro del Sistema Datamine a la Base de Datos de los Barrenos con Dominios y Compósitos (BDBDC) o a la Base de Datos de los Barrenos con Dominios, Límites y Compósitos (BDBDLC) como un archivo de barrenos.
- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará tanto en la Ventana de Diseño como en la Ventana de Visualización.

Función

Dominios Geológicos

Con esta función se tiene acceso a la Base de Datos de los Barrenos (BDB) y se define un dominio, mediante la asignación de un número a una o varias descripciones geológicas, para así crear la Base de Datos de los Barrenos con Dominios (BDBD), la cual es necesaria en las Fases Análisis Estadístico y Geoestadístico.

Para el análisis estadístico y geoestadístico de la información contenida en la Base de Datos de los Barrenos (BDB), se requiere que ésta cuente con la variable denominada dominio que puede agrupar una o más descripciones de acuerdo a las necesidades particulares del proyecto.

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Base de Datos de los Barrenos

Parámetros

- Descripción
- Dominio

CAPÍTULO 6

Fase Análisis Aritmético

Información de Salida

- Base de Datos de los Barrenos

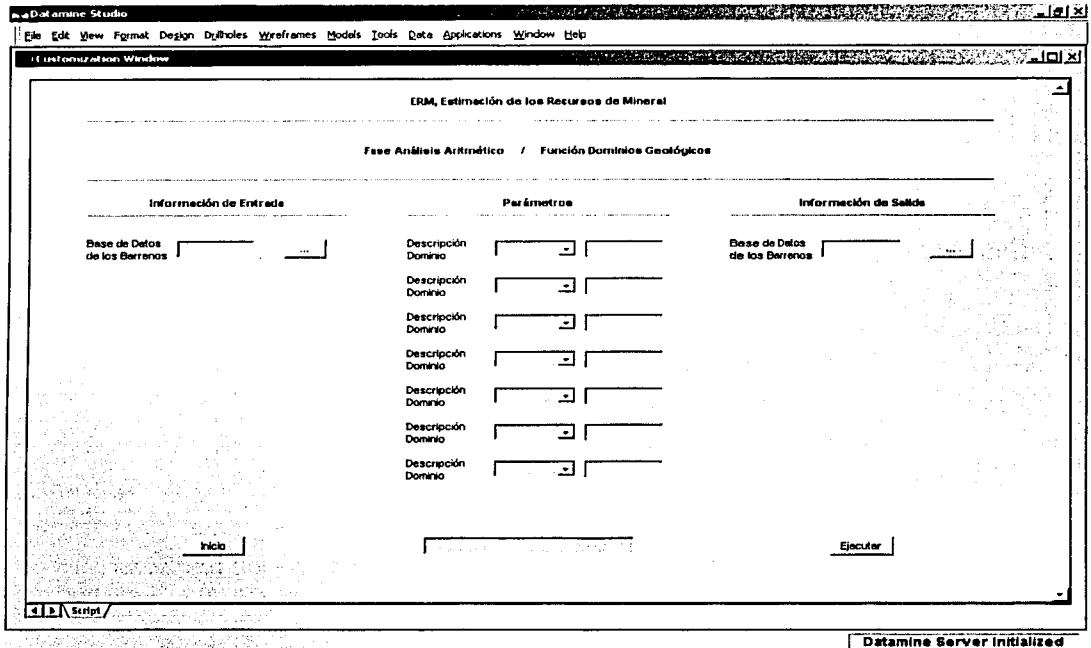
En la Figura 6 – 6, Ventana de la Función Dominios Geológicos, se describe la información de entrada, los parámetros y la información de salida requerida para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 6

Fase Análisis Aritmético

Figura 6 - 6

Ventana de la Función Dominios Geológicos



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 6

Fase Análisis Aritmético

Información de Entrada

- BDB(.dm)
 - *Base de datos de los barrenos*
 - *Archivo tipo datamine (barrenos)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- Descripción
 - *Información alfanumérica de hasta 12 caracteres*
- Dominio
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 58)*

Información de Salida

- BDBD(.dm)
 - *Base de datos de los barrenos con dominios*
 - *Archivo tipo datamine (barrenos)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *La base de datos de los barrenos no tiene información*
- Error en los Parámetros ...
 - *No son los correctos*

Comentarios

- Se considera dentro del Sistema Datamine a la Base de Datos de los Barrenos con Dominios (BDBD) como un archivo de barrenos.
- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará tanto en la Ventana de Diseño como en la Ventana de Visualización.

CAPÍTULO 6

Fase Análisis Aritmético

Función

Dominios Químicos

También esta función tiene acceso a la Base de Datos de los Barrenos (BDB) y establece un número de dominio con base en un intervalo de leyes del mineral, generando la Base de Datos de los Barrenos con Dominios (BDBD).

Hasta cinco dominios se pueden definir independientemente del intervalo de leyes del mineral que se especifiquen.

Esta Base de Datos de los Barrenos con Dominios (BDBD) es requerida por las Fases Análisis Estadístico y Geoestadístico, como parte del proceso de estimación.

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Base de Datos de los Barrenos

Parámetros

- Variable
- Valor Mínimo
- Valor Máximo
- Dominio

Información de Salida

- Base de Datos de los Barrenos

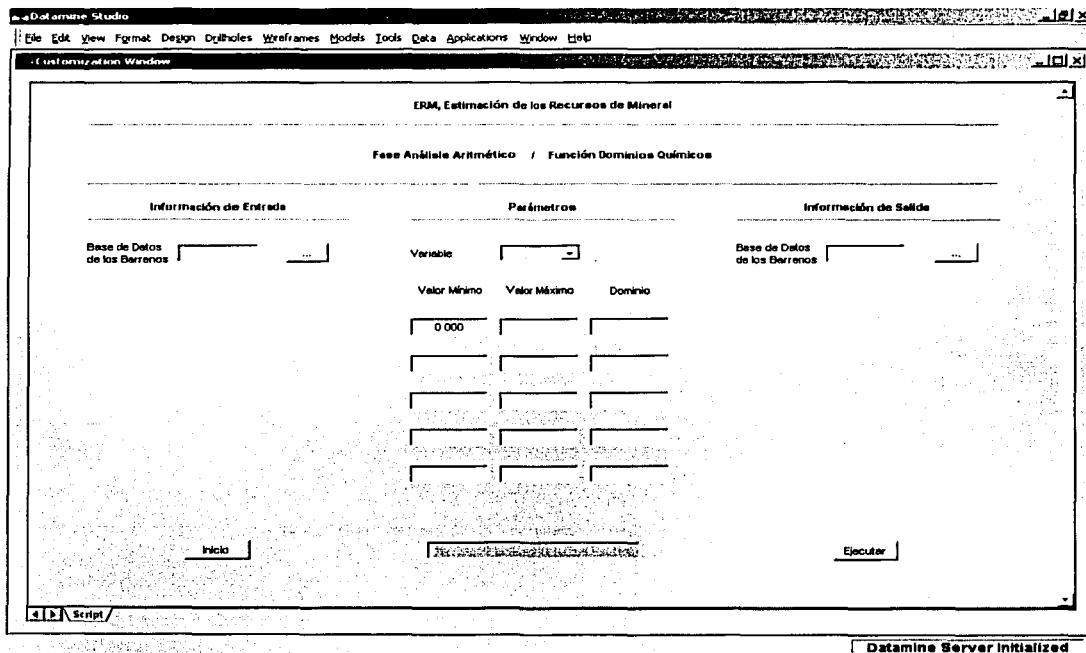
En la Figura 6 – 7, Ventana de la Función Dominios Químicos, se describe la información de entrada, los parámetros y la información de salida requerida para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 6

Fase Análisis Aritmético

Figura 6 - 7

Ventana de la Función Dominios Químicos



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Información de Entrada

- BDB(.dm)
 - *Base de datos de los barrenos*
 - *Archivo tipo datamine (barrenos)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- Variable
 - *Información alfanumérica de hasta 4 caracteres*
- Valor Mínimo
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (igual o mayor que 0.000)*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- Valor Máximo
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que el Valor Mínimo)*
- Dominio
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 58)*

Información de Salida

- BDBD(.dm)
 - *Base de datos de los barrenos con dominios*
 - *Archivo tipo datamine (barrenos)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

CAPÍTULO 6

Fase Análisis Aritmético

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *La base de datos de los barrenos no tiene información*
- Error en los Parámetros ...
 - *No son los correctos*

Comentarios

- Se considera dentro del Sistema Datamine a la Base de Datos de los Barrenos con Dominios (BDBD) como un archivo de barrenos.
- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará tanto en la Ventana de Diseño como en la Ventana de Visualización.

Función

Dominios por Modelos

Esta función tiene acceso a la Base de Datos de los Barrenos (BDB) y los archivos de segmentos, triángulos y puntos correspondiente al Modelo Geológico (MG) del yacimiento mineral; los intervalos de los barrenos localizados dentro del modelo son seleccionados para crear la Base de Datos de los Barrenos con Dominios (BDBD).

El dominio está controlado por el número del color que contienen los archivos del Modelo Geológico (MG).

Como se describió anteriormente, la Base de Datos de los Barrenos con Dominios (BDBD) es requerida por algunas de las funciones que integran a las Fases Análisis Estadístico y Geoestadístico.

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Base de Datos de los Barrenos
- Modelo Geológico

Información de Salida

- Base de Datos de los Barrenos

CAPÍTULO 6

Fase Análisis Aritmético

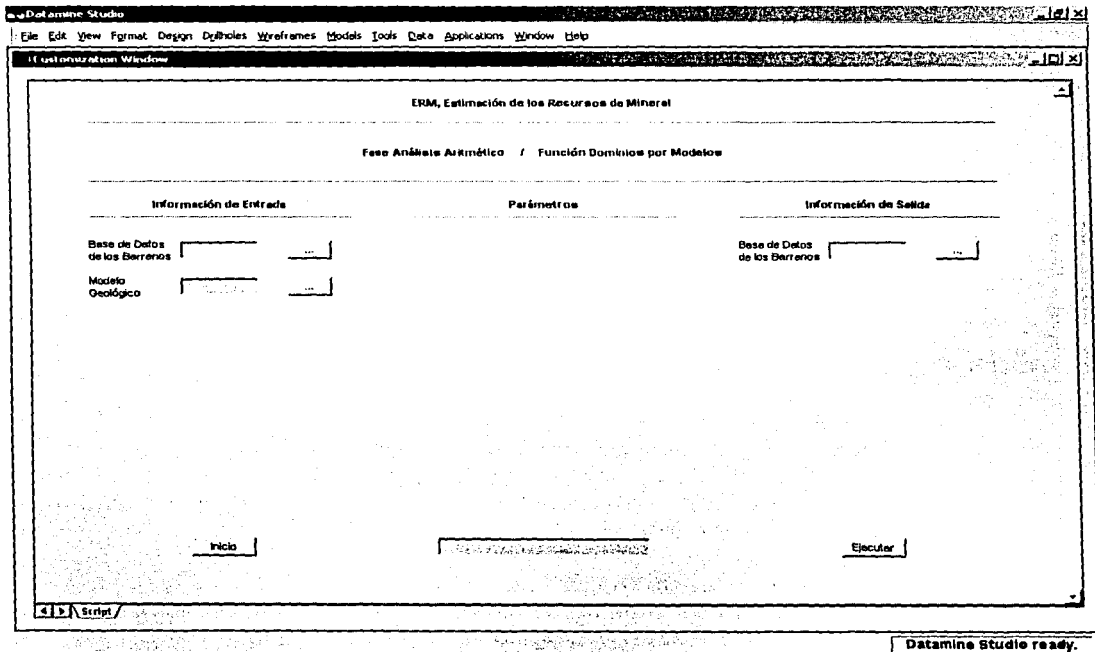
En la Figura 6 – 8, Ventana de la Función Dominios por Modelos, se describe la información de entrada y la información de salida requerida para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 6

Fase Análisis Aritmético

Figura 6 - 8

Ventana de la Función Dominios por Modelos



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 6

Fase Análisis Aritmético

Información de Entrada

- BDB(.dm)
 - *Base de datos de los barrenos*
 - *Archivo tipo datamine (barrenos)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*
- MG(.dm)
 - *Modelo geológico*
 - *Archivo tipo datamine (segmentos y estructuras de alambre)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Información de Salida

- BDBD(.dm)
 - *Base de datos de los barrenos con dominios*
 - *Archivo tipo datamine (barrenos)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos*
 - *Falta especificar el modelo geológico*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *La base de datos de los barrenos no tiene información*
 - *El modelo geológico no tiene información*
 - *El modelo geológico no tiene la estructura definida*

Comentarios

- **Se considera dentro del Sistema Datamine a la Base de Datos de los Barrenos con Dominios (BDBD) como un archivo de barrenos.**
- **Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará tanto en la Ventana de Diseño como en la Ventana de Visualización.**

Fase

Análisis Estadístico

En esta fase se realiza el análisis estadístico de las leyes del mineral contenidas en la Base de Datos de los Barrenos con Dominios (BDBD), así como en la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI) con la finalidad de obtener mayor conocimiento de la calidad del yacimiento.

La Fase Análisis Estadístico consiste de las siguientes funciones :

- Parámetros
- Distribución
- Dispersión
- Graficación

Los objetivos, la información de entrada, los parámetros, la información de salida, los errores y los comentarios de estas funciones, se explican en las secciones subsecuentes.

CAPÍTULO 7

Fase Análisis Estadístico

Función

Parámetros

Mediante esta función se obtienen todos los parámetros estadísticos tales como número de muestras, valor mínimo, valor máximo, rango, media, desviación estándar, varianza, sesgo, curtosis y coeficiente de variación de cada una de las variables químicas contenidas en la Base de Datos de los Barrenos con Dominios (BDBD) pero también se puede determinar dichos indicadores de la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI).

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Base de Datos de los Barrenos

Parámetros

- Dominio

Información de Salida

- Archivo Tipo Texto

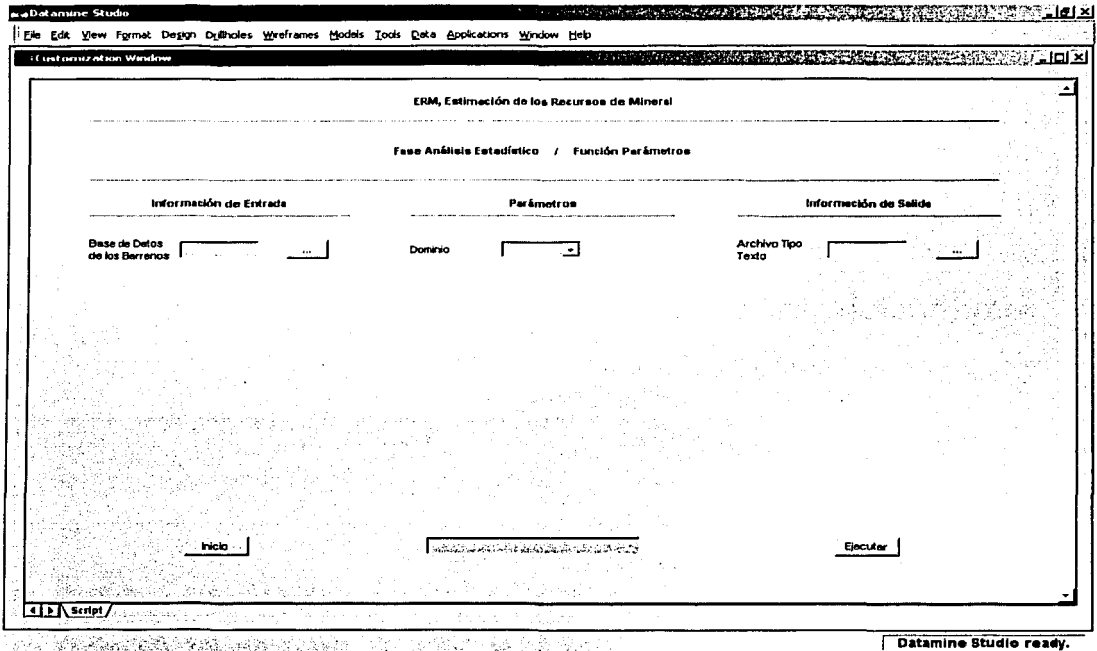
En la Figura 7 – 1, Ventana de la Función Parámetros, se describe la información de entrada, los parámetros y la información de salida requerida para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 7

Fase Análisis Estadístico

Figura 7 - 1

Ventana de la Función Parámetros



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 7

Fase Análisis Estadístico

Información de Entrada

- BDBD, BDBDL, BDBDC, BDBDLC o BDGI(.dm)
 - *Base de datos de los barrenos con dominios*
 - *Base de datos de los barrenos con dominios y límites*
 - *Base de datos de los barrenos con dominios y compósitos*
 - *Base de datos de los barrenos con dominios, límites y compósitos*
 - *Base de datos geológica interpolada*
 - *Archivo tipo datamine (barrenos y bloques)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- Dominio
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 58)*

Información de Salida

- ArcTipTex(.csv)
 - *Archivo tipo texto*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios y límites*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios y compósitos*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios, límites y compósitos*
 - *Falta especificar la base de datos geológica interpolada*

CAPÍTULO 7

Fase Análisis Estadístico

- Error en la Información de Entrada ...
 - *La base de datos de los barrenos con dominios no tiene información*
 - *La base de datos de los barrenos con dominios y límites no tiene información*
 - *La base de datos de los barrenos con dominios y compósitos no tiene información*
 - *La base de datos de los barrenos con dominios, límites y compósitos no tiene información*
 - *La base de datos geológica interpolada no tiene información*
- Error en los Parámetros ...
 - *No son los correctos*

Comentarios

- La información contenida en el archivo tipo texto puede procesarse a través del Sistema Microsoft Excel para su formateo e impresión en papel.

CAPÍTULO 7

Fase Análisis Estadístico

Función

Distribución

Con esta función también se determinan los parámetros estadísticos, pero además se obtienen las distribuciones normal u lognormal de frecuencia, frecuencia relativa y probabilidad, seleccionando las variables químicas contenidas en la Base de Datos de los Barrenos con Dominios (BDBD) o en la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI).

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Base de Datos de los Barrenos

Parámetros

- Dominio
- Variable
- Valor Mínimo
- Valor Máximo
- Intervalo de Clase
- Frecuencia Máxima
- Color de la Frecuencia
- Color de la Ojiva
- Color de la Probabilidad
- Frecuencia / Relativa / Probabilidad
- Normal / Lognormal

Información de Salida

- Archivo Tipo Datamine
- Archivo Tipo Texto

En la Figura 7 – 2, Ventana de la Función Distribución, se describe la información de entrada, los parámetros y la información de salida requerida para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 7

Fase Análisis Estadístico

Figura 7 - 2

Ventana de la Función Distribución

ERM, Estimación de los Recursos de Mineral

Fase Análisis Estadístico / Función Distribución

Información de Entrada	Parámetros	Información de Salida
Base de Datos de los Berreros [] ...	Dominio [] -	Archivo Tipo Datamine [] ...
	Variable [] -	Archivo Tipo Texto [] ...
	Valor Mínimo [0.000]	
	Valor Máximo []	
	Intervalo de Clase []	Color de la Frecuencia [2]
	Frecuencia Máxima []	Color de la Ojiva [3]
	Frecuencia <input checked="" type="radio"/> Relativa <input type="radio"/> Probabilidad <input type="radio"/>	Color de la Probabilidad [4]
	Normal <input checked="" type="radio"/> Lognormal <input type="radio"/>	
Inicio []	[]	Ejecutar []

Script/

Datamine Server Initialized

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Información de Entrada

- **BDBD, BDBDL, BDBDC, BDBDLC o BDGI(.dm)**
 - *Base de datos de los barrenos con dominios*
 - *Base de datos de los barrenos con dominios y límites*
 - *Base de datos de los barrenos con dominios y compósitos*
 - *Base de datos de los barrenos con dominios, límites y compósitos*
 - *Base de datos geológica interpolada*
 - *Archivo tipo datamine (barrenos y bloques)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- **Dominio**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 58)*
- **Variable**
 - *Información alfanumérica de hasta 4 caracteres*
- **Valor Mínimo**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (igual o mayor que 0.000)*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- **Valor Máximo**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que el Valor Mínimo)*
- **Intervalo de Clase**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que 0.000 y menor que el Valor Máximo)*
- **Frecuencia Máxima**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que 0)*

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

CAPÍTULO 7

Fase Análisis Estadístico

- Color de la Frecuencia
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 58)*
 - *Valor por omisión (2)*
- Color de la Ojiva
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 58)*
 - *Valor por omisión (3)*
- Color de la Probabilidad
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 58)*
 - *Valor por omisión (4)*
- Frecuencia / Relativa / Probabilidad
 - *Valor por omisión (Frecuencia)*
- Normal / Lognormal
 - *Valor por omisión (Normal)*

Información de Salida

- ArcTipDat(.dm)
 - *Archivo tipo datamine (graficación)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*
- ArcTipTex(.csv)
 - *Archivo tipo texto*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios*

CAPÍTULO 7

Fase Análisis Estadístico

- *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios y límites*
- *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios y compósitos*
- *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios, límites y compósitos*
- *Falta especificar la base de datos geológica interpolada*
- *Falta especificar el archivo tipo datamine*
- *Falta especificar el archivo tipo texto*
- **Error en la Información de Entrada ...**
 - *La base de datos de los barrenos con dominios no tiene información*
 - *La base de datos de los barrenos con dominios y límites no tiene información*
 - *La base de datos de los barrenos con dominios y compósitos no tiene información*
 - *La base de datos de los barrenos con dominios, límites y compósitos no tiene información*
 - *La base de datos geológica interpolada no tiene información*
- **Error en los Parámetros ...**
 - *No son los correctos*

Comentarios

- Se considera dentro del Sistema Datamine al Archivo Tipo Datamine como un archivo de graficación
- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará en la Ventana de Graficación.
- La información contenida en el archivo tipo datamine (graficación), puede desplegarse a través de la Función Graficación de la Fase Análisis Estadístico.

