

CONVENIO BRGM- INGEMMET

Proyecto "Sistema de información geológica y minera"

Misión de peritación a Lima - Peru

14 de Mayo al 29 de Mayo de 1994

por

JC PREVOT - C NAIL

Julio 1994

CONVENIO BRGM- INGEMMET

Proyecto "Sistema de información geológica y minera"

Misión de peritación a Lima - Peru

14 de Mayo al 29 de Mayo de 1994

por

JC PREVOT - C NAIL

Julio 1994

RESUMEN

De acuerdo a los nuevos objetivos del INGEMMET y en particular el de **proveer la infraestructura geológica básica del país con recursos modernos** de mapas computarizados, el BRGM ha suscrito con INGEMMET un Convenio de Cooperación Técnica, mediante el cual se diseñará, se asesora y se supervisara la implementación de un Sistema de Información Geológica y Minera adecuado al cumplimiento de esa función.

La misión preliminar dedicada a sentar las bases técnicas del programa de cooperación llegó a las siguientes conclusiones y recomendaciones.

El **Sistema de Gestión de Base de Datos** actual necesita un rediseño y una transformación a un sistema abierto y compatible directamente con el sistema gráfico.

Se recomienda en una primera fase el uso de un software comercial del tipo "ACCESS", que será implementado por INGEMMET durante el primer trimestre en una **configuración de tipo servidor + 5 o 6 terminales usuarios principales** en red.

ESTA fase de desarrollo deberá complementarse con una estructura de mayor amplitud utilizando ORACLE en conexión con la plataforma recomendada para el MEM en el cuadro del proyecto EMTAL.

Durante la primera fase, se diseñarán modelos de fichas para las aplicaciones temáticas del INGEMMET, tomando en cuenta una normativa común y con objetivo a estandarizar los procedimientos de captura y presentación de datos.

La gestiones bibliográfica puede continuar sin cambio por el momento con el uso del software CDS/ISIS .

El **Sistema de Información Geológica y Minera**, es basado: en el uso de ARC INFO PC como software de digitalización, ARCINFO/SYNERGIS en estación de trabajo como programas de procesamiento y de preparación de **mapas temáticos**. Se conserva la plataforma EASIPACE dedicada a la parte temática teledetección.

La **Plataforma Computacional** recomendada comprende:

- una o varias **unidades de digitalización** (ARC INFO PC en PC 486 con mesa digitalizadora A0 y -una unidad de scaneo eventual)
- las unidades de procesamientos SIG e Imágenes (estaciones de trabajo SUN SPARC) adecuadas a los requerimientos del programa.
- **periféricos de rutina** (plotter de plumas A0+ impresoras), y de **producción final** (plotter chorro de cinta a colores de tamaño A0, plotter electrostático y impresora Láser).

Es esencial la **integración** de todas las herramientas computacionales tanto de SIG como del SGBD en una RED de tipo comercial. (ETHERNET/TCP.IP/NFS por ejm.).

El personal requerido para la parte computacional incluye un **administrador de sistema** (RED + plataforma computacional), un **administrador de base de datos** (SGBD), un **analista de Sistema** (Programa SIG y equipos de digitalización/digitación)

La parte temática requiere la capacitación de varios **ingenieros** (geólogos, geógrafos, sensores remotos), para la parte procesamiento temático de los datos.

La implementación del conjunto SIG + SGBD, así como la realización de un proyecto piloto se reparten sobre un período de un año con las fases siguientes:

ETAPA 1 "IMPLEMENTACION DE SYNERGIS Y ARC INFO

PARA EL BRGM A LIMA

"IMPLEMENTACION DE SYNERGIS Y ARC INFO
(VERSION ESTACION DE TRABAJO) SOBRE LA
ESTACION DE TRABAJO ACTUAL

PARA INGEMMET Y BRGM A LIMA

DEFINICION DEL PROYECTO PILOTO (mapa a tener en cuenta)

ETAPA 2 "BANCOS DE DATOS"

PARA INGEMMET A LIMA

-Implementación RED
-Compra e INSTALACION DE LOS SOFTWARES
(WINDOWS 3.1 Y ACCESS 1.1 o 2.1), de los equipos (PC
SERVIDOR) y contratación del personal informático.