CAPÍTULO 7

Fase Análisis Estadístico

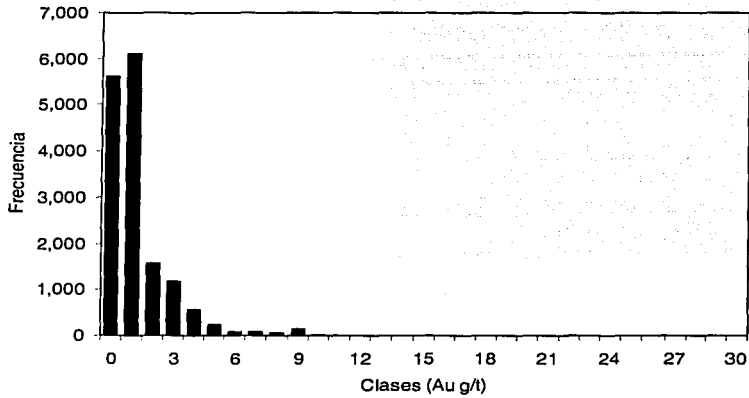
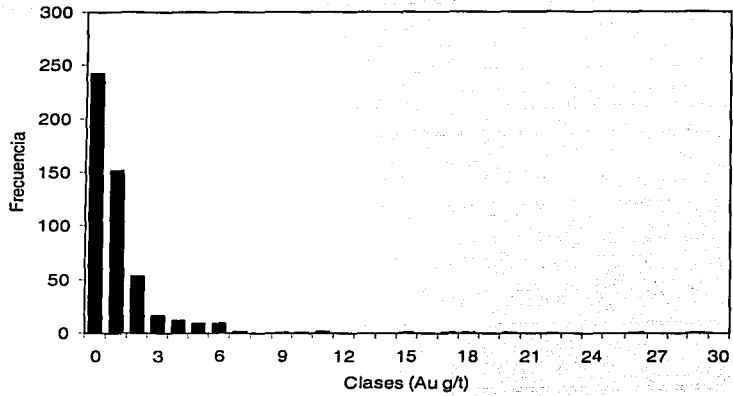
- La información contenida en el archivo tipo texto puede procesarse a través del Sistema Microsoft Excel para su graficación e impresión en papel.

En la Figura 7 - 3, Distribución de Frecuencia, se ilustra la gráfica de la información, generada al procesar el archivo tipo texto con el Sistema Microsoft Excel.

La gráfica superior corresponde a la distribución de frecuencia de una de las variables químicas (Au g/t) contenidas en la Base de Datos de los Barrenos con Dominios (BDBD) y en la gráfica inferior, también de la misma variable química pero de la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI).

Figura 7 - 3

Distribución de Frecuencia



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 7

Fase Análisis Estadístico

Función

Dispersión

A través de esta función se obtiene la grafica de correlación entre dos variables químicas contenidas en la Base de Datos de los Barrenos con Dominios (BDBD) o de la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI), así como también se determina el coeficiente de correlación.

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Base de Datos de los Barrenos

Parámetros

- Dominio
- Variable
- Valor Mínimo
- Valor Máximo
- Color de la Dispersión
- Normal / Lognormal

Información de Salida

- Archivo Tipo Datamine
- Archivo Tipo Texto

CAPÍTULO 7

Fase Análisis Estadístico

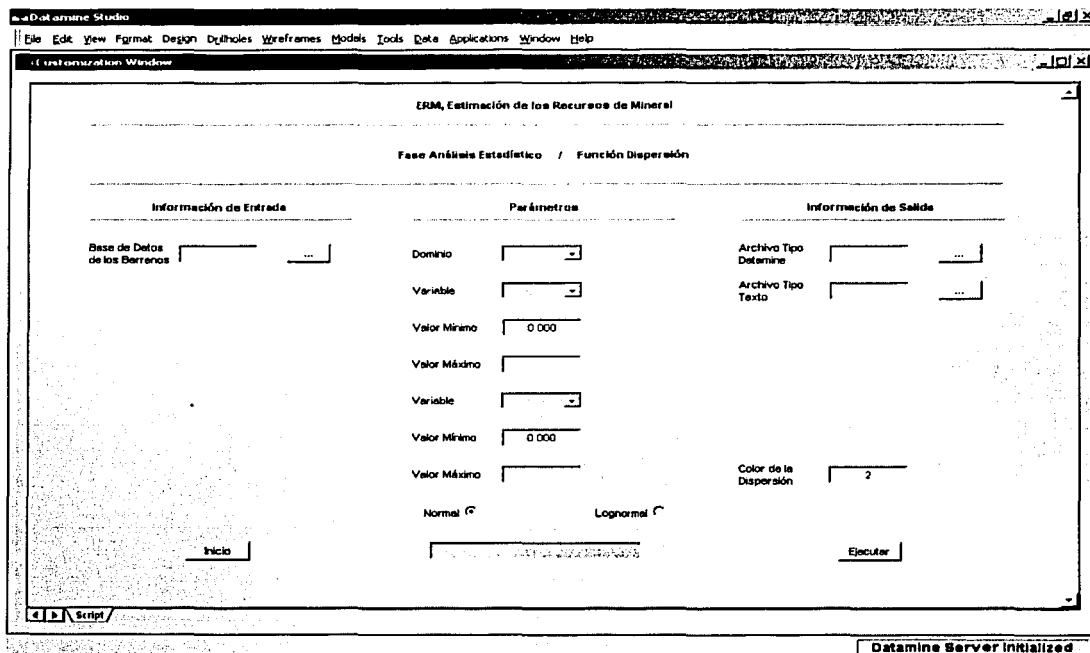
En la Figura 7 – 4, Ventana de la Función Dispersión, se describe la información de entrada, los parámetros y la información de salida requerida para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 7

Fase Análisis Estadístico

Figura 7 - 4

Ventana de la Función Dispersión



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Información de Entrada

- BDBD, BDBDL, BDBDC, BDBDLC o BDGI(.dm)
 - *Base de datos de los barrenos con dominios*
 - *Base de datos de los barrenos con dominios y límites*
 - *Base de datos de los barrenos con dominios y compósitos*
 - *Base de datos de los barrenos con dominios, límites y compósitos*
 - *Base de datos geológica interpolada*
 - *Archivo tipo datamine (barrenos y bloques)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- Dominio
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 58)*
- Variable
 - *Información alfanumérica de hasta 4 caracteres*
- Valor Mínimo
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (igual o mayor que 0.000)*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- Valor Máximo
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que el Valor Mínimo)*
- Color de la Dispersión
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 58)*
 - *Valor por omisión (2)*
- Normal / Lognormal
 - *Valor por omisión (Normal)*

CAPÍTULO 7

Fase Análisis Estadístico

Información de Salida

- ArcTipDat(.dm)
 - *Archivo tipo datamine (graficación)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*
- ArcTipTex(.csv)
 - *Archivo tipo texto*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios y límites*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios y compósitos*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios, límites y compósitos*
 - *Falta especificar la base de datos geológica interpolada*
 - *Falta especificar el archivo tipo datamine*
 - *Falta especificar el archivo tipo texto*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *La base de datos de los barrenos con dominios no tiene información*
 - *La base de datos de los barrenos con dominios y límites no tiene información*
 - *La base de datos de los barrenos con dominios y compósitos no tiene información*
 - *La base de datos de los barrenos con dominios, límites y compósitos no tiene información*
 - *La base de datos geológica interpolada no tiene información*

CAPÍTULO 7

Fase Análisis Estadístico

- Error en los Parámetros ...
 - *No son los correctos*

Comentarios

- Se considera dentro del Sistema Datamine al Archivo Tipo Datamine como un archivo de graficación
- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará en la Ventana de Graficación.
- La información contenida en el archivo tipo datamine (graficación), puede desplegarse a través de la Función Graficación de la Fase Análisis Estadístico.
- La información contenida en el archivo tipo texto puede procesarse a través del Sistema Microsoft Excel para su graficación e impresión en papel.

En la Figura 7 - 5, *Dispersión*, se ilustra en la Ventana de Graficación, la gráfica de la información generada al procesar el archivo tipo texto con el Sistema Microsoft Excel.

La gráfica superior corresponde a la dispersión de las variables químicas (Au g/t y Cu %) contenidas en la Base de Datos de los Barrenos con Dominios (BDBD) y en la gráfica inferior también de las mismas variables químicas pero de la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI).

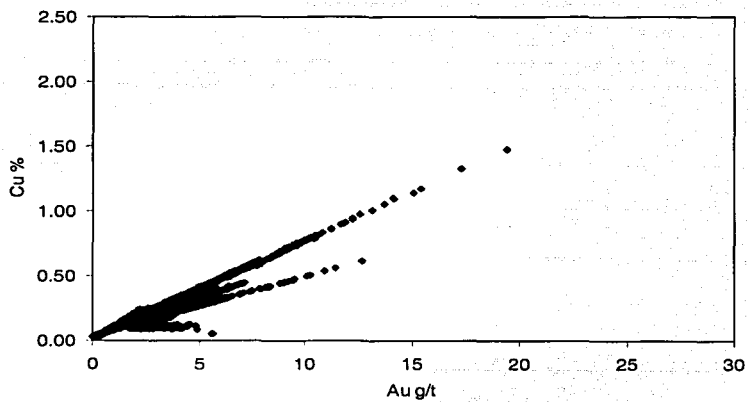
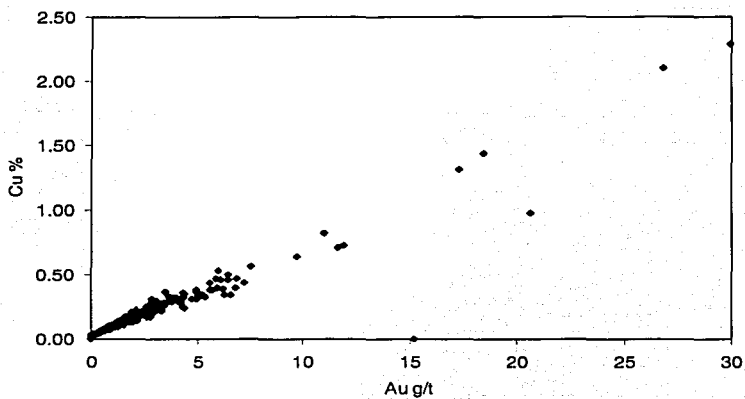
CAPÍTULO 7

Fase Análisis Estadístico

Figura 7 - 5

Dispersión

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Función

Graficación

Esta función tiene acceso a diversos archivos tipo datamine (graficación) pero del mismo tipo, para sobreponer la información contenida en ellos y genera a su vez un solo archivo.

Este archivo se despliega directamente en la Ventana de Graficación, con la finalidad de analizar cualesquiera de las gráficas generadas por las Funciones Distribución y Dispersión de la Fase Análisis Estadístico o de la Función Ley de Corte de la Fase Análisis de los Recursos.

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Archivo Tipo Datamine

Información de Salida

- Archivo Tipo Datamine

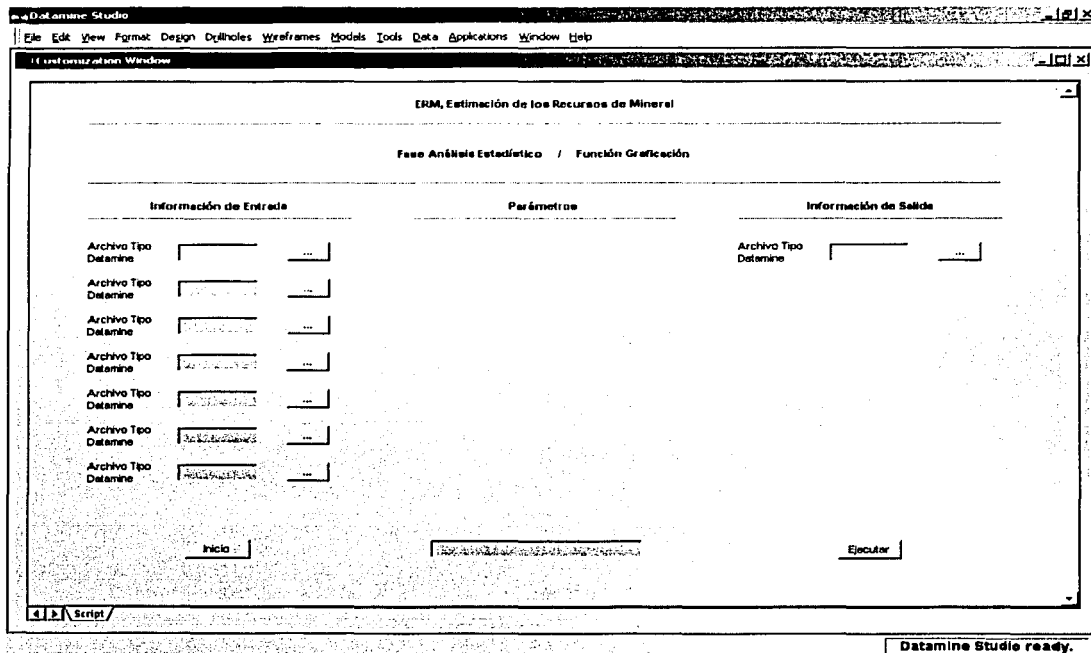
En la Figura 7 – 6, Ventana de la Función Graficación, se describe la información de entrada y la información de salida requerida para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 7

Fase Análisis Estadístico

Figura 7 - 6

Ventana de la Función Grficación



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Información de Entrada

- ArcTipDat(.dm)
 - *Archivo tipo datamine (graficación)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Información de Salida

- ArcTipDat(.dm)
 - *Archivo tipo datamine (graficación)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar el archivo tipo datamine*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *El archivo tipo datamine no tiene información*

Comentarios

- Se considera dentro del Sistema Datamine al Archivo Tipo Datamine como un archivo de graficación
- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará en la Ventana de Graficación.

En la Figura 7 - 7, Distribución de Frecuencia Relativa, se ilustra la gráfica de la información generada al procesar el archivo tipo texto con el Sistema Microsoft Excel.

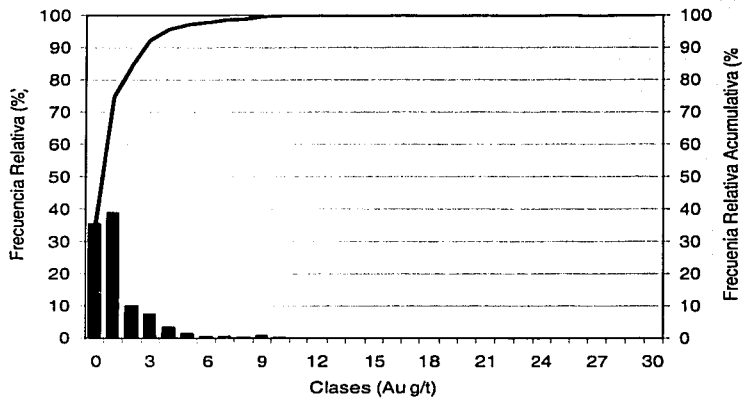
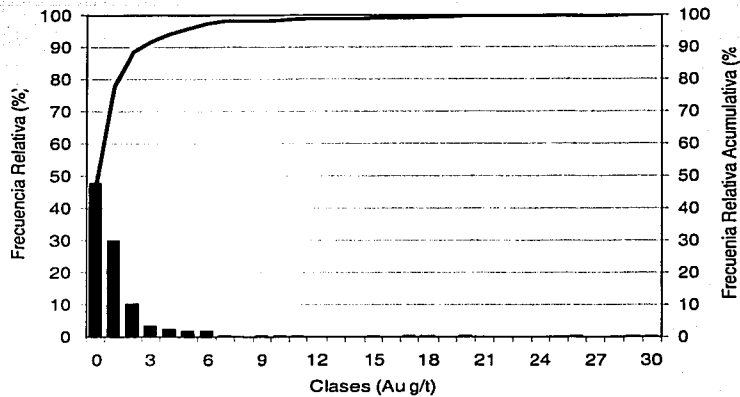
CAPÍTULO 7

Fase Análisis Estadístico

La gráfica superior corresponde a la distribución de frecuencia relativa de una de las variables químicas (Au g/t) contenidas en la Base de Datos de los Barrenos con Dominios (BDBD) y la gráfica inferior, también de la misma variable química pero de la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI).

Figura 7 - 7

Distribución de Frecuencia Relativa



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Fase

Base de Datos Geológica

El objetivo de esta fase consiste en la manipulación de la Base de Datos Geológica (BDG) representando al Modelo Geológico (MG) del yacimiento mineral.

La Fase Base de Datos Geológica consiste de las siguientes funciones :

- Generación
- Unión
- División
- Regularización
- Impresión
- Cocientes
- Densidades

Los objetivos, la información de entrada, los parámetros, la información de salida, los errores y los comentarios de estas funciones, se explican en las secciones subsecuentes.

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

Función

Generación

Mediante esta función se tiene acceso al Modelo Geológico (MG), formado a partir de la interpretación geológica y estructural del yacimiento mineral, y se genera un modelo discretizado denominado dentro del proceso de estimación, como Base de Datos Geológica (BDG).

Cuando el yacimiento mineral está constituido por varios dominios geológicos, entonces es necesario separar el Modelo Geológico (MG) en cada uno de estos dominios y generar también por separado la Base de Datos Geológica (BDG) correspondiente.

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Modelo Geológico

Parámetros

- Coordenada Este Mínima
- Coordenada Este Máxima
- Coordenada Norte Mínima
- Coordenada Norte Máxima
- Elevación Mínima
- Elevación Máxima

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

- Primer Ángulo de Rotación
- Segundo Ángulo de Rotación
- Tercer Ángulo de Rotación
- Primer Eje de Rotación
- Segundo Eje de Rotación
- Tercer Eje de Rotación
- Dimensión del Bloque en X
- Dimensión del Bloque en Y
- Dimensión del Bloque en Z
- Número de Subbloques en X
- Número de Subbloques en Y
- Número de Subbloques en Z

Información de Salida

- Base de Datos Geológica

En la Figura 8 - 1, Ventana de la Función Generación, se detalla la información de entrada, los parámetros y la información de salida que es necesaria para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

Figura 8 - 1

Ventana de la Función Generación

Datamine Studio

File Edit View Format Design Databases Wireframes Models Tools Data Applications Window Help

Función Generación Window

ERM, Estimación de los Recursos de Mineral

Fase Base de Datos Geológica / Función Generación

Información de Entrada			Parámetros		Información de Salida		
Modelo Geológica	<input type="text"/>		Coordenada Este Mínima	<input type="text"/>	Base de Datos Geológica	<input type="text"/>	
	Ángulo de Rotación	Eje de Rotación	Coordenada Este Máxima	<input type="text"/>			
Primero	<input type="text" value="0.000"/>	<input type="text" value="3"/>	Coordenada Norte Mínima	<input type="text"/>			
Segundo	<input type="text" value="0.000"/>	<input type="text" value="1"/>	Coordenada Norte Máxima	<input type="text"/>			
Tercero	<input type="text" value="0.000"/>	<input type="text" value="2"/>	Elevación Mínima	<input type="text"/>	X	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="1"/>
			Elevación Máxima	<input type="text"/>	Y	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="1"/>
					Z	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="1"/>
<input type="button" value="Inicio"/>			<input type="button" value="Cancelar"/>		<input type="button" value="Ejecutar"/>		

Script

Datamine Studio ready.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Información de Entrada

- MG(.dm)
 - *Modelo geológico*
 - *Archivo tipo datamine (segmentos y estructuras de alambre)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- **Coordenada Este Mínima**
 - *Información numérica*
- **Coordenada Este Máxima**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que la Coordenada Este Mínima)*
- **Coordenada Norte Mínima**
 - *Información numérica*
- **Coordenada Norte Máxima**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que la Coordenada Norte Mínima)*
- **Elevación Mínima**
 - *Información numérica*
- **Elevación Máxima**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que la Elevación Mínima)*
- **Primer Ángulo de Rotación**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (-90 a 90 grados)*
 - *Valor por omisión (0.000)*

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

- Segundo Ángulo de Rotación
 - Información numérica
 - Valor permitido (-90 a 90 grados)
 - Valor por omisión (0.000)
- Tercer Ángulo de Rotación
 - Información numérica
 - Valor permitido (-90 a 90 grados)
 - Valor por omisión (0.000)
- Primer Eje de Rotación
 - Información numérica
 - Valor permitido (1 a 3)
 - Valor por omisión (3)
- Segundo Eje de Rotación
 - Información numérica
 - Valor permitido (1 a 3)
 - Valor por omisión (1)
- Tercer Eje de Rotación
 - Información numérica
 - Valor permitido (1 a 3)
 - Valor por omisión (2)
- Dimensión del Bloque en X
 - Información numérica
 - Valor permitido (mayor que 0)
 - Valor por omisión (5)
- Dimensión del Bloque en Y
 - Información numérica
 - Valor permitido (mayor que 0)
 - Valor por omisión (5)
- Dimensión del Bloque en Z
 - Información numérica
 - Valor permitido (mayor que 0)
 - Valor por omisión (3)

- Numero de Subbloques en X
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 20)*
 - *Valor por omisión (1)*
- Número de Subbloques en Y
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 20)*
 - *Valor por omisión (1)*
- Número de Subbloques en Z
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 20)*
 - *Valor por omisión (1)*

Información de Salida

- BDG(.dm)
 - *Base de datos de geológica*
 - *Archivo tipo datamine (bloques)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar el modelo geológico*
 - *Falta especificar la base de datos geológica*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *El modelo geológico no tiene información*
 - *El modelo geológico no tiene la estructura definida*
- Error en los Parámetros ...
 - *No son los correctos*

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

Comentarios

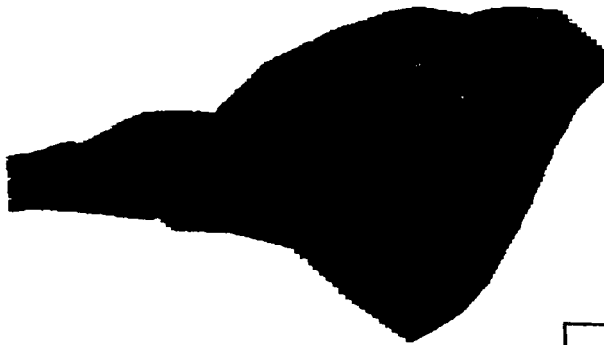
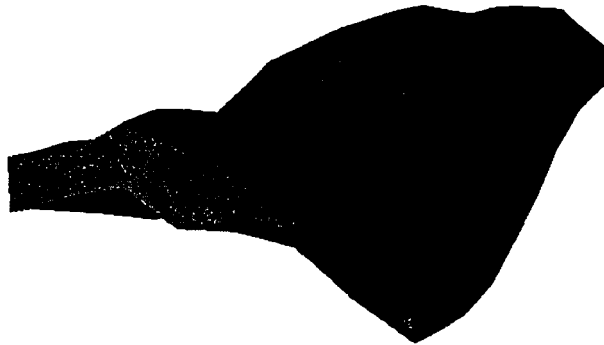
- Se considera dentro del Sistema Datamine a la Base de Datos Geológica (BDG) como un archivo de bloques.
- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará tanto en la Ventana de Diseño como en la Ventana de Visualización.

En la Figura 8 - 2, Base de Datos Geológica Generada, se ilustra en la Ventana de Visualización el Modelo Geológico (MG) del yacimiento mineral (color rojo) y la Base de Datos Geológica (BDG) constituida por bloques y subbloques (color azul).

CAPÍTULO 8
Fase Base de Datos Geológica

Figura 8 - 2

Base de Datos Geológica Generada



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

Función

Unión

Esta función permite agrupar varias Bases de Datos Geológicas (BDG) en una sola y que corresponden a los diferentes dominios geológicos del yacimiento.

Es conveniente que exista una sola Base de Datos Geológica (BDG) de cada proyecto minero ya que facilita el análisis estadístico, geoestadístico y de los recursos del yacimiento mineral.

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Base de Datos Geológica

Información de Salida

- Base de Datos Geológica

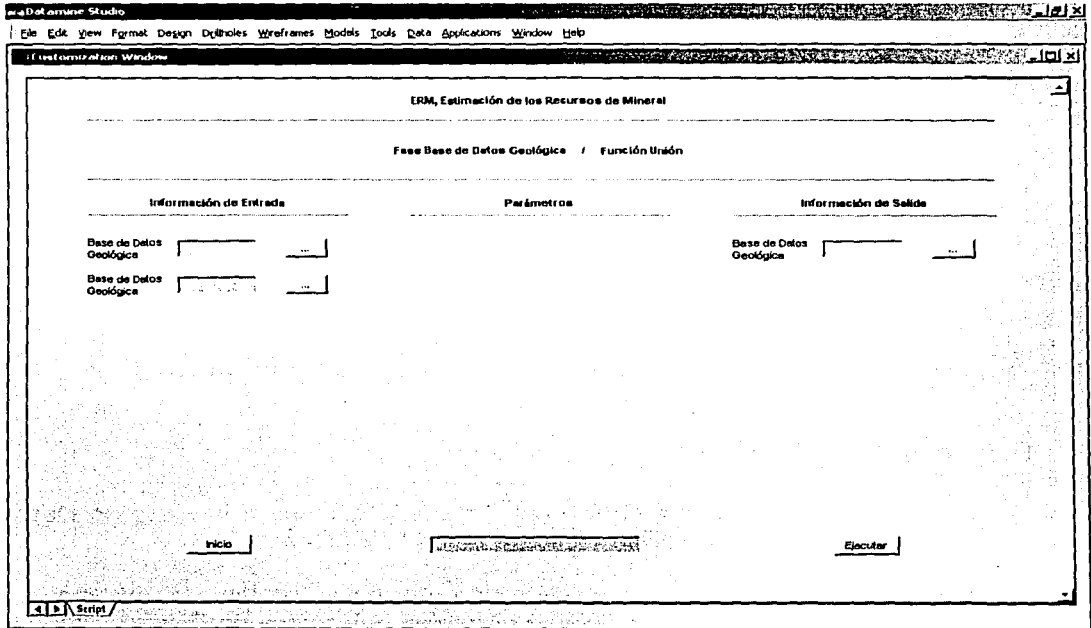
En la Figura 8 - 3, Ventana de la Función Unión, se detalla la información de entrada y la información de salida que es necesaria para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

Figura 8 - 3

Ventana de la Función Unión



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

Información de Entrada

- BDG(.dm)
 - *Base de datos de geológica*
 - *Archivo tipo datamine (bloques)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Información de Salida

- BDG(.dm)
 - *Base de datos de geológica*
 - *Archivo tipo datamine (bloques)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar la base de datos geológica*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *La base de datos geológica no tiene información*

Comentarios

- Se considera dentro del Sistema Datamine a la Base de Datos Geológica (BDG) como un archivo de bloques.
- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará tanto en la Ventana de Diseño como en la Ventana de Visualización.

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

En la Figura 8 – 4, Base de Datos Geológica Unida, se ilustra en la Ventana de Visualización la distribución de las leyes del mineral (diversos colores) contenidas en la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI).

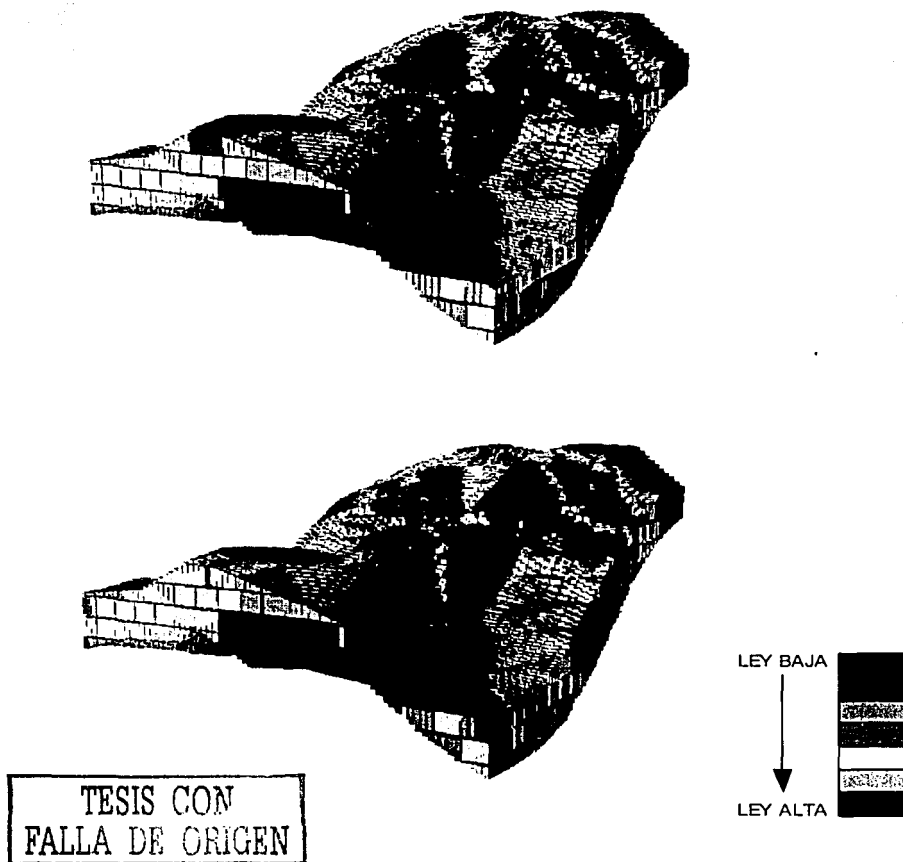
La gráfica superior corresponde a la distribución de una de las variables químicas (Au g/t) y la inferior a otra de ellas (Cu %).

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

Figura 8 - 4

Base de Datos Geológica Unida



Función

División

Al realizar la interpolación de las leyes del mineral utilizando alguno de los algoritmos (vecino más cercano, inverso de la distancia o kriging) contemplados por ciertas funciones que integran a la Fase Análisis Geoestadístico, se genera la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI).

Esta Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI) puede dividirse mediante esta función con la finalidad de tener acceso solamente a una zona de interés para facilitar al usuario en el análisis de los resultados obtenidos.

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Base de Datos Geológica

Parámetros

- Coordenada Este Mínima
- Coordenada Este Máxima
- Coordenada Norte Mínima
- Coordenada Norte Máxima
- Elevación Mínima
- Elevación Máxima

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

Información de Salida

- Base de Datos Geológica

En la Figura 8 - 5, Ventana de la Función División, se detalla la información de entrada, los parámetros y la información de salida que es necesaria para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

Figura 8 - 5

Ventana de la Función División

ERM, Estimación de los Recursos de Mineral

Fase Base de Datos Geológica / Función División

Información de Entrada	Parámetros	Información de Salida
Base de Datos Geológica <input type="text"/>	Coordenada Este Mínima <input type="text"/>	Base de Datos Geológica <input type="text"/>
	Coordenada Este Máxima <input type="text"/>	
	Coordenada Norte Mínima <input type="text"/>	
	Coordenada Norte Máxima <input type="text"/>	
	Elevación Mínima <input type="text"/>	
	Elevación Máxima <input type="text"/>	

Inicio Ejecutar

Script

Datamine Studio ready.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

Información de Entrada

- BDGI(.dm)
 - *Base de datos geológica interpolada*
 - *Archivo tipo datamine (bloques)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- Coordenada Este Mínima
 - *Información numérica*
- Coordenada Este Máxima
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que la Coordenada Este Mínima)*
- Coordenada Norte Mínima
 - *Información numérica*
- Coordenada Norte Máxima
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que la Coordenada Norte Mínima)*
- Elevación Mínima
 - *Información numérica*
- Elevación Máxima
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que la Elevación Mínima)*

Información de Salida

- BDGI(.dm)
 - *Base de datos geológica interpolada*
 - *Archivo tipo datamine (bloques)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar la base de datos geológica interpolada*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *La base de datos geológica interpolada no tiene información*
- Error en los Parámetros ...
 - *No son los correctos*

Comentarios

- Se considera dentro del Sistema Datamine a la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI) como un archivo de bloques.
- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará tanto en la Ventana de Diseño como en la Ventana de Visualización.

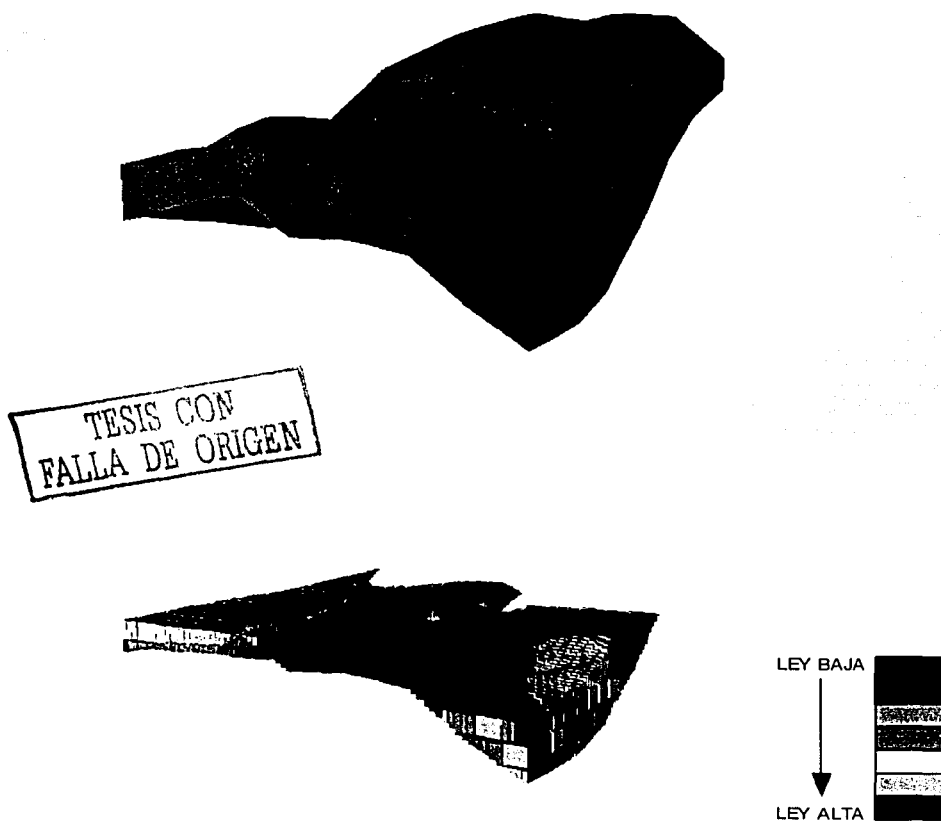
En la Figura 8 - 6, Base de Datos Geológica Dividida, se ilustra en la Ventana de Visualización el Modelo Geológico (MG) del yacimiento mineral (color rojo) y la distribución de una de las variables químicas (Au g/t) contenidas en la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI) dividida (diversos colores).

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

Figura 8 - 6

Base de Datos Geológica Dividida



Función

Regularización

A través de esta función se tiene acceso a la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI) que contiene bloques y subbloques, pero además genera otra con bloques exclusivamente.

Esta Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI) y regularizada, contiene las leyes del mineral de acuerdo al compósito considerando los bloques y subbloques.

Es muy común que este tipo de Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI) se utilice por los algoritmos de optimización económica de las reservas de mineral.

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- **Base de Datos Geológica**

Parámetros

- **Coordenada Este Mínima**
- **Coordenada Este Máxima**
- **Coordenada Norte Mínima**
- **Coordenada Norte Máxima**

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

- Elevación Mínima
- Elevación Máxima
- Dimensión del Bloque en X
- Dimensión del Bloque en Y
- Dimensión del Bloque en Z

Información de Salida

- Base de Datos Geológica

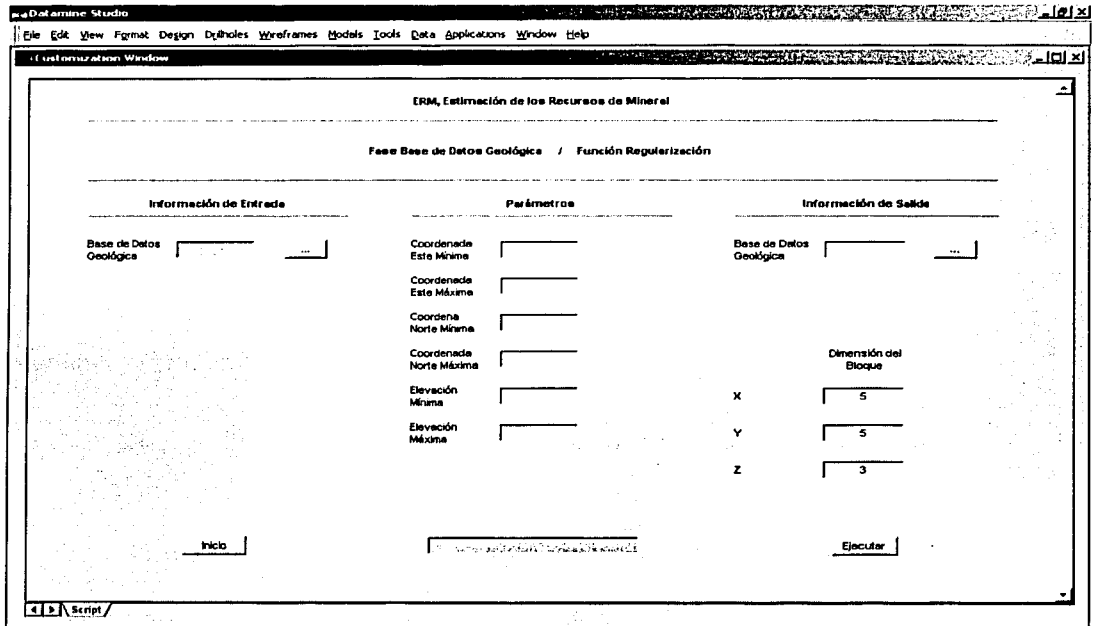
En la Figura 8 - 7, Ventana de la Función Regularización, se detalla la información de entrada, los parámetros y la información de salida que es necesaria para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

Figura 8 - 7

Ventana de la Función Regularización



Datamine Studio ready.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

Información de Entrada

- BDGI(.dm)
 - *Base de datos geológica interpolada*
 - *Archivo tipo datamine (bloques)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- Coordenada Este Mínima
 - *Información numérica*
- Coordenada Este Máxima
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que la Coordenada Este Mínima)*
- Coordenada Norte Mínima
 - *Información numérica*
- Coordenada Norte Máxima
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que la Coordenada Norte Mínima)*
- Elevación Mínima
 - *Información numérica*
- Elevación Máxima
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que la Elevación Mínima)*
- Dimensión del Bloque en X
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que 0)*
 - *Valor por omisión (5)*

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

- Dimensión del Bloque en Y
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que 0)*
 - *Valor por omisión (5)*
- Dimensión del Bloque en Z
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que 0)*
 - *Valor por omisión (3)*

Información de Salida

- BDGI(.dm)
 - *Base de datos geológica interpolada*
 - *Archivo tipo datamine (bloques)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar la base de datos geológica interpolada*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *La base de datos geológica interpolada no tiene información*
- Error en los Parámetros ...
 - *No son los correctos*

Comentarios

- Se considera dentro del Sistema Datamine a la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI) como un archivo de bloques.

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

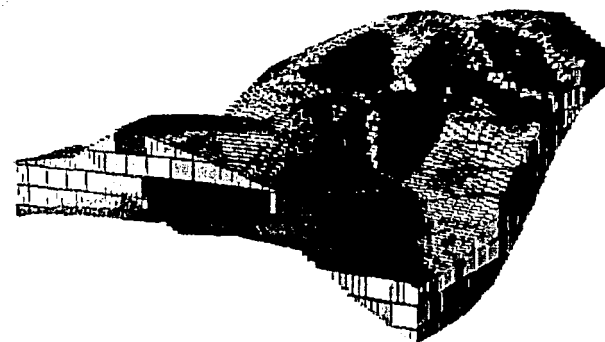
- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará tanto en la Ventana de Diseño como en la Ventana de Visualización.

En la Figura 8 – 8, Base de Datos Geológica Regularizada, se ilustra en la Ventana de Visualización la distribución de las leyes del mineral (diversos colores) contenidas en la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI).