PARA INGEMMET Y BRGM A LIMA

Preparación del modelo conceptual de la APLICACION

PARA EL BRGM A LIMA

-CAPACITACION AL USO DE ACCESS
-PRESENTACION DE UN APLICACION CON
ORACLE (PREPARADA EN FRANCIA)
- RECOMENDACIONES PARA LA TRANSFERENCIA
DE LOS DATOS DE MRDS

ETAPA 3 "DIGITALIZACION CON ARC INFO PC"

PARA INGEMMET A LIMA

COMPRA E INSTALACION DE LOS SOFTWARES (2 x ARC INFO PC, ,) Y DE LOS EQUIPOS (2 x PC, 2 TABLEROS DE DIGITALIZACION) PARA LA DIGITALIZACION DE LOS MAPAS

PARA EL BRGM A LIMA

CAPACITACION A LA DIGITALIZACION CON ARC INFO PC
OPERACION DE LOS MAPAS, ASPECTOS DE PRODUCCION DE MAPAS GEOLOGICOS POR PROCEDIMIENTOS DIGITALES

ETAPA 4: "CAPACITACION TEMATICA AL USO DE SYNERGIS"

PARA INGEMMET A LIMA

COMPRA E INSTALACION DE LA SEGUNDA ESTACION DE TRABAJO (SUN 20)

PARA EL BRGM A LIMA

INSTALACION DE SYNERGIS SOBRE LA SEGUNDA ESTACION DE TRABAJO
CAPACITACION TEMATICA AL USO DE SYNERGIS

ETAPA 5:

PARA INGEMMET

Integración a proyecto EMTAL.

Las intervenciones de expertos franceses del BRGM a aproximada como

2 expertos "SIG" por 1 semana por la instalación de Arc Info y Synergis durante etapa 1

2 expertos bancos de datos (SGBD) por 2 o 3 semanas en Peru durante etapa 2.

1 experto sistema de información geográfica (SIG) por 1 o 2 semanas durante etapa 3

1 experto sistema de información geográfica (SIG) (aplicaciones temáticas) por 2 o 3 semanas durante etapa 4.

1 experto de coordinación y de supervisión general por períodos de corta duración (\pm 1 semana) en las etapas 2, 3 y 4 .

CONTENIDO

1. INTRODUCCION
2. ESTRUCTURA Y OBJETIVOS DEL INGEMMET
 - 2.1 Estructura
 - 2.1.a organograma
 - 2.1.b recursos humanos
 - 2.2 Objetivos
3. INFORMACION Y PRODUCTOS
 - 3.1. Bases de datos y registros existentes
 - 3.2. Mapas existentes
 - 3.3. Productos planificados
4. ESTRUCTURACION DE EQUIPOS
5. RECOMENDACIONES
 - 5.1 GENERALES
 - 5.2 TECNICAS
 - 5.3 RECURSO HUMANO Y CAPACITACION
6. PROGRAMA TECNICO Y CRONOGRAMA
7. CONCLUSION

LISTAS DE FIGURAS (en texto)

- 1 ORGANIGRAMA del INGEMMET
2. ESTRUCTURACION SEGUN LOS TIPOS DE DATOS
- 3 ESQUEMA DE LA ORGANIZACION TEMATICA E INFORMATICA
- 4 TRANSFERENCIA CD/ISIS - ACCESS
- 5 . ESTRUCTURA .INFORMATICA RECOMENDADA

LISTA DE TABLAS

1. LISTA DE LOS RECURSOS HUMANOS
2. LISTA DE EQUIPOS Y PROGRAMAS DISPONIBLES

ANEXOS

- 1 CONVENIO INGEMMET - BRGM
- 2 CRONOGRAMA

1. INTRODUCCION

El INGEMMET y el BRGM han firmado un convenio de cooperación técnica (Anexo 1) mediante el cual se diseñará y se supervisara la implementación de un Sistema de Información Geográfico (S.I.G.) a dedicación Geológico-Minera.

El aporte del Ministerio de Industria de Francia a través de este convenio consiste en:

0,5 meses para una misión de evaluación de 2 expertos del BRGM al INGEMMET

- 4 meses de asesoría prestada en Perú por especialistas del BRGM, para el diseño y la supervisión de la implementación del sistema.
- Una Misión Técnica de información y capacitación para dos ingenieros ejecutivos del INGEMMET durante un plazo de dos semanas a realizarse en las instalaciones del BRGM en Francia.
- Una licencia para Estación de Trabajo de los software ARC-INFO y SYNERGIS (Versión SYNARC)

El presente informe sumara los resultados de la misión preliminar de evaluación de dos semanas de duración (15.5.94 al 28.5.94) con la intervención de un especialista temático en Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD). Christian NAIL y de un especialista temático Sistema de Información Geográfico (SIG) Jean-Claude PREVOT y de la misión técnica de información y capacitación -

Los objetivos de esta misión fueron:

1. Necesidades de Usuarios SIG, documentos existentes y documentos productos
2. Fuentes de información disponibles
3. Relación de necesidades con medios existentes (humanos y materiales)
4. Programa detallado de diseño SIG con:
 - Plan de capacitación
 - Lista de equipos : corto y largo plazo
5. Capacitación