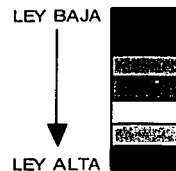
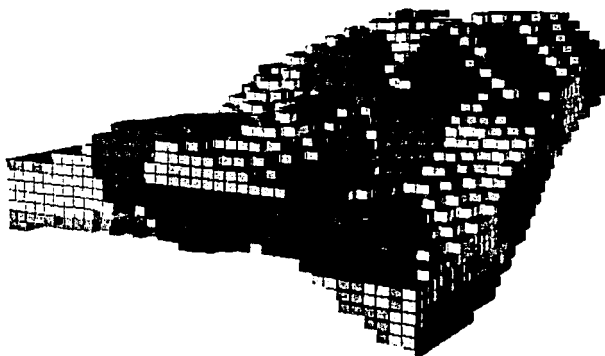
La gráfica superior corresponde a la distribución de una de las variables químicas (Au g/t) y la gráfica inferior también de la misma variable química, pero de la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI) regularizada.

Figura 8 - 8

Base de Datos Geológica Regularizada



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

Función

Impresión

Esta función consiste en el acceso de la información contenida en la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI) y generar un archivo tipo texto (variable separada por comas) cuya estructura es como se indica :

- Coordenada Este del Centro del Bloque
- Coordenada Norte del Centro del Bloque
- Elevación del Centro del Bloque
- Dimensión del Bloque en X
- Dimensión del Bloque en Y
- Dimensión del Bloque en Z
- Dominio
- Densidad
- Variable Química 1
- Variable Química 2
- Variable Química 3
- Variable Química 4
- Variable Química 5
- Variable Química 6
- Variable Química 7
- Volumen de Búsqueda de la Variable Química 1
- Volumen de Búsqueda de la Variable Química 2
- Volumen de Búsqueda de la Variable Química 3
- Volumen de Búsqueda de la Variable Química 4
- Volumen de Búsqueda de la Variable Química 5
- Volumen de Búsqueda de la Variable Química 6
- Volumen de Búsqueda de la Variable Química 7

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

Este tipo de archivo se genera para exportar la información a otro sistema similar.

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Base de Datos Geológica

Información de Salida

- Archivo Tipo Texto

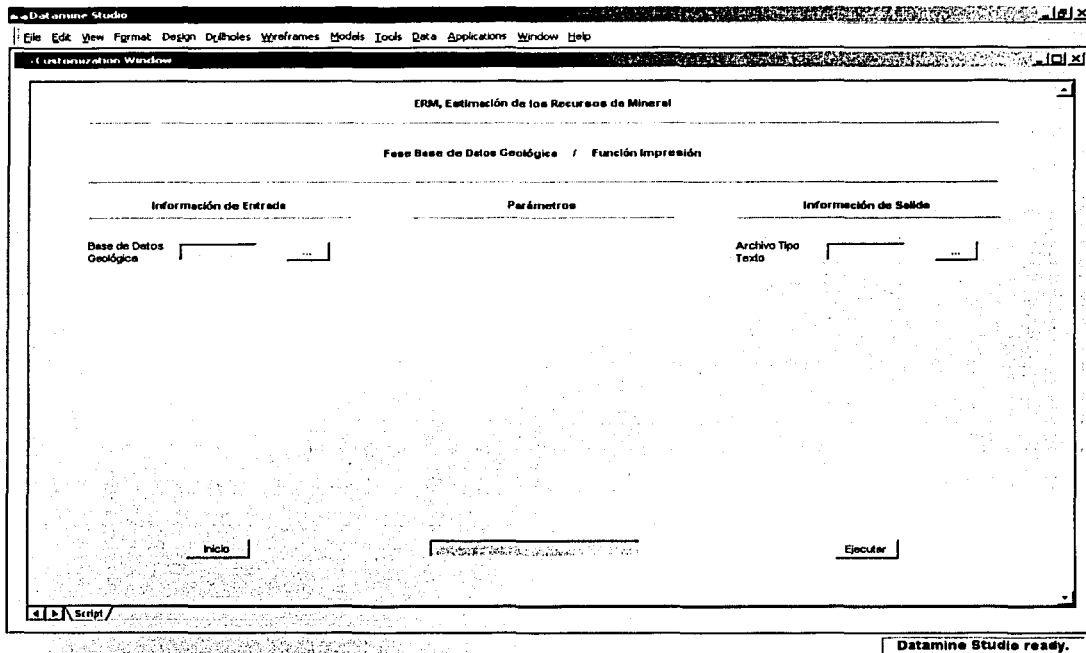
En la Figura 8 – 9, Ventana de la Función Impresión, se describe la información de entrada y la información de salida requerida para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

Figura 8 - 9

Ventana de la Función Impresión



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Información de Entrada

- BDGI(.dm)
 - *Base de datos geológica interpolada*
 - *Archivo tipo datamine (bloques)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Información de Salida

- ArcTipTex(.csv)
 - *Archivo tipo texto*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar la base de datos geológica interpolada*
 - *Falta especificar el archivo tipo texto*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *La base de datos geológica interpolada no tiene información*

Comentarios

- La información contenida en el archivo tipo texto puede procesarse a través del Sistema Microsoft Excel para su formateo e impresión en papel.

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

Función

Cocientes

Con esta función se generan los cocientes metálicos entre las variables químicas contenidas en la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI).

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Base de Datos Geológica

Parámetros

- Variable del Numerador
- Variable del Denominador

Información de Salida

- Base de Datos Geológica

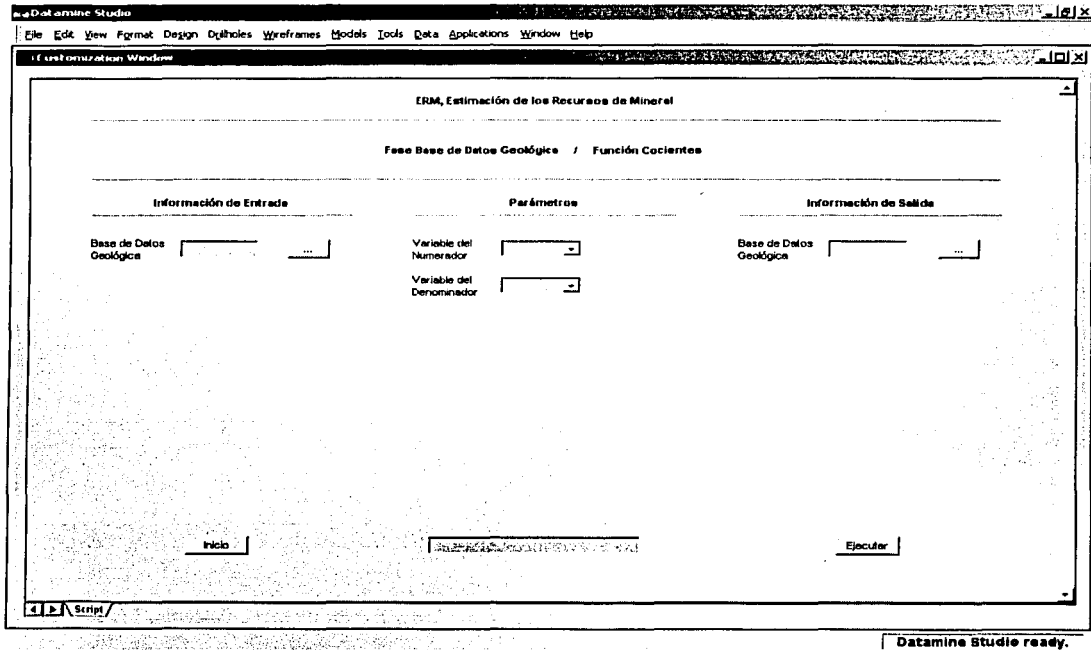
En la Figura 8 - 10, Ventana de la Función Cocientes, se detalla la información de entrada, los parámetros y la información de salida que es necesaria para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

Figura 8 - 10

Ventana de la Función Cocientes



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

Información de Entrada

- BDGI(.dm)
 - *Base de datos geológica interpolada*
 - *Archivo tipo datamine (bloques)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- Variable del Numerador
 - *Información alfanumérica de hasta 4 caracteres*
- Variable del Denominador
 - *Información alfanumérica de hasta 4 caracteres*

Información de Salida

- BDGI(.dm)
 - *Base de datos geológica interpolada*
 - *Archivo tipo datamine (bloques)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar la base de datos geológica interpolada*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *La base de datos geológica interpolada no tiene información*
- Error en los Parámetros ...
 - *No son los correctos*

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

Comentarios

- Se considera dentro del Sistema Datamine a la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI) como un archivo de bloques.
- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará tanto en la Ventana de Diseño como en la Ventana de Visualización.

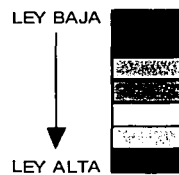
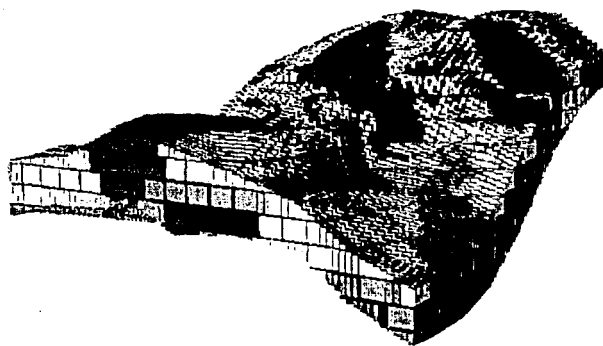
En la Figura 8 – 11, Base de Datos Geológica con Cocientes, se ilustra en la Ventana de Visualización la distribución de los cocientes (diversos colores) de las variables químicas (Au g/t y Cu %) contenidas en la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI).

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

Figura 8 - 11

Base de Datos Geológica con Cocientes



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Función

Densidades

Mediante esta función se tiene acceso a la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI) y se le asigna la densidad del mineral al dominio correspondiente o mediante la definición de una zona en particular.

Es muy conveniente que posterior a la interpolación de las leyes de mineral, se asigne la densidad del mineral, antes de realizar el análisis de los recursos para poder determinar la cantidad del mineral (toneladas).

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Base de Datos Geológica
- Zona

Parámetros

- Dominio
- Densidad

Información de Salida

- Base de Datos Geológica

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

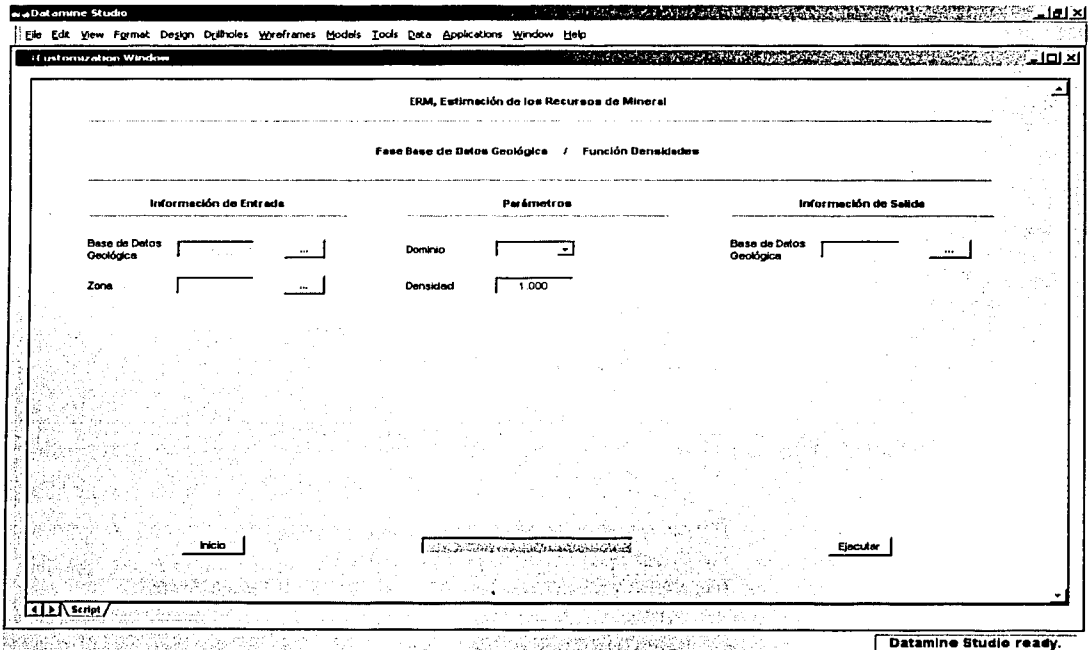
En la Figura 8 - 12, Ventana de la Función Densidades, se detalla la información de entrada, los parámetros y la información de salida que es necesaria para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

Figura 8 - 12

Ventana de la Función Densidades



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

Información de Entrada

- BDGI(.dm)
 - *Base de datos geológica interpolada*
 - *Archivo tipo datamine (bloques)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*
- Zona(.dm)
 - *Archivo tipo datamine (segmentos y estructura de alambres)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- Dominio
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 58)*
- Densidad
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que 0.000)*
 - *Valor por omisión (1.000)*

Información de Salida

- BDGI(.dm)
 - *Base de datos geológica interpolada*
 - *Archivo tipo datamine (bloques)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar la base de datos geológica interpolada*
 - *Falta especificar el modelo geológico*

CAPÍTULO 8

Fase Base de Datos Geológica

- Error en la Información de Entrada ...
 - *La base de datos geológica interpolada no tiene información*
 - *El modelo geológico no tiene información*
 - *El modelo geológico no tiene la estructura definida*
- Error en los Parámetros ...
 - *No son los correctos*

Comentarios

- Se considera dentro del Sistema Datamine a la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI) como un archivo de bloques.
- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará tanto en la Ventana de Diseño como en la Ventana de Visualización.

Fase

Análisis Geoestadístico

Esta fase tiene como objetivo fundamental determinar todos los parámetros geoestadísticos indispensables en el proceso de interpolación de las variables químicas definidas en un proyecto minero, mediante la aplicación de alguno de los algoritmos contemplados en el Sistema Datamine.

También, en ésta misma fase, se realiza la interpolación de las variables químicas generando la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI).

La Fase Análisis Geoestadístico consiste de las siguientes funciones :

- Estructural
- Contornos de Anisotropía
- Modelos de Anisotropía
- Interpolación con el Vecino Más Cercano
- Interpolación con el Inverso de la Distancia
- Interpolación con el Kriging

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

Los objetivos, la información de entrada, los parámetros, la información de salida, los errores y los comentarios de estas funciones, se explican en las secciones subsecuentes.

Función

Estructural

Precisamente con esta función se determinan los parámetros geoestadísticos (efecto pepita, meseta y rango en las direcciones de anisotropía) de cada una de las variables químicas consideradas en el proyecto minero.

La función tiene acceso ya sea a la Base de Datos de los Barrenos con Dominios (BDBD), con dominios y compósitos (BDBDC), con dominios y límites (BDBDL) o con dominios, límites y compósitos (BDBDLC).

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información la cual está distribuida en dos ventanas :

Información de Entrada

- Base de Datos de los Barrenos

Parámetros

- Dominio
- Variable
- Valor Mínimo
- Valor Máximo
- Intervalo
- Distancia
- Radio del Cilindro
- Dirección

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

- Ángulo Horizontal
- Inclinación
- Ángulo Vertical
- Efecto Pepita
- Meseta
- Rango
- Distancia Máxima
- Varianza Máxima
- Color de la Varianza
- Color del Variograma
- Color del Modelo
- Normal / Relativo / Logaritmo / Covarianza / Pares

Información de Salida

- Archivo Tipo Datamine
- Archivo Tipo Texto

En la Figura 9 – 1, Ventana Primaria de la Función Estructural, y en la Figura 9 – 2, Ventana Secundaria de la Función Estructural, se describe la información de entrada, los parámetros y la información de salida que es necesaria para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

Información de Entrada

- BDBD, BDBDL, BDBDC ó BDBDLC(.dm)
 - *Base de datos de los barrenos con dominios*
 - *Base de datos de los barrenos con dominios y límites*
 - *Base de datos de los barrenos con dominios y compósitos*
 - *Base de datos de los barrenos con dominios, límites y compósitos*
 - *Archivo tipo datamine (barrenos)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- Dominio
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 58)*
- Variable
 - *Información alfanumérica de hasta 4 caracteres*
- Valor Mínimo
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que 0.000)*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- Valor Máximo
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que el Valor Mínimo)*
- Intervalo
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que 0.000)*
- Distancia
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que el Intervalo)*

- Radio del Cilindro
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (igual o mayor que 0.000)*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- Dirección
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (0 a 360 grados)*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- Ángulo Horizontal
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (0 a 89 grados)*
 - *Valor por omisión (89.000)*
- Inclinación
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (-90 a 90 grados)*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- Ángulo de Vertical
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (0 a 89 grados)*
 - *Valor por omisión (89.000)*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios y límites*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios y compósitos*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios, límites y compósitos*

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

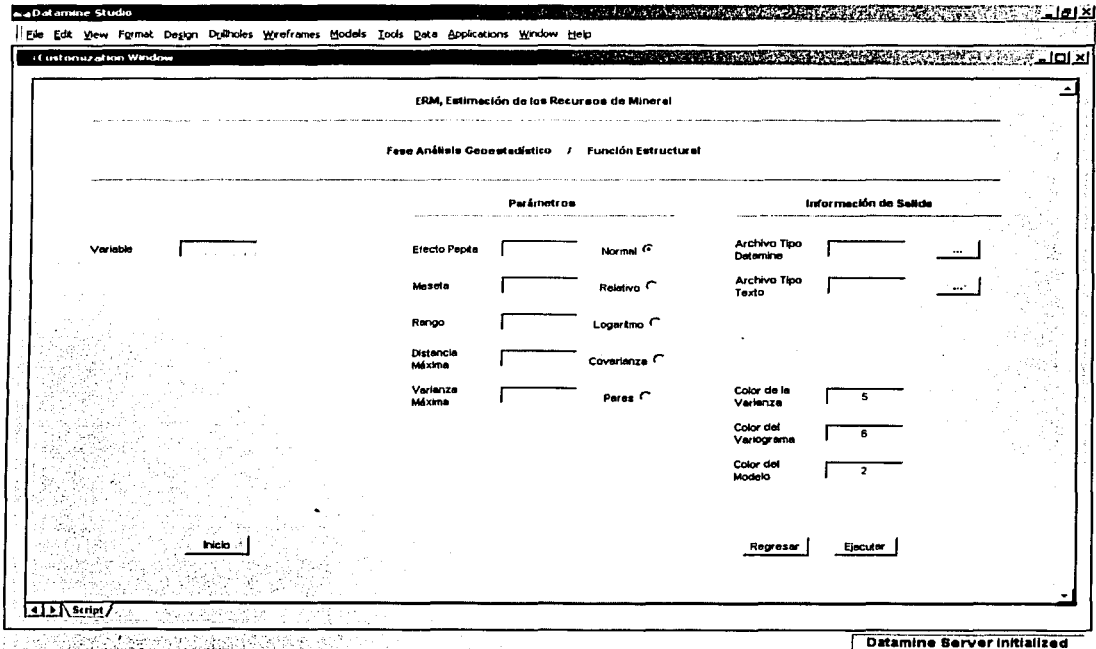
- Error en la Información de Entrada ...
 - *La base de datos de los barrenos con dominios no tiene información*
 - *La base de datos de los barrenos con dominios y límites no tiene información*
 - *La base de datos de los barrenos con dominios y compósitos no tiene información*
 - *La base de datos de los barrenos con dominios, límites y compósitos no tiene información*
- Error en los Parámetros ...
 - *No son los correctos*

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

Figura 9 - 2

Ventana Secundaria de la Función Estructural



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

Parámetros

- Efecto Pepita
 - Información numérica
 - Valor permitido (mayor que 0.000)
- Meseta
 - Información numérica
 - Valor permitido (mayor que el Efecto Pepita)
- Rango
 - Información numérica
 - Valor permitido (mayor que 0.000)
- Distancia Máxima
 - Información numérica
 - Valor permitido (mayor que el Rango)
- Varianza Máxima
 - Información numérica
 - Valor permitido (mayor que la Meseta)
- Color de la Varianza
 - Información numérica
 - Valor permitido (1 a 58)
 - Valor por omisión (5)
- Color del Variograma
 - Información numérica
 - Valor permitido (1 a 58)
 - Valor por omisión (6)
- Color del Modelo
 - Información numérica
 - Valor permitido (1 a 58)
 - Valor por omisión (2)

- Normal / Relativo / Logaritmo / Covarianza / Pares
 - *Valor por omisión (Normal)*

Información de Salida

- ArcTipDat(.dm)
 - *Archivo tipo datamine (graficación)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*
- ArcTipTex(.csv)
 - *Archivo tipo texto*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar el archivo tipo datamine*
 - *Falta especificar el archivo tipo texto*
- Error en los Parámetros ...
 - *No son los correctos*

Comentarios

- Se considera dentro del Sistema Datamine al Archivo Tipo Datamine como un archivo de graficación
- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará en la Ventana de Graficación.
- La información contenida en el archivo tipo datamine (graficación), puede desplegarse a través de la Función Graficación de la Fase Análisis Estadístico.

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

- La información contenida en el archivo tipo texto puede procesarse a través del Sistema Microsoft Excel para su graficación e impresión en papel.

En la Figura 9 - 3, Variograma, se ilustra la gráfica de la información generada al procesar el archivo tipo texto con el Sistema Microsoft Excel.

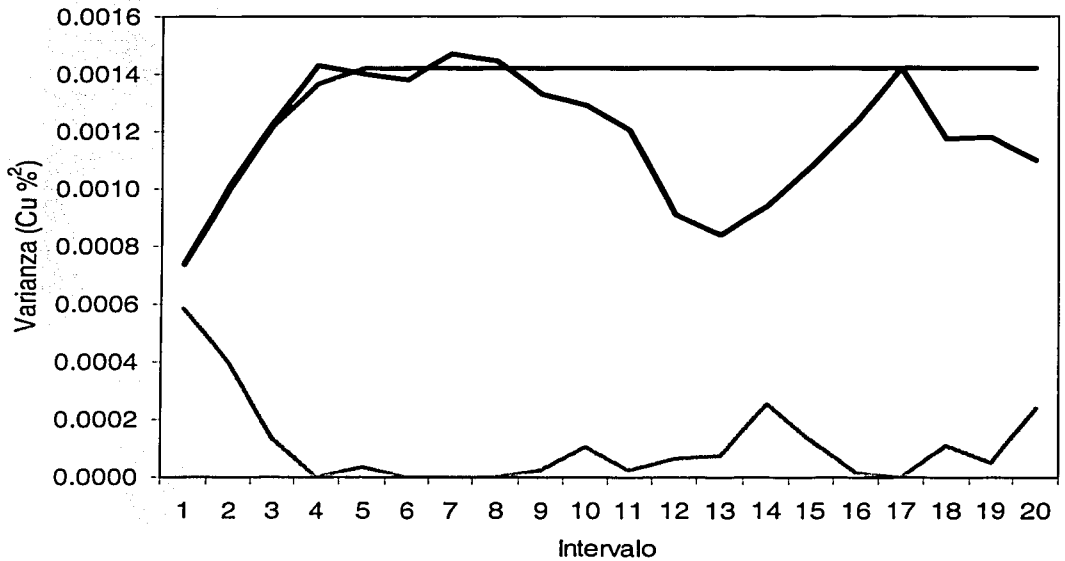
La gráfica corresponde al variograma de una de las variables químicas (Cu %) contenidas en la Base de Datos de los Barrenos con Dominios (BDBD); en donde se observa el variograma experimental (color azul), el modelo esférico (color rojo) y la covarianza (color anaranjado).

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

Figura 9 - 3

Variograma



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

Función

Contornos de Anisotropía

A través de esta función, se puede tener acceso ya sea a la Base de Datos de los Barrenos con Dominios (BDBD), con dominios y compósitos (BDBDC), con dominios y límites (BDBDL) o con dominios, límites y compósitos (BDBDLC) y se generan los contornos de isovalores para representar la varianza en las diferentes direcciones, con la finalidad de determinar la presencia de isotropía o anisotropía en cada una de las variables químicas.

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información la cual está distribuida en dos ventanas :

Información de Entrada

- Base de Datos de los Barrenos

Parámetros

- Dominio
- Variable
- Valor Mínimo
- Valor Máximo
- Intervalo
- Distancia
- Radio del Cilindro
- Dirección
- Ángulo Horizontal
- Inclinación

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

- Ángulo Vertical
- Primer Ángulo de Rotación
- Segundo Ángulo de Rotación
- Tercer Ángulo de Rotación
- Primer Eje de Rotación
- Segundo Eje de Rotación
- Tercer Eje de Rotación
- Dirección Mínima
- Dirección Máxima
- Inclinación Mínima
- Inclinación Máxima
- Varianza Mínima
- Varianza Máxima
- Intervalo
- Dimensión de la Cuadrícula
- Radio de Búsqueda
- Color de la Información
- Color de la Varianza
- Color Menor a la Varianza
- Color Mayor a la Varianza

Información de Salida

- Archivo Tipo Datamine

En la Figura 9 – 4, Ventana Primaria de la Función Contornos de Anisotropía, y en la Figura 9 – 5, Ventana Secundaria de la Función Contornos de Anisotropía, se describe la información de entrada, los parámetros y la información de salida que es necesaria para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

Figura 9 - 4

Ventana Primaria de la Función Contornos de Anisotropía

ERM, Estimación de los Recursos de Minerales

Fase Análisis Geoestadístico / Función Contornos de Anisotropía

Información de Entrada		Parámetros		Información de Salida	
Base de Datos de los Berrenos	<input type="text"/>	Domnio	<input type="text"/>		
		Variable	<input type="text"/>		
		Valor Mínimo	<input type="text" value="0.000"/>		
		Valor Máximo	<input type="text"/>	Dirección	<input type="text" value="0.000"/>
Primer	Ángulo de Rotación <input type="text" value="0.000"/>	Eje de Rotación <input type="text" value="3"/>	Intervalo	<input type="text"/>	Ángulo Horizontal <input type="text" value="0.000"/>
Segundo	<input type="text" value="0.000"/>	<input type="text" value="1"/>	Distancia	<input type="text"/>	Inclinación <input type="text" value="0.000"/>
Tercero	<input type="text" value="0.000"/>	<input type="text" value="2"/>	Radio del Cilindro	<input type="text" value="0.000"/>	Ángulo Vertical <input type="text" value="90.000"/>
<input type="button" value="Inicio"/>		<input type="text"/>		<input type="button" value="Ejecutar"/>	

Datamine Server Initialized

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Información de Entrada

- BDBD, BDBDL, BDBDC ó BDBDLC(.dm)
 - *Base de datos de los barrenos con dominios*
 - *Base de datos de los barrenos con dominios y límites*
 - *Base de datos de los barrenos con dominios y compósitos*
 - *Base de datos de los barrenos con dominios, límites y compósitos*
 - *Archivo tipo datamine (barrenos)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- Dominio
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 58)*
- Variable
 - *Información alfanumérica de hasta 4 caracteres*
- Valor Mínimo
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que 0.000)*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- Valor Máximo
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que el Valor Mínimo)*
- Intervalo
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que 0.000)*
- Distancia
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que 0.000)*

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

- Radio del Cilindro
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (igual o mayor que 0.000)*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- Dirección
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (0 a 360 grados)*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- Ángulo Horizontal
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (0 a 90 grados)*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- Inclinación
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (-90 a 90 grados)*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- Ángulo de Vertical
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (0 a 90 grados)*
 - *Valor por omisión (90.000)*
- Primer Ángulo de Rotación
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (-90 a 90 grados)*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- Segundo Ángulo de Rotación
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (-90 a 90 grados)*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- Tercer Ángulo de Rotación
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (-90 a 90 grados)*
 - *Valor por omisión (0.000)*

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

- Primer Eje de Rotación
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 3)*
 - *Valor por omisión (3)*
- Segundo Eje de Rotación
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 3)*
 - *Valor por omisión (1)*
- Tercer Eje de Rotación
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 3)*
 - *Valor por omisión (2)*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios y límites*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios y compósitos*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios, límites y compósitos*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *La base de datos de los barrenos con dominios no tiene información*
 - *La base de datos de los barrenos con dominios y límites no tiene información*
 - *La base de datos de los barrenos con dominios y compósitos no tiene información*
 - *La base de datos de los barrenos con dominios, límites y compósitos no tiene información*

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

- Error en los Parámetros ...
 - *No son los correctos*

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

Figura 9 - 5

Ventana Secundaria de la Función Contornos de Anisotropía

ERM, Estimación de los Recursos de Mineral

Fase Análisis Geoestadístico / Función Contornos de Anisotropía

	Parámetros	Información de Salida
Variable	Dirección Mínima	Archivo Tipo Datamine
	Dirección Máxima	
	Inclinación Mínima	Color de la Información
	Inclinación Máxima	Color de la Varianza
Dimensión de la Cuadrícula	Varianza Mínima	Color Menor a la Varianza
Radio de Búsqueda	Varianza Máxima	Color Mayor a la Varianza
	Intervalo	

Inicio Regresar Ejecutar

Datamine Studio ready.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

Parámetros

- Dirección Mínima
 - Información numérica
 - Valor permitido (menor que 0.000)
- Dirección Máxima
 - Información numérica
 - Valor permitido (mayor que 0.000)
- Inclinación Mínima
 - Información numérica
 - Valor permitido (menor que 0.000)
- Inclinación Máxima
 - Información numérica
 - Valor permitido (mayor que 0.000)
- Varianza Mínima
 - Información numérica
 - Valor permitido (igual o mayor que 0.000)
 - Valor por omisión (0.000)
- Varianza Máxima
 - Información numérica
 - Valor permitido (mayor que la Varianza Mínima)
- Intervalo
 - Información numérica
 - Valor permitido (mayor que 0.000 y menor que la Varianza Máxima)
- Dimensión de la Cuadrícula
 - Información numérica
 - Valor permitido (mayor que 0.000 y menor que la Dirección Máxima)

- Radio de Búsqueda
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que 0.000 y menor que la Dirección Máxima)*
- Color de la Información
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 58)*
 - *Valor por omisión (1)*
- Color de la Varianza
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 58)*
 - *Valor por omisión (5)*
- Color Menor a la Varianza
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 58)*
 - *Valor por omisión (2)*
- Color Mayor a la Varianza
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 58)*
 - *Valor por omisión (6)*

Información de Salida

- ArcTipDat(.dm)
 - *Archivo tipo datamine (graficación)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar el archivo tipo datamine*

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

- Error en los Parámetros ...
 - *No son los correctos*

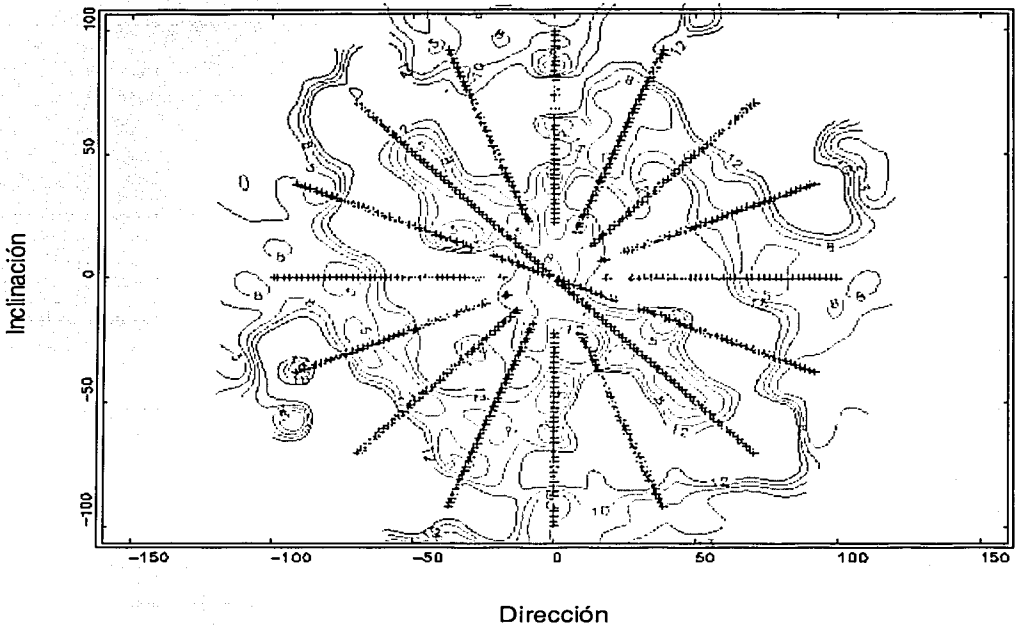
Comentarios

- Se considera dentro del Sistema Datamine al Archivo Tipo Datamine como un archivo de graficación
- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará en la Ventana de Graficación.
- La información contenida en el archivo tipo datamine (graficación), puede desplegarse a través de la Función Graficación de la Fase Análisis Estadístico.

En la Figura 9 - 6, Contornos de Anisotropía, se ilustran en la Ventana de Graficación los contornos menores de la varianza (color azul), los contornos mayores de la varianza (color amarillo) y el valor de la varianza (color violeta) de una de las variables químicas (Au g/t) contenidas en la Base de Datos de los Barrenos con Dominios (BDBD).

Figura 9 - 6

Contornos de Anisotropía



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

Función

Modelos de Anisotropía

Esta función tiene acceso al Modelo Geológico (MG) del yacimiento y crea, para cada variable química, los archivos de estructuras de alambre correspondiente al Modelo de Anisotropía (MA), mediante la definición de los rangos y direcciones de anisotropía determinados, ya sea por la Función Estructural o Contornos de Anisotropía.

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Modelo Geológico

Parámetros

- Dominio
- Variable
- Rango en X
- Rango en Y
- Rango en Z
- Primer Ángulo de Rotación
- Segundo Ángulo de Rotación
- Tercer Ángulo de Rotación
- Primer Eje de Rotación
- Segundo Eje de Rotación

- Tercer Eje de Rotación

Información de Salida

- Archivo Tipo Datamine

En la Figura 9 - 7, Ventana de la Función Modelos de Anisotropía, se detalla la información de entrada, los parámetros y la información de salida que es necesaria para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

Figura 9 - 7

Ventana de la Función Modelos de Anisotropía

ERM, Estimación de los Recursos de Mineral

Fase Análisis Geoestadístico / Función Modelos de Anisotropía

Información de Entrada		Parámetros	Información de Salida
Modelo Geológico	<input type="text"/>	Dominio	Archivo Tipo Datamine
		Variable	
		Rango en X	
		Rango en Y	
		Rango en Z	
Primer	Ángulo de Rotación: <input type="text" value="0.000"/>	Eje de Rotación: <input type="text" value="3"/>	
Segundo	<input type="text" value="0.000"/>	<input type="text" value="1"/>	
Tercero	<input type="text" value="0.000"/>	<input type="text" value="2"/>	

Inicio

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Información de Entrada

- MG(.dm)
 - *Modelo geológico*
 - *Archivo tipo datamine (segmentos y estructuras de alambre)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- Dominio
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 58)*
- Variable
 - *Información alfanumérica de hasta 4 caracteres*
- Rango en X
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que 0.000)*
- Rango en Y
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que 0.000)*
- Rango en Z
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que 0.000)*
- Primer Ángulo de Rotación
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (-90 a 90 grados)*
 - *Valor por omisión (0.000)*

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

- Segundo Ángulo de Rotación
 - Información numérica
 - Valor permitido (-90 a 90 grados)
 - Valor por omisión (0.000)
- Tercer Ángulo de Rotación
 - Información numérica
 - Valor permitido (-90 a 90 grados)
 - Valor por omisión (0.000)
- Primer Eje de Rotación
 - Información numérica
 - Valor permitido (1 a 3)
 - Valor por omisión (3)
- Segundo Eje de Rotación
 - Información numérica
 - Valor permitido (1 a 3)
 - Valor por omisión (1)
- Tercer Eje de Rotación
 - Información numérica
 - Valor permitido (1 a 3)
 - Valor por omisión (2)

Información de Salida

- ArcTipDat(.dm)
 - Archivo tipo datamine (estructuras de alambre)
 - Información alfanumérica de hasta 8 caracteres

Errores

- Falta Información ...
 - Falta especificar el modelo geológico
 - Falta especificar el archivo tipo datamine

- Error en la Información de Entrada ...
 - *El modelo geológico no tiene información*
 - *El modelo geológico no tiene la estructura definida*
- Error en los Parámetros ...
 - *No son los correctos*

Comentarios

- Se considera dentro del Sistema Datamine al Archivo Tipo Datamine como un archivo de estructuras de alambre.
- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará tanto en la Ventana de Diseño como en la Ventana de Visualización.

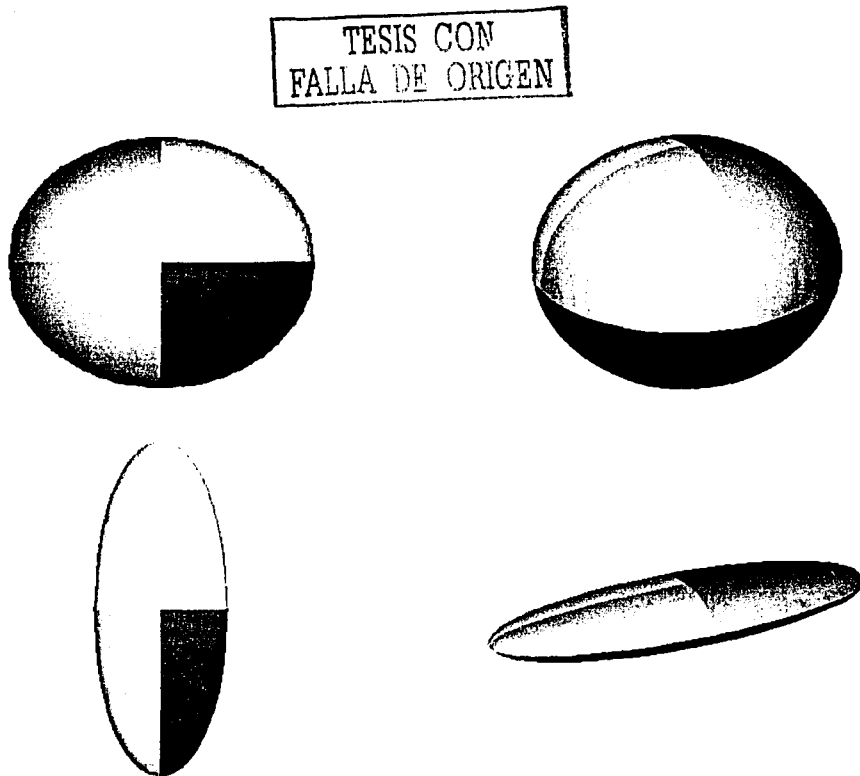
En la Figura 9 - 8, Modelos de Anisotropía, se ilustran en la Ventana de Visualización los modelos isotrópico (mismo rango en las direcciones XYZ) y anisotrópico (diferentes rangos en las direcciones XYZ).

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

Figura 9 - 8

Modelos de Anisotropía



Función

Interpolación con el Vecino Más Cercano

Mediante esta función, se puede tener acceso ya sea a la Base de Datos de los Barrenos con Dominios (BDBD), con dominios y compósitos (BDBDC), con dominios y límites (BDBDL) o con dominios, límites y compósitos (BDBDLC), además de la Base de Datos Geológica (BDG). Con los parámetros de interpolación definidos se le asigna a cada bloque o subbloque la ley del mineral mediante la aplicación del algoritmo de interpolación vecino más cercano, creando la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI).