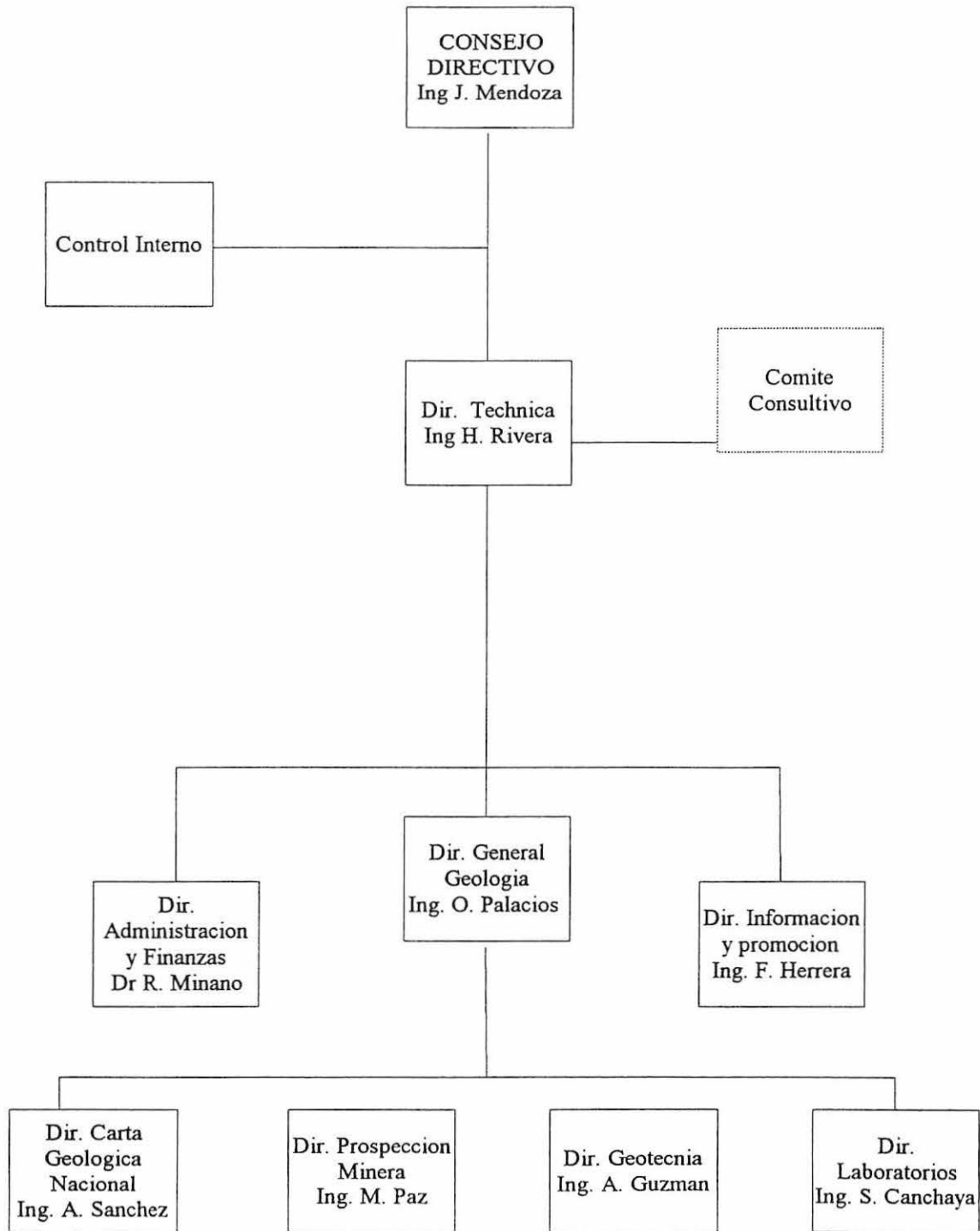
LA REALIZACION Y EL USO DE UN SISTEMA DE INFORMACION GEOLOGICA Y MINERA PERMITIRAN ADECUAR EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS Y DELAS FUNCIONES DEL INGEMMET A LAS NECESIDADES DEL PAIS Y A LAS NORMAS TECNICAS MODERNAS

2 ESTRUCTURA Y OBJETIVOS DEL INGEMMET

2.1. ESTRUCTURA

2.1.a Organigrama

Fig.1. Organigrama del INGEMMET



2.1.b Recursos humanos

Se detalla el personal en la **tabla 1**.

2.2. OBJETIVOS

El INGEMMET (Instituto Geológica, Minero y Metalúrgico de Peru) es una institución que desde el principio del siglo y bajo diversas apelaciones a cumplido las funciones de Servicio Geológico Minero asegurando la cartografía geológica, la prospección minera y la investigación metalúrgica.