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información la cual está distribuida en dos ventanas :

Información de Entrada

- Base de Datos de los Barrenos
- Base de Datos Geológica

Parámetros

- Dominio
- Variable
- Rango en X
- Rango en Y
- Rango en Z
- Primer Ángulo de Rotación
- Segundo Ángulo de Rotación
- Tercer Ángulo de Rotación

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

- Primer Eje de Rotación
- Segundo Eje de Rotación
- Tercer Eje de Rotación
- Factor del Segundo Rango de Búsqueda
- Factor del Tercer Rango de Búsqueda

Información de Salida

- Base de Datos Geológica

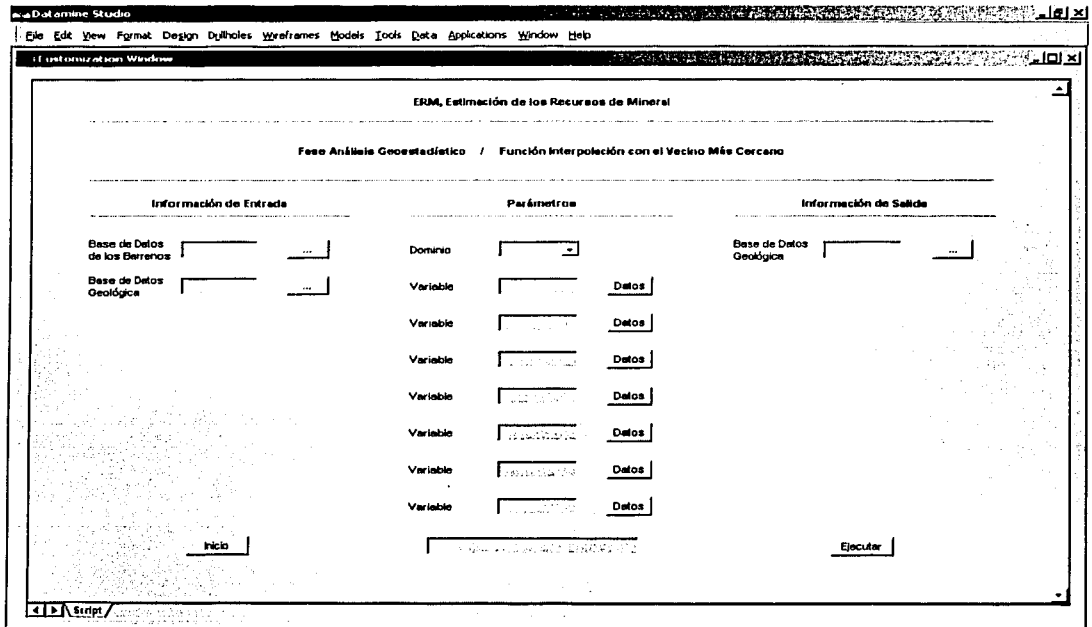
En la Figura 9 – 9, Ventana Primaria de la Función Interpolación con el Vecino Más Cercano, y en la Figura 9 – 10, Ventana Secundaria de la Función Interpolación con el Vecino Más Cercano, se describe la información de entrada, los parámetros y la información de salida que es necesaria para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

Figura 9 - 9

Ventana Primaria de la Función Interpolación con el Vecino Más Cercano



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

Información de Entrada

- BDBD, BDBDL, BDBDC ó BDBDLC(.dm)
 - *Base de datos de los barrenos con dominios*
 - *Base de datos de los barrenos con dominios y límites*
 - *Base de datos de los barrenos con dominios y compósitos*
 - *Base de datos de los barrenos con dominios, límites y compósitos*
 - *Archivo tipo datamine (barrenos)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*
- BDG(.dm)
 - *Base de datos geológica*
 - *Archivo tipo datamine (bloques)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- Dominio
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 58)*
- Variable
 - *Información alfanumérica de hasta 4 caracteres*

Información de Salida

- BDGI(.dm)
 - *Base de datos geológica interpolada*
 - *Archivo tipo datamine (bloques)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios y límites*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios y compósitos*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios, límites y compósitos*
 - *Falta especificar la base de datos geológica*
 - *Falta especificar la base de datos geológica interpolada*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *La base de datos de los barrenos con dominios no tiene información*
 - *La base de datos de los barrenos con dominios y límites no tiene información*
 - *La base de datos de los barrenos con dominios y compósitos no tiene información*
 - *La base de datos de los barrenos con dominios, límites y compósitos no tiene información*
 - *La base de datos geológica no tiene información*

Comentarios

- Se considera dentro del Sistema Datamine la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI) como un archivo de bloques.
- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará tanto en la Ventana de Diseño como en la Ventana de Visualización.

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

Figura 9 - 10

Ventana Secundaria de la Función Interpolación con el Vecino Más Cercano

ERM, Estimación de los Recursos de Mineral

Fase Análisis Geoestadístico / Función Interpolación con el Vecino Más Cercano

Parámetros

Variable

	Ángulo de Rotación	Eje de Rotación	Rango en X	Segundo Rango de Búsqueda
Primer	<input type="text" value="0.000"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="2"/>
Segundo	<input type="text" value="0.000"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="10"/>	Tercer Rango de Búsqueda
Tercero	<input type="text" value="0.000"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="10"/>	Factor

Factor

Tercer Rango de Búsqueda

Factor

Script/

Datamine Studio ready.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Parámetros

- Rango en X
 - Información numérica
 - Valor permitido (mayor que 0.000)
 - Valor por omisión (10.000)

- Rango en Y
 - Información numérica
 - Valor permitido (mayor que 0.000)
 - Valor por omisión (10.000)

- Rango en Z
 - Información numérica
 - Valor permitido (mayor que 0.000)
 - Valor por omisión (10.000)

- Primer Ángulo de Rotación
 - Información numérica
 - Valor permitido (-90 a 90 grados)
 - Valor por omisión (0.000)

- Segundo Ángulo de Rotación
 - Información numérica
 - Valor permitido (-90 a 90 grados)
 - Valor por omisión (0.000)

- Tercer Ángulo de Rotación
 - Información numérica
 - Valor permitido (-90 a 90 grados)
 - Valor por omisión (0.000)

- Primer Eje de Rotación
 - Información numérica
 - Valor permitido (1 a 3)
 - Valor por omisión (3)

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

- Segundo Eje de Rotación
 - Información numérica
 - Valor permitido (1 a 3)
 - Valor por omisión (1)
- Tercer Eje de Rotación
 - Información numérica
 - Valor permitido (1 a 3)
 - Valor por omisión (2)
- Factor del Segundo Rango de Búsqueda
 - Información numérica
 - Valor permitido (igual o mayor que 0)
 - Valor por omisión (2)
- Factor del Tercer Rango de Búsqueda
 - Información numérica
 - Valor permitido (igual o mayor que el Factor del Segundo Rango de Búsqueda)
 - Valor por omisión (10)

En la Figura 9 - 11, Base de Datos Geológica Interpolada con el Vecino Más Cercano, se ilustra en la Ventana de Visualización la distribución de las leyes del mineral (diversos colores) de un yacimiento.

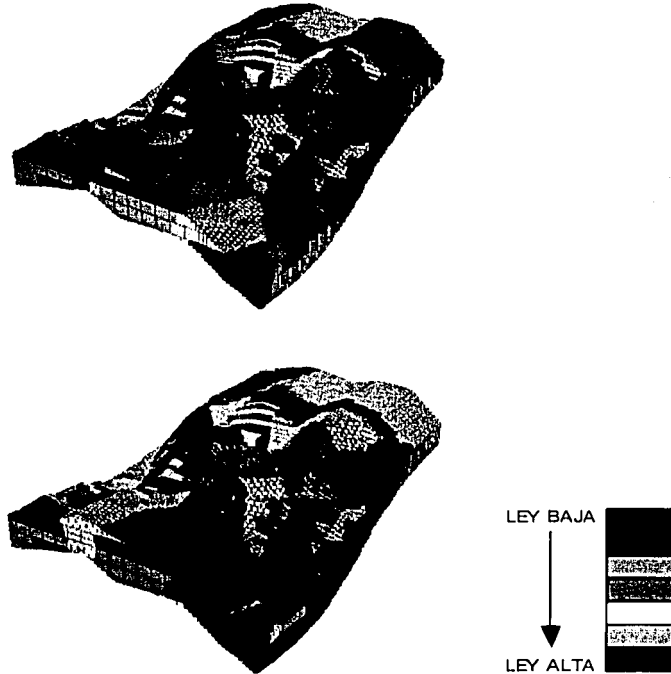
La gráfica superior corresponde a la distribución de una de las variables químicas (Au g/t) y la inferior a otra de ellas (Cu %).

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

Figura 9 - 11

Base de Datos Geológica Interpolada con el Vecino Más Cercano



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

Función

Interpolación con el Inverso de la Distancia

Con esta función, se tiene acceso a la Base de Datos de los Barrenos con Dominios (BDBD), con dominios y compósitos (BDBDC), con dominios y límites (BDBDL) o con dominios, límites y compósitos (BDBDLC), además de la Base de Datos Geológica (BDG). Con los parámetros de interpolación definidos se le asigna a cada bloque o subbloque la ley del mineral mediante la aplicación del algoritmo de interpolación inverso de la distancia, para así crear la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI).

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información la cual está distribuida en dos ventanas :

Información de Entrada

- Base de Datos de los Barrenos
- Base de Datos Geológica

Parámetros

- Dominio
- Variable
- Potencia
- Rango en X
- Rango en Y
- Rango en Z
- Primer Ángulo de Rotación
- Segundo Ángulo de Rotación

- Tercer Ángulo de Rotación
- Primer Eje de Rotación
- Segundo Eje de Rotación
- Tercer Eje de Rotación
- Número Mínimo de Muestras del Primer Rango de Búsqueda
- Número Máximo de Muestras del Primer Rango de Búsqueda
- Factor del Segundo Rango de Búsqueda
- Número Mínimo de Muestras del Segundo Rango de Búsqueda
- Número Máximo de Muestras del Segundo Rango de Búsqueda
- Factor del Tercer Rango de Búsqueda
- Número Mínimo de Muestras del Tercer Rango de Búsqueda
- Número Máximo de Muestras del Tercer Rango de Búsqueda
- Octantes
- Número Mínimo de Muestras de los Octantes
- Número Máximo de Muestras de los Octantes

Información de Salida

- Base de Datos Geológica

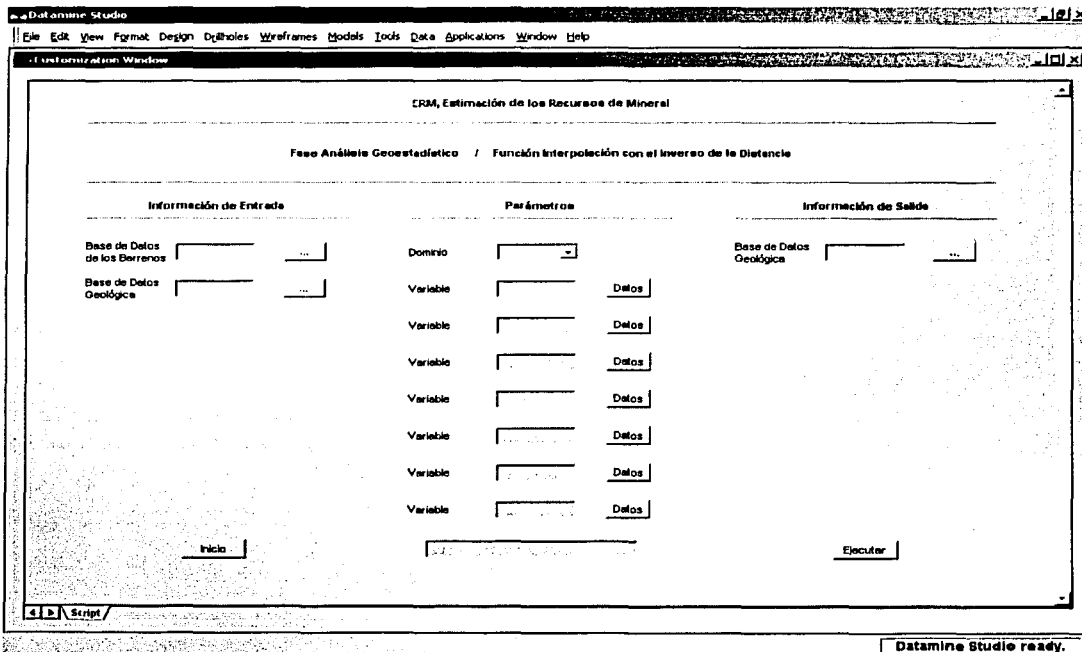
En la Figura 9 – 12, Ventana Primaria de la Función Interpolación con el Inverso de la Distancia, y en la Figura 9 – 13, Ventana Secundaria de la Función Interpolación con el Inverso de la Distancia, se describe la información de entrada, los parámetros y la información de salida que es necesaria para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

Figura 9 - 12

Ventana Primaria de la Función Interpolación con el Inverso de la Distancia



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Información de Entrada

- BDBD, BDBDL, BDBDC ó BDBDLC(.dm)
 - *Base de datos de los barrenos con dominios*
 - *Base de datos de los barrenos con dominios y límites*
 - *Base de datos de los barrenos con dominios y compósitos*
 - *Base de datos de los barrenos con dominios, límites y compósitos*
 - *Archivo tipo datamine (barrenos)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

- BDG(.dm)
 - *Base de datos geológica*
 - *Archivo tipo datamine (bloques)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- Dominio
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 58)*

- Variable
 - *Información alfanumérica de hasta 4 caracteres*

Información de Salida

- BDGI(.dm)
 - *Base de datos geológica interpolada*
 - *Archivo tipo datamine (bloques)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios y límites*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios y compósitos*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios, límites y compósitos*
 - *Falta especificar la base de datos geológica*
 - *Falta especificar la base de datos geológica interpolada*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *La base de datos de los barrenos con dominios no tiene información*
 - *La base de datos de los barrenos con dominios y límites no tiene información*
 - *La base de datos de los barrenos con dominios y compósitos no tiene información*
 - *La base de datos de los barrenos con dominios, límites y compósitos no tiene información*
 - *La base de datos geológica no tiene información*

Comentarios

- Se considera dentro del Sistema Datamine la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI) como un archivo de bloques.
- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará tanto en la Ventana de Diseño como en la Ventana de Visualización.

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

Figura 9 - 13

Ventana Secundaria de la Función Interpolación con el Inverso de la Distancia

ERM, Estimación de los Recursos de Mineral

Fase Análisis Geoestadístico / Función Interpolación con el Inverso de la Distancia

Variable		Parámetros		Primer Rango de Búsqueda		
Potencia	0	Rango en X	10	Número Mínimo de Muestras	Número Máximo de Muestras	
				3	10	
		Rango en Y	10	Segundo Rango de Búsqueda		
		Rango en Z	10	Factor	Número Mínimo de Muestras	Número Máximo de Muestras
Primer	Ángulo de Rotación: 0.000, Eje de Rotación: 3			2	3	10
Segundo	Ángulo de Rotación: 0.000, Eje de Rotación: 1	Ocaldas		Tercer Rango de Búsqueda		
Tercero	Ángulo de Rotación: 0.000, Eje de Rotación: 2	Número Mínimo de Muestras	Número Máximo de Muestras	Factor	Número Mínimo de Muestras	Número Máximo de Muestras
		3	10	10	3	10
	Inicia			Regresar		

Datamine Studie ready.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

Parámetros

- Potencia
 - Información numérica
 - Valor permitido (igual o mayor que 0)

- Rango en X
 - Información numérica
 - Valor permitido (mayor que 0.000)
 - Valor por omisión (10.000)

- Rango en Y
 - Información numérica
 - Valor permitido (mayor que 0.000)
 - Valor por omisión (10.000)

- Rango en Z
 - Información numérica
 - Valor permitido (mayor que 0.000)
 - Valor por omisión (10.000)

- Primer Ángulo de Rotación
 - Información numérica
 - Valor permitido (-90 a 90 grados)
 - Valor por omisión (0.000)

- Segundo Ángulo de Rotación
 - Información numérica
 - Valor permitido (-90 a 90 grados)
 - Valor por omisión (0.000)

- Tercer Ángulo de Rotación
 - Información numérica
 - Valor permitido (-90 a 90 grados)
 - Valor por omisión (0.000)

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

- Primer Eje de Rotación
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 3)*
 - *Valor por omisión (3)*
- Segundo Eje de Rotación
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 3)*
 - *Valor por omisión (1)*
- Tercer Eje de Rotación
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 3)*
 - *Valor por omisión (2)*
- Número Mínimo de Muestras del Primer Rango de Búsqueda
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (igual o mayor que 1)*
 - *Valor por omisión (3)*
- Número Máximo de Muestras del Primer Rango de Búsqueda
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (igual o mayor que el Número Mínimo de Muestras del Primer Rango de Búsqueda)*
 - *Valor por omisión (10)*
- Factor del Segundo Rango de Búsqueda
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (igual o mayor que 0)*
 - *Valor por omisión (2)*
- Número Mínimo de Muestras del Segundo Rango de Búsqueda
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (igual o mayor que 1)*
 - *Valor por omisión (3)*

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

- **Número Máximo de Muestras del Segundo Rango de Búsqueda**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (igual o mayor que el Número Mínimo de Muestras del Segundo Rango de Búsqueda)*
 - *Valor por omisión (10)*
- **Factor del Tercer Rango de Búsqueda**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (igual o mayor que el Factor del Segundo Rango de Búsqueda)*
 - *Valor por omisión (10)*
- **Número Mínimo de Muestras del Tercer Rango de Búsqueda**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (igual o mayor que 1)*
 - *Valor por omisión (3)*
- **Número Máximo de Muestras del Tercer Rango de Búsqueda**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (igual o mayor que el Número Mínimo de Muestras del Tercer Rango de Búsqueda)*
 - *Valor por omisión (10)*
- **Octantes**
 - *Valor por omisión (Inactivo)*
- **Número Mínimo de Muestras de los Octantes**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (igual o mayor que 1)*
 - *Valor por omisión (3)*
- **Número Máximo de Muestras de los Octantes**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (igual o mayor que el Número Mínimo de Muestras de los Octantes)*
 - *Valor por omisión (10)*

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

En la Figura 9 - 14, Base de Datos Geológica Interpolada con el Inverso de la Distancia, se ilustra en la Ventana de Visualización la distribución de las leyes del mineral (diversos colores) de un yacimiento.

La gráfica superior corresponde a la distribución de una de las variables químicas (Au g/t) y la inferior a otra de ellas (Cu %).

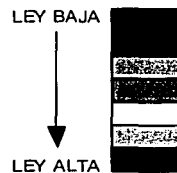
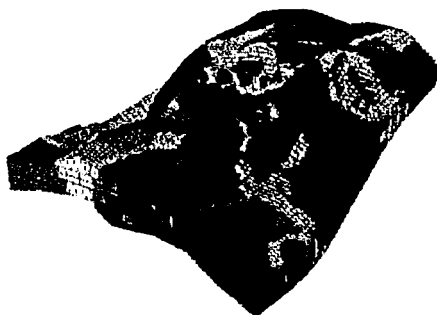
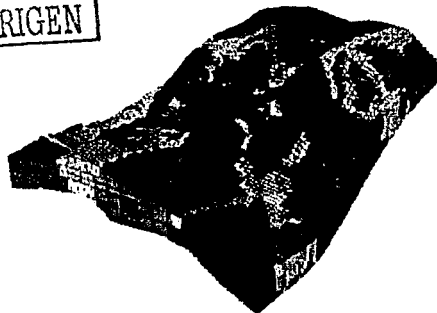
CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

Figura 9 - 14

Base de Datos Geológica Interpolada con el Inverso de la Distancia

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Función

Interpolación con el Kriging

Esta función, permite el acceso de la Base de Datos de los Barrenos con Dominios (BDBD), con dominios y compósitos (BDBDC), con dominios y límites (BDBDL) o con dominios, límites y compósitos (BDBDLC), además de la Base de Datos Geológica (BDG). Con los parámetros de interpolación definidos se le asigna a cada bloque o subbloque la ley del mineral mediante la aplicación del algoritmo de interpolación kriging, creando la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI).

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información la cual está distribuida en dos ventanas :

Información de Entrada

- Base de Datos de los Barrenos
- Base de Datos Geológica

Parámetros

- Dominio
- Variable
- Efecto Pepita
- Meseta
- Rango en X
- Rango en Y
- Rango en Z
- Primer Ángulo de Rotación

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

- Segundo Ángulo de Rotación
- Tercer Ángulo de Rotación
- Primer Eje de Rotación
- Segundo Eje de Rotación
- Tercer Eje de Rotación
- Número Mínimo de Muestras del Primer Rango de Búsqueda
- Número Máximo de Muestras del Primer Rango de Búsqueda
- Factor del Segundo Rango de Búsqueda
- Número Mínimo de Muestras del Segundo Rango de Búsqueda
- Número Máximo de Muestras del Segundo Rango de Búsqueda
- Factor del Tercer Rango de Búsqueda
- Número Mínimo de Muestras del Tercer Rango de Búsqueda
- Número Máximo de Muestras del Tercer Rango de Búsqueda
- Octantes
- Número Mínimo de Muestras de los Octantes
- Número Máximo de Muestras de los Octantes
- Ordinario / Simple
- Normal / Lognormal

Información de Salida

- Base de Datos Geológica

En la Figura 9 – 15, Ventana Primaria de la Función Interpolación con el Kriging, y en la Figura 9 – 16, Ventana Secundaria de la Función Interpolación con el Kriging, se describe la información de entrada, los parámetros y la información de salida que es necesaria para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

Figura 9 - 15

Ventana Primaria de la Función Interpolación con el Kriging

ERM, Estimación de los Recursos de Mineral

Fase Análisis Geoestadístico / Función Interpolación con el Kriging

Información de Entrada	Parámetros	Información de Salida
Base de Datos de los Beranos [] ...	Dominio []	Base de Datos Geológica [] ...
Base de Datos Geológica [] ...	Variable [] Datos	
	Variable [] Datos	
	Variable [] Datos	
	Variable [] Datos	
	Variable [] Datos	
	Variable [] Datos	
	Variable [] Datos	
	Variable [] Datos	

Inicio [] [] Ejecutar []

Script []

Datamine Studio ready.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

Información de Entrada

- BDBD, BDBDL, BDBDC ó BDBDLC(.dm)
 - *Base de datos de los barrenos con dominios*
 - *Base de datos de los barrenos con dominios y límites*
 - *Base de datos de los barrenos con dominios y compósitos*
 - *Base de datos de los barrenos con dominios, límites y compósitos*
 - *Archivo tipo datamine (barrenos)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*
- BDG(.dm)
 - *Base de datos geológica*
 - *Archivo tipo datamine (bloques)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- Dominio
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 58)*
- Variable
 - *Información alfanumérica de hasta 4 caracteres*

Información de Salida

- BDGI(.dm)
 - *Base de datos geológica interpolada*
 - *Archivo tipo datamine (bloques)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios y límites*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios y compósitos*
 - *Falta especificar la base de datos de los barrenos con dominios, límites y compósitos*
 - *Falta especificar la base de datos geológica*
 - *Falta especificar la base de datos geológica interpolada*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *La base de datos de los barrenos con dominios no tiene información*
 - *La base de datos de los barrenos con dominios y límites no tiene información*
 - *La base de datos de los barrenos con dominios y compósitos no tiene información*
 - *La base de datos de los barrenos con dominios, límites y compósitos no tiene información*
 - *La base de datos geológica no tiene información*

Comentarios

- Se considera dentro del Sistema Datamine la Base de Datos Geológica Interpolada (BDGI) como un archivo de bloques.
- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará tanto en la Ventana de Diseño como en la Ventana de Visualización.

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

Figura 9 - 16

Ventana Secundaria de la Función Interpolación con el Kriging

Datamine Studio

File Edit View Format Design Diagnostics Wireframes Models Tools Data Applications Window Help

Customization Window

ERM, Estimación de los Recursos de Mineral

Fase Análisis Geoestadístico / Función Interpolación con el Kriging

Variable		Parámetros		Primer Rango de Búsqueda	
		Recto <input type="checkbox"/>	Ordinario <input type="checkbox"/>	Número Mínimo de Muestras	Número Máximo de Muestras
		Meseta <input type="checkbox"/>	Simple <input type="checkbox"/>	3	10
		Rango en X <input type="text" value="10"/>	Normal <input type="checkbox"/>	Segundo Rango de Búsqueda	
		Rango en Y <input type="text" value="10"/>	Lognormal <input type="checkbox"/>	Factor	Número Mínimo de Muestras
		Rango en Z <input type="text" value="10"/>		2	3
			Octetes	Tercer Rango de Búsqueda	
Primer	Ángulo de Rotación <input type="text" value="0.000"/> Eje de Rotación <input type="text" value="3"/>		Número Mínimo de Muestras	Factor	Número Mínimo de Muestras
Segundo	<input type="text" value="0.000"/> <input type="text" value="1"/>		Número Máximo de Muestras	10	3
Tercero	<input type="text" value="0.000"/> <input type="text" value="2"/>		<input type="checkbox"/>	3	10
	<input type="button" value="Inicio"/>			<input type="button" value="Regresar"/>	

Script

Datamine Studio ready.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Parámetros

- Efecto Pepita
 - Información numérica
 - Valor permitido (igual o mayor que 0.000)
- Meseta
 - Información numérica
 - Valor permitido (mayor que el Efecto Pepita)
- Rango en X
 - Información numérica
 - Valor permitido (mayor que 0.000)
 - Valor por omisión (10.000)
- Rango en Y
 - Información numérica
 - Valor permitido (mayor que 0.000)
 - Valor por omisión (10.000)
- Rango en Z
 - Información numérica
 - Valor permitido (mayor que 0.000)
 - Valor por omisión (10.000)
- Primer Ángulo de Rotación
 - Información numérica
 - Valor permitido (-90 a 90 grados)
 - Valor por omisión (0.000)
- Segundo Ángulo de Rotación
 - Información numérica
 - Valor permitido (-90 a 90 grados)
 - Valor por omisión (0.000)

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

- Tercer Ángulo de Rotación
 - Información numérica
 - Valor permitido (-90 a 90 grados)
 - Valor por omisión (0.000)
- Primer Eje de Rotación
 - Información numérica
 - Valor permitido (1 a 3)
 - Valor por omisión (3)
- Segundo Eje de Rotación
 - Información numérica
 - Valor permitido (1 a 3)
 - Valor por omisión (1)
- Tercer Eje de Rotación
 - Información numérica
 - Valor permitido (1 a 3)
 - Valor por omisión (2)
- Número Mínimo de Muestras del Primer Rango de Búsqueda
 - Información numérica
 - Valor permitido (igual o mayor que 1)
 - Valor por omisión (3)
- Número Máximo de Muestras del Primer Rango de Búsqueda
 - Información numérica
 - Valor permitido (igual o mayor que el Número Mínimo de Muestras del Primer Rango de Búsqueda)
 - Valor por omisión (10)
- Factor del Segundo Rango de Búsqueda
 - Información numérica
 - Valor permitido (igual o mayor que 0)
 - Valor por omisión (2)

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

- Número Mínimo de Muestras del Segundo Rango de Búsqueda
 - Información numérica
 - Valor permitido (igual o mayor que 1)
 - Valor por omisión (3)

- Número Máximo de Muestras del Segundo Rango de Búsqueda
 - Información numérica
 - Valor permitido (igual o mayor que el Número Mínimo de Muestras del Segundo Rango de Búsqueda)
 - Valor por omisión (10)

- Factor del Tercer Rango de Búsqueda
 - Información numérica
 - Valor permitido (igual o mayor que el Factor del Segundo Rango de Búsqueda)
 - Valor por omisión (10)

- Número Mínimo de Muestras del Tercer Rango de Búsqueda
 - Información numérica
 - Valor permitido (igual o mayor que 1)
 - Valor por omisión (3)

- Número Máximo de Muestras del Tercer Rango de Búsqueda
 - Información numérica
 - Valor permitido (igual o mayor que el Número Mínimo de Muestras del Tercer Rango de Búsqueda)
 - Valor por omisión (10)

- Octantes
 - Valor por omisión (Inactivo)

- Número Mínimo de Muestras de los Octantes
 - Información numérica
 - Valor permitido (igual o mayor que 1)
 - Valor por omisión (3)

CAPÍTULO 9

Fase Análisis Geoestadístico

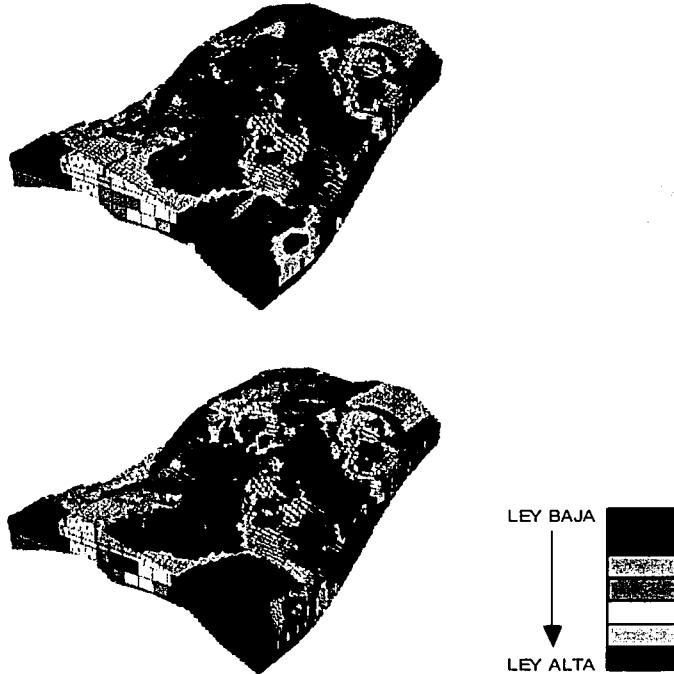
- Número Máximo de Muestras de los Octantes
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (igual o mayor que el Número Mínimo de Muestras del los Octantes)*
 - *Valor por omisión (10)*
- Ordinario / Simple
 - *Valor por omisión (Ordinario)*
- Normal / Lognormal
 - *Valor por omisión (Normal)*

En la Figura 9 - 17, Base de Datos Geológica Interpolada con el Kriging, se ilustra en la Ventana de Visualización la distribución de las leyes del mineral (diversos colores) de un yacimiento.

La gráfica superior corresponde a la distribución de una de las variables químicas (Au g/t) y la inferior a otra de ellas (Cu %).

Figura 9 - 17

Base de Datos Geológica Interpolada con el Kriging



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Fase

Análisis de los Recursos

La Fase Análisis de los Recursos está constituida por diversas funciones, las cuales tienen la finalidad de determinar y generar la información referente a la cantidad, calidad y distribución de los recursos de mineral de un yacimiento.

Las funciones que comprende esta fase son :

- Ley
- Ley de Corte
- Contornos por Ley
- Modelos por Ley

Los objetivos, la información de entrada, los parámetros, la información de salida, los errores y los comentarios de estas funciones, se explican en las secciones subsecuentes.

CAPÍTULO 10

Fase Análisis de los Recursos

Función

Ley

Con la Función Ley se determina la cantidad y calidad (toneladas y leyes promedio) de los recursos de mineral de un yacimiento.

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Base de Datos Geológica

Parámetros

- Variable de Clasificación
- Dominio
- Variable
- Valor Mínimo
- Valor Máximo
- Coordenada Este Mínima
- Coordenada Este Máxima
- Coordenada Norte Mínima
- Coordenada Norte Máxima
- Elevación Mínima
- Elevación Máxima
- Medidos / Indicados / Inferidos / Total

Información de Salida

CAPÍTULO 10

Fase Análisis de los Recursos

- Archivo Tipo.Texto

En la Figura 10 - 1, Ventana de la Función Ley, se detalla la información de entrada, los parámetros y la información de salida que es necesaria para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 10

Fase Análisis de los Recursos

Figura 10 - 1

Ventana de la Función Ley

Datamine Studio

File Edit View Format Design Dr.Holes Wireframes Models Tools Data Applications Window Help

Customization Window

ERM, Estimación de los Recursos de Mineral

Fase Análisis de los Recursos / Función Ley

Información de Entrada	Parámetros	Información de Salida
Base de Datos Geológica	Coordenada Este Mínima	Archivo Tipo Texto
Variable de Clasificación	Coordenada Este Máxima	
Dominio	Coordenada Norte Mínima	
Variable	Coordenada Norte Máxima	
Valor Mínimo 0.000	Elevación Mínima	
Valor Máximo	Elevación Máxima	
	Modos <input type="checkbox"/>	
	Indicados <input type="checkbox"/>	
	Interidos <input type="checkbox"/>	
	Total <input type="checkbox"/>	

Inicio Ejecutar

Script

Datamine Server initialized

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Información de Entrada

- BDGI(.dm)
 - *Base de datos geológica interpolada*
 - *Archivo tipo datamine (bloques)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- Variable de Clasificación
 - *Información alfanumérica de hasta 4 caracteres*
- Dominio
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 58)*
- Variable
 - *Información alfanumérica de hasta 4 caracteres*
- Valor Mínimo
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (igual o mayor que 0.000)*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- Valor Máximo
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que el Valor Mínimo)*
- Coordenada Este Mínima
 - *Información numérica*
- Coordenada Este Máxima
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que la Coordenada Este Mínima)*
- Coordenada Norte Mínima
 - *Información numérica*

CAPÍTULO 10

Fase Análisis de los Recursos

- Coordenada Norte Máxima
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que la Coordenada Norte Mínima)*
- Elevación Mínima
 - *Información numérica*
- Elevación Máxima
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que la Elevación Mínima)*
- Medidos / Indicados / Inferidos / Total
 - *Valor por omisión (Total)*

Información de Salida

- ArcTipTex(.csv)
 - *Archivo tipo texto*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar la base de datos geológica interpolada*
 - *Falta especificar el archivo tipo texto*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *La base de datos geológica interpolada no tiene información*
- Error en los Parámetros ...
 - *No son los correctos*

Comentarios

- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará tanto en la Ventana de Diseño como en la Ventana de Visualización.
- La información contenida en el archivo tipo texto puede procesarse a través del Sistema Microsoft Excel para su formateo e impresión en papel.
- Los recursos medidos consisten de aquellos bloques cuyo volumen de búsqueda de la variable de clasificación definida es igual a 1, es decir, corresponde a los bloques interpolados considerando la información de los barrenos localizados dentro del primer rango de búsqueda.
- Los recursos indicados consisten de aquellos bloques cuyo volumen de búsqueda de la variable de clasificación definida es igual a 2, es decir, corresponde a los bloques interpolados considerando la información de los barrenos localizados entre el primer y segundo rango de búsqueda.
- Los recursos inferidos consisten de aquellos bloques cuyo volumen de búsqueda de la variable de clasificación definida es igual a 3, es decir, corresponde a los bloques interpolados considerando la información de los barrenos localizados entre el segundo y tercer rango de búsqueda.
- El total de los recursos consiste de todos los bloques.

En la Figura 10 - 2, Clasificación de los Recursos de Mineral, se ilustra en la Ventana de Visualización los recursos medidos (color rojo), los recursos indicados (color anaranjado), los recursos inferidos (color amarillo) y los barrenos (color negro) considerados en la interpolación de las variables químicas.

CAPÍTULO 10

Fase Análisis de los Recursos

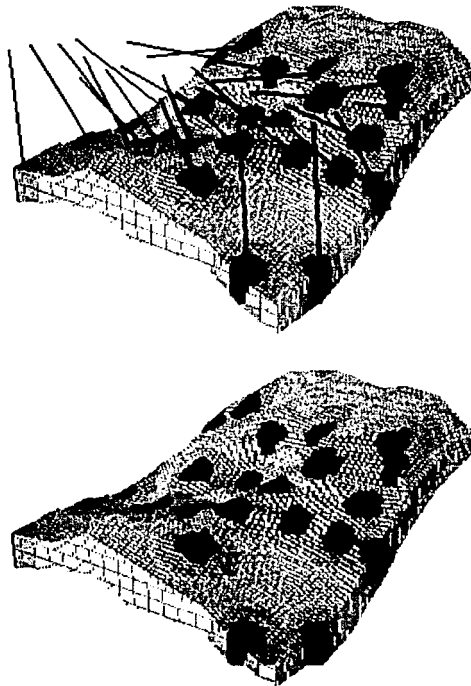
Los recursos medidos consisten de aquellos bloques interpolados considerando la información de los barrenos localizados dentro del primer (10 metros) rango de búsqueda de la variable de clasificación (Au g/t).

Los recursos indicados entre el primer (10 metros) y segundo (20 metros) rango de búsqueda.

Los recursos inferidos entre el segundo (20 metros) y tercer (100 metros) rango de búsqueda.

Figura 10 - 2

Clasificación de los Recursos de Mineral



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 10

Fase Análisis de los Recursos

Función

Ley de Corte

Con la Función Ley de Corte se genera la gráfica correspondiente a la cantidad y calidad (toneladas – leyes de corte – leyes promedio) de los recursos de mineral de un yacimiento.

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Base de Datos Geológica

Parámetros

- Variable de Clasificación
- Dominio
- Variable
- Valor Mínimo
- Incremento de Valor
- Coordenada Este Mínima
- Coordenada Este Máxima
- Coordenada Norte Mínima
- Coordenada Norte Máxima
- Elevación Mínima
- Elevación Máxima
- Medidos / Indicados / Inferidos / Total
- Ley de Corte Mínima
- Ley de Corte Máxima

CAPÍTULO 10

Fase Análisis de los Recursos

- Tonelada Mínima
- Tonelada Máxima
- Ley Promedio Mínima
- Ley Promedio Máxima

Información de Salida

- Archivo Tipo Datamine
- Archivo Tipo Texto

En la Figura 10 - 3 Ventana de la Función Ley de Corte, se detalla la información de entrada, los parámetros y la información de salida que es necesaria para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 10

Fase Análisis de los Recursos

Figura 10 - 3

Ventana de la Función Ley de Corte

ERM, Estimación de los Recursos de Mineral

Fase Análisis de los Recursos / Función Ley de Corte

Información de Entrada	Parámetros	Información de Salida
Bese de Datos Geológica <input type="text"/>	Coordenada Este Mínima <input type="text"/>	Archivo Tipo Datamine <input type="text"/>
Variable de Clasificación <input type="text"/>	Coordenada Este Máxima <input type="text"/>	Archivo Tipo Texto <input type="text"/>
Dominio <input type="text"/>	Coordenada Norte Mínima <input type="text"/>	Ley de Corte Mínima <input type="text" value="0.000"/>
Variable <input type="text"/>	Coordenada Norte Máxima <input type="text"/>	Ley de Corte Máxima <input type="text"/>
Valor Mínimo <input type="text" value="0.000"/>	Elevación Mínima <input type="text"/>	Tonelada Mínima <input type="text" value="0.000"/>
Valor Máximo <input type="text" value="100000000.000"/>	Elevación Máxima <input type="text"/>	Tonelada Máxima <input type="text"/>
Incremento de Valor <input type="text"/>	Medidos <input type="checkbox"/> Indicados <input type="checkbox"/> Inferidos <input type="checkbox"/>	Ley Promedio Mínima <input type="text" value="0.000"/>
<input type="button" value="Inicio"/>	Total <input type="checkbox"/>	Ley Promedio Máxima <input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="button" value="Ejecutar"/>

Datamine Studio ready.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Información de Entrada

- BDGI(.dm)
 - *Base de datos geológica interpolada*
 - *Archivo tipo datamine (bloques)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- Variable de Clasificación
 - *Información alfanumérica de hasta 4 caracteres*
- Dominio
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 58)*
- Variable
 - *Información alfanumérica de hasta 4 caracteres*
- Valor Mínimo
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (igual o mayor que 0.000)*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- Incremento de Valor
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que el Valor Mínimo)*
- Coordenada Este Mínima
 - *Información numérica*
- Coordenada Este Máxima
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que la Coordenada Este Mínima)*
- Coordenada Norte Mínima
 - *Información numérica*

CAPÍTULO 10

Fase Análisis de los Recursos

- **Coordenada Norte Máxima**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que la Coordenada Norte Mínima)*
- **Elevación Mínima**
 - *Información numérica*
- **Elevación Máxima**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que la Elevación Mínima)*
- **Ley de Corte Mínima**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (igual o mayor que 0.000)*
 - *Valor por omisión (.0000)*
- **Ley de Corte Máxima**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que la Ley de Corte Mínima)*
- **Tonelada Mínima**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (igual o mayor que 0.000)*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- **Tonelada Máxima**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que la Tonelada Mínima)*
- **Ley Promedio Mínima**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (igual o mayor que 0.000)*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- **Ley Promedio Máxima**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que la Ley Promedio Mínima)*

CAPÍTULO 10

Fase Análisis de los Recursos

- Medidos / Indicados / Inferidos / Total
 - Valor por omisión (Total)

Información de Salida

- ArcTipDat(.dm)
 - *Archivo tipo datamine (graficación)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*
- ArcTipTex(.csv)
 - *Archivo tipo texto*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar la base de datos geológica interpolada*
 - *Falta especificar el archivo tipo datamine*
 - *Falta especificar el archivo tipo texto*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *La base de datos geológica interpolada no tiene información*
- Error en los Parámetros ...
 - *No son los correctos*

Comentarios

- Se considera dentro del Sistema Datamine al Archivo Tipo Datamine como un archivo de graficación
- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará en la Ventana de Graficación.

CAPÍTULO 10

Fase Análisis de los Recursos

- La información contenida en el archivo tipo datamine (graficación), puede desplegarse a través de la Función Graficación de la Fase Análisis Estadístico.
- La información contenida en el archivo tipo texto puede procesarse a través del Sistema Microsoft Excel para su graficación e impresión en papel.
- Los recursos medidos consisten de aquellos bloques cuyo volumen de búsqueda de la variable de clasificación definida es igual a 1, es decir, corresponde a los bloques interpolados considerando la información de los barrenos localizados dentro del primer rango de búsqueda.
- Los recursos indicados consisten de aquellos bloques cuyo volumen de búsqueda de la variable de clasificación definida es igual a 2, es decir, corresponde a los bloques interpolados considerando la información de los barrenos localizados entre el primer y segundo rango de búsqueda.
- Los recursos inferidos consisten de aquellos bloques cuyo volumen de búsqueda de la variable de clasificación definida es igual a 3, es decir, corresponde a los bloques interpolados considerando la información de los barrenos localizados entre el segundo y tercer rango de búsqueda.
- El total de los recursos consiste de todos los bloques.

En la Figura 10 - 4, Toneladas – Leyes de Corte – Leyes Promedio de los Recursos de Mineral, se ilustra la gráfica de la información generada al procesar el archivo tipo texto con el Sistema Microsoft Excel.

Los recursos medidos están representados en color rojo, los recursos indicados en color anaranjado, los recursos inferidos en color amarillo y el total de los recursos en color negro.

CAPÍTULO 10

Fase Análisis de los Recursos

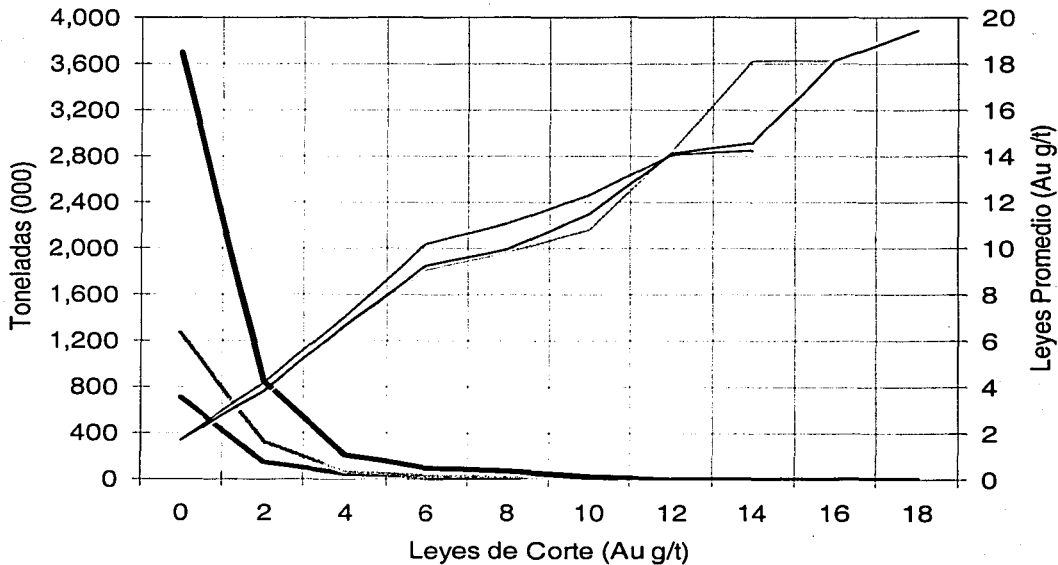
Las toneladas (miles) corresponden a las líneas gruesas y las leyes promedio (Au g/t) a las líneas delgadas.

CAPÍTULO 10

Fase Análisis de los Recursos

Figura 10 - 4

Toneladas – Leyes de Corte – Leyes Promedio de los Recursos de Mineral



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Función

Contornos por Ley

Con la Función Contornos por Ley, se generan los contornos relacionados a la distribución espacial de la calidad (leyes de corte) de los recursos de mineral de un yacimiento.

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Base de Datos Geológica

Parámetros

- Variable de Clasificación
- Dominio
- Variable
- Valor Mínimo
- Valor Máximo
- Coordenada Este Mínima
- Coordenada Este Máxima
- Coordenada Norte Mínima
- Coordenada Norte Máxima
- Elevación Mínima
- Elevación Máxima
- Incremento de Elevación
- Suavizado
- Medidos / Indicados / Inferidos / Total

CAPÍTULO 10

Fase Análisis de los Recursos

Información de Salida

- Archivo Tipo Datamine

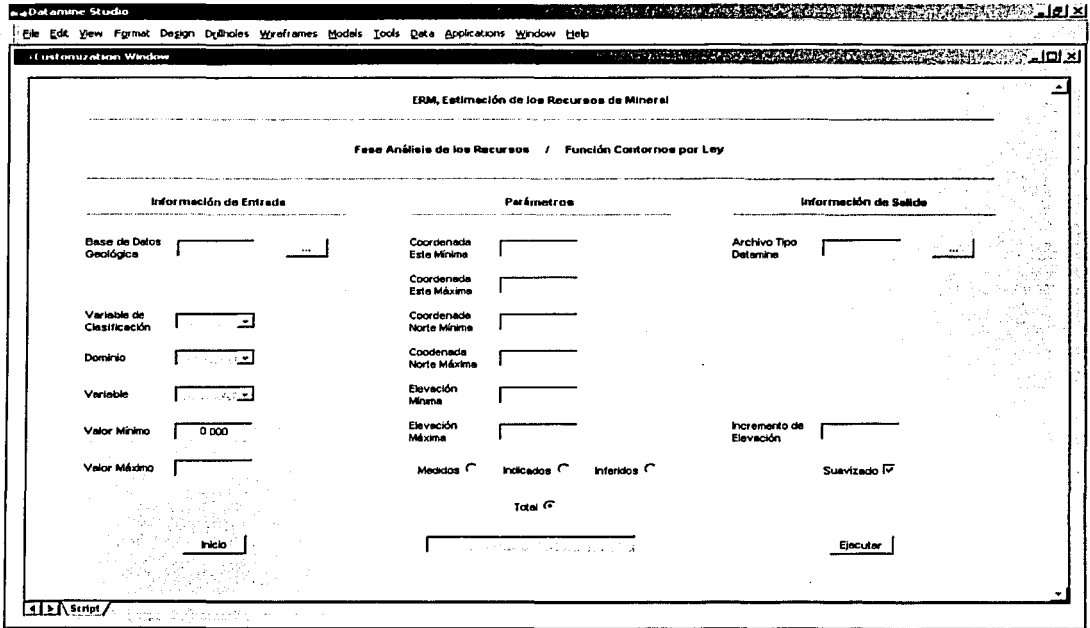
En la Figura 10 - 5, Ventana de la Función Contornos por Ley, se detalla la información de entrada, los parámetros y la información de salida que es necesaria para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 10

Fase Análisis de los Recursos

Figura 10 - 5

Ventana de la Función Contornos por Ley



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 10

Fase Análisis de los Recursos

Información de Entrada

- BDGI(.dm)
 - *Base de datos geológica interpolada*
 - *Archivo tipo datamine (bloques)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- Variable de Clasificación
 - *Información alfanumérica de hasta 4 caracteres*
- Dominio
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 58)*
- Variable
 - *Información alfanumérica de hasta 4 caracteres*
- Valor Mínimo
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (igual o mayor que 0.000)*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- Valor Máximo
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que el Valor Mínimo)*
- Coordenada Este Mínima
 - *Información numérica*
- Coordenada Este Máxima
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que la Coordenada Este Mínima)*
- Coordenada Norte Mínima
 - *Información numérica*

CAPÍTULO 10

Fase Análisis de los Recursos

- Coordenada Norte Máxima
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que la Coordenada Norte Mínima)*
- Elevación Mínima
 - *Información numérica*
- Elevación Máxima
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que la Elevación Mínima)*
- Incremento de Elevación
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que 0.000 y menor que la Elevación Máxima)*
- Suavizado
 - *Valor por omisión (Activo)*
- Medidos / Indicados / Inferidos / Total
 - *Valor por omisión (Total)*

Información de Salida

- ArcTipDat(.dm)
 - *Archivo tipo datamine (segmentos)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar la base de datos geológica interpolada*
 - *Falta especificar el archivo tipo datamine*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *La base de datos geológica interpolada no tiene información*

CAPÍTULO 10

Fase Análisis de los Recursos

- Error en los Parámetros ...
 - *No son los correctos*

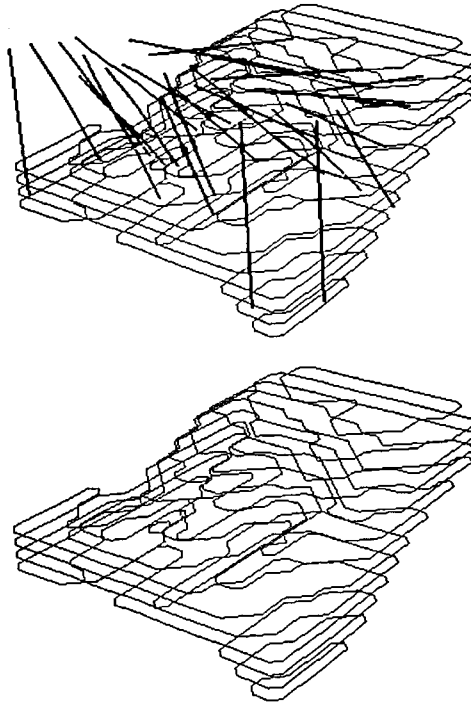
Comentarios

- Se considera dentro del Sistema Datamine al Archivo Tipo Datamine como un archivo de segmentos
- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará tanto en la Ventana de Diseño como en la Ventana de Visualización.
- Los recursos medidos consisten de aquellos bloques cuyo volumen de búsqueda de la variable de clasificación definida es igual a 1, es decir, corresponde a los bloques interpolados considerando la información de los barrenos localizados dentro del primer rango de búsqueda.
- Los recursos indicados consisten de aquellos bloques cuyo volumen de búsqueda de la variable de clasificación definida es igual a 2, es decir, corresponde a los bloques interpolados considerando la información de los barrenos localizados entre el primer y segundo rango de búsqueda.
- Los recursos inferidos consisten de aquellos bloques cuyo volumen de búsqueda de la variable de clasificación definida es igual a 3, es decir, corresponde a los bloques interpolados considerando la información de los barrenos localizados entre el segundo y tercer rango de búsqueda.
- El total de los recursos consiste de todos los bloques.

En la Figura 10 - 6, Contornos por Ley de los Recursos de Mineral, se ilustra en la Ventana de Visualización los contornos suavizados que corresponden al total de los recursos y los barrenos considerados en la interpolación de las variables químicas.

Figura 10 - 6

Contornos por Ley de los Recursos de Mineral



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 10

Fase Análisis de los Recursos

Función

Modelos por Ley

Con la Función Modelos por Ley se generan los modelos correspondientes a la distribución espacial de la calidad (leyes de corte) de los recursos de mineral de un yacimiento.

Para el procesamiento de esta función, se requiere definir la siguiente información :

Información de Entrada

- Base de Datos Geológica

Parámetros

- Variable de Clasificación
- Dominio
- Variable
- Valor Mínimo
- Valor Máximo
- Coordenada Este Mínima
- Coordenada Este Máxima
- Coordenada Norte Mínima
- Coordenada Norte Máxima
- Elevación Mínima
- Elevación Máxima
- Medidos / Indicados / Inferidos / Total

CAPÍTULO 10

Fase Análisis de los Recursos

Información de Salida

- Archivo Tipo Datamine

En la Figura 10 - 7, Ventana de la Función Modelos por Ley, se detalla la información de entrada, los parámetros y la información de salida que es necesaria para el procesamiento de esta función.

CAPÍTULO 10

Fase Análisis de los Recursos

Figura 10 - 7

Ventana de la Función Modelos por Ley

ERM, Estimación de los Recursos de Mineral

Fase Análisis de los Recursos / Función Modelos por Ley

Información de Entrada	Parámetros	Información de Salida
Base de Datos Geológica	Coordenada Este Mínima	Archivo Tipo Datamine
Variable de Clasificación	Coordenada Este Máxima	
Dominio	Coordenada Norte Mínima	
Variable	Coordenada Norte Máxima	
Valor Mínimo (0.000)	Elevación Mínima	
Valor Máximo	Elevación Máxima	
	Medidos <input type="checkbox"/>	
	Indicados <input type="checkbox"/>	
	Inferidos <input type="checkbox"/>	
	Total <input type="checkbox"/>	
Inicio		Ejecutar

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Información de Entrada

- **BDGI(.dm)**
 - *Base de datos geológica interpolada*
 - *Archivo tipo datamine (bloques)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Parámetros

- **Variable de Clasificación**
 - *Información alfanumérica de hasta 4 caracteres*
- **Dominio**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (1 a 58)*
- **Variable**
 - *Información alfanumérica de hasta 4 caracteres*
- **Valor Mínimo**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (igual o mayor que 0.000)*
 - *Valor por omisión (0.000)*
- **Valor Máximo**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que el Valor Mínimo)*
- **Coordenada Este Mínima**
 - *Información numérica*
- **Coordenada Este Máxima**
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que la Coordenada Este Mínima)*

CAPÍTULO 10

Fase Análisis de los Recursos

- Coordinada Norte Mínima
 - *Información numérica*
- Coordinada Norte Máxima
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que la Coordinada Norte Mínima)*
- Elevación Mínima
 - *Información numérica*
- Elevación Máxima
 - *Información numérica*
 - *Valor permitido (mayor que la Elevación Mínima)*
- Medido / Indicado / Inferido / Total
 - *Valor por omisión (Total)*

Información de Salida

- ArcTipDat(.dm)
 - *Archivo tipo datamine (estructuras de alambre)*
 - *Información alfanumérica de hasta 8 caracteres*

Errores

- Falta Información ...
 - *Falta especificar la base de datos geológica interpolada*
 - *Falta especificar el archivo tipo datamine*
- Error en la Información de Entrada ...
 - *La base de datos geológica interpolada no tiene información*
- Error en los Parámetros ...
 - *No son los correctos*

Comentarios

- Se considera dentro del Sistema Datamine al Archivo Tipo Datamine como un archivo de estructuras de alambre.
- Al término de la ejecución de esta función, la información procesada se desplegará tanto en la Ventana de Diseño como en la Ventana de Visualización.
- Los recursos medidos consisten de aquellos bloques cuyo volumen de búsqueda de la variable de clasificación definida es igual a 1, es decir, corresponde a los bloques interpolados considerando la información de los barrenos localizados dentro del primer rango de búsqueda.
- Los recursos indicados consisten de aquellos bloques cuyo volumen de búsqueda de la variable de clasificación definida es igual a 2, es decir, corresponde a los bloques interpolados considerando la información de los barrenos localizados entre el primer y segundo rango de búsqueda.
- Los recursos inferidos consisten de aquellos bloques cuyo volumen de búsqueda de la variable de clasificación definida es igual a 3, es decir, corresponde a los bloques interpolados considerando la información de los barrenos localizados entre el segundo y tercer rango de búsqueda.
- El total de los recursos consiste de todos los bloques.

En la Figura 10 - 8, Modelos por Ley de los Recursos de Mineral, se ilustra en la Ventana de Visualización los recursos medidos (color rojo), los recursos indicados (color anaranjado), los recursos inferidos (color amarillo), el total de los recursos (color gris) y los barrenos (color negro) considerados en la interpolación de las variables químicas.

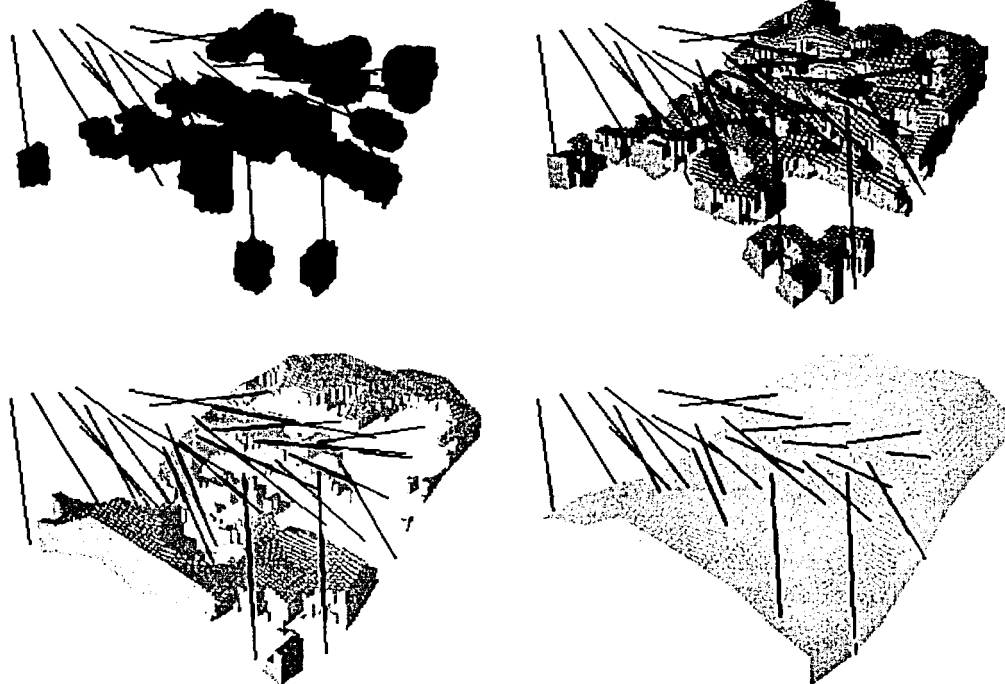
CAPÍTULO 10

Fase Análisis de los Recursos

Figura 10 - 8

Modelos por Ley de los Recursos de Mineral

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Conclusiones

Las conclusiones son las siguientes :

- La estimación de los recursos de mineral y su confiabilidad depende de la cantidad, calidad y distribución de la información obtenida en las diversas etapas de la exploración minera.
- El conocimiento del yacimiento mineral, el criterio geológico y la experiencia del ingeniero geólogo, son factores importantes dentro del proceso de estimación y de desarrollo de un proyecto minero.
- Los métodos geoestadísticos son los mejores estimadores lineales insesgados de las leyes del mineral de un yacimiento que aquellos métodos de estimación tradicional tales como los geométricos y estadísticos.
- El Sistema Datamine al igual que otros similares, contribuyen en el procesamiento de la información y en el análisis de los resultados obtenidos de la estimación.
- La macro desarrollada dentro del Sistema Datamine, está estructurada con base en la metodología que se debe llevar a cabo en el proceso de estimación de los recursos de mineral con métodos geoestadísticos.

CAPÍTULO 11

Conclusiones

- La metodología establecida dentro de la macro involucra diversos procedimientos que una organización debe realizar en la estimación de los recursos de mineral, los cuales aseguran el cumplimiento de las normal internacionales de calidad, así como de los requisitos necesarios para el financiamiento de un proyecto minero.
- Adicionalmente la macro ayuda enormemente al ingeniero geólogo responsable del proceso de estimación, en la disminución del tiempo de procesamiento de la información y de análisis e impresión de los resultados.
- Es muy importante continuar investigando, desarrollando e implantando métodos y procedimientos computacionales que integren tanto los criterios geológicos como geoestadísticos, que incrementen la confiabilidad de la estimación de los recursos de mineral.
- El Sistema Datamine tiene diversas aplicaciones en las ciencias de la tierra, así como también dentro del plan de estudios de las carreras de ingeniero geólogo y de minas principalmente, considerando el autor que puede contribuir en el aprendizaje tanto de los conceptos como de los criterios de las siguientes asignaturas :
 - Geología de Campo
 - Yacimientos Minerales
 - Geoestadística
 - Geología Estructural
 - Geoquímica
 - Geofísica
 - Geotécnia
 - Geohidrología
 - Diseño y Planeación de Minas a Cielo Abierto
 - Diseño y Planeación de Minas Subterránea
 - Diseño de Sistemas de Ventilación

Bibliografía

Barnes, Marvin P.; 1980
Computer-Assisted Mineral Appraisal and Feasibility
Society of Mining Engineers

Berlanga Gutiérrez, Juan Manuel y Obregón Andría Juan José; 1981
Apuntes de Geoestadística
Universidad Nacional Autónoma de México

Clark, Isobel; 1979
Practical Geostatistics
Applied Science Publishers

David, M.; 1977
Geostatistical Ore Reserve Estimation
Elsevier Scientific Publishing Company

Davis, John C.; 1973
Statistics and Data Analysis in Geology
John Wiley & Sons

Bibliografía

- Deutsch, Clayton V. y Journel André G.; 1998
GSLIB Geostatistical Software Library and User's Guide
Oxford University Press
- Freeman, Herbert y Pieroni, Goffredo G.; 1980
Map Data Processing
Academic Press
- Guarascio, M.; David, M. y Huijbregts, CH. J.; 1975
Advanced Geostatistics in the Mining Industry
D. Reidel Publishing Company
- Isaaks, Edward H. y Srivastava, R. Mohan; 1989
An Introduction to Applied Geostatistics
Oxford University Press
- Journel, André G. y Huijbregts, CH. J.; 1978
Mining Geostatistics
Academic Press
- Journel, André G.; 1989
Fundamentals of Geostatistics in Five Lessons
American Geophysical Union
- Koch, George S. Jr. y Link, Richard F.; 1970
Statistical Analysis of Geological Data
Dover Publications
- Koch, George S. Jr.; Link, Richard F. y Schuenemeyer, John H.; 1972
Computer Programs for Geology
Artronic Information System

Krajewsky, Stephen A. y Gibbs, Betty L.; 1996
Understanding Contouring
Gibbs Associates

Loudon, T. V.; 1979
Computer Methods in Geology
Academic Press

Mineral Industries Computing Limited; 1998
Datamine Reference Manuals, User Guides and Tutorials

Royle, A.; Clark, Isobel; Broker, P. I.; Parker, H.; Journel, André G.;
Rendu, J. M.; Sandefur, R.; Grant, D. C. y Mousset-Jones, Pierre; 1980
Geostatistics
McGraw-Hill

Smith, F. G.; 1966
Geological Data Processing
Harper & Row Publishers

Wellmer, Friedrich-Wilhelm; 1989
Statistical Evaluations in Exploration for Mineral Deposits
Springer