El nuevo reglamento de organización y funciones (Mayo 1993) del INGEMMET establece como objetivos (Art. 6.) :: "Desarrollar, promover y difundir el desarrollo y la investigación científica y tecnológica en el campo de la geología generando la información geológica y minera básica necesaria para el desarrollo económico y social del país".

Entre sus funciones (Art. 7) figuran en particular:

Promover el desarrollo y la aplicación de tecnologías convenientes para la prospección y evaluación nacional de los recursos minerales

- Divulgar el resultado de sus investigaciones y poner a disposición la información científica y técnica de libre circulación procedente del país y del extranjero.
 - Asesorar técnicamente en el campo de su competencia a las entidades del Estado que contraten prestación de servicios con entidades nacionales o extranjeras; estatales y privadas.
 - Elaborar la Carta Geológica Nacional y las Cartas Temáticas Básicas.
 - Ejecutar la prospección minera a escala regional y semiregional dentro de las áreas de interés potencial
- Promover y realizar las evaluaciones geológicas , en tanto sean efectuados con fuentes de financiamiento de cooperación técnica mediante prestación de servicios
- Crear, organizar y mantener el Centro de Información Geológica del país y difundir la información de interés para el desarrollo de la minería nacional.
 - Proponer la normalización de terminologías de uso en el campo geológico a nivel nacional.

3. **INFORMACION Y PRODUCTOS**

3.1 BASES DE DATOS Y REGISTROS EXISTENTES

Existen cuatro principales bases de datos bibliográficas:

**INFO
BIBLIO
CARTO
BAMIN**

y cuatro bases de datos texto/numéricas

**YACIMIENTOS
GOPERU
GEOEXDAT
GEOCRONOLOGIA .**

La repartición de los bancos de datos es la siguiente:

a la Dirección General de Geología

INFOTEC (biblio)

Informes de la Dirección General (Geología, Geología minera)
1073 referencias
DBase III

a la Dirección Geotecnia

GEOEXDAT (texto/numérica)

Puntos del mapa geodinámica 1:1000,000
1200 registros
DBase III
Coordenadas Long/Lat

GOPERU (texto/numérica)

Puntos del mapa geodinámica 1:2000,000
350 registros
DBase III
Coordenadas Long/Lat

a la Dirección de Carta Geológica (texto/numérica)

GEOCRONOLOGIA (texto/numérica)

Edades isotópicas del Perú
1000 registros
DBase III
Coordenadas Long/Lat

a la Dirección de Información y Promoción

YACIMIENTOS PERUANOS (texto/numérica)

Fichas descriptivas
3000 registros
MRDS software (USGS)
Coordenadas Long/Lat

INFO (biblio)

Informes INGEMMET
3000 referencias
CD/ISIS

CARTO (biblio)

Mapas INGEMMET
3500 referencias
CD/ISIS

BIBLIO (biblio)

Catalogo de la biblioteca INGEMMET
15000 referencias
CD/ISIS

BAMIN (biblio)

Informes "Banco Minero del Peru)
5700 referencias
CD/ISIS

Registros no informatizados y varios colecciones de fichas existen también

a la Dirección de Geología Minera

- registro de mapas originales (Planoteca) (3000 ref.)
- inventario nacional de recursos minerales - mapas minerales departamentales
- fichas de muestras de rocas (sin o con coordenadas)

a la Dirección de la Carta Geológica

- registro de muestras fósiles (2600 registros)
- fichas de las amonitas en Peru (4/500 fichas)

a la Dirección de los laboratorios

- fichas RX (5000 fichas)
- fichas ATD / ATG (1000 fichas)

3.2 MAPAS EXISTENTES

La revisión y evaluación de los mapas geológicos y temáticos disponibles o manejada por las direcciones temáticas son las siguientes:

Geomorfología, Geodinámica, Riesgos naturales

Estudios de cuencas

17 mapas 1:100,000 (# 60 hojas) y 1:250,000

4 capas temáticas propias

Mapa de geodinámica externa

1:1000,000

1 capa temática propia

fichas de fenómenos

Mapa geomorfológico

1:4000,000

Carta topográfica

1:100,000

311 hojas

publicadas 9/93: 311

Geofísica

Aeromag

76 mapas 1:100,000 (76 hojas)

1 capa temática propia

Geología

Carta geológica

199 mapas 1:100,000

33 agotados

77 inéditos

93 publicados

Carta geológica

1:1000,000

4 hojas

piloto EMTAL

Carta paleontológica

1:1000,000

1 hoja

Carta dataciones

1:1000,000

1 hoja

Carta lineamentos / Tectónica

1:2000,000

1 hoja mala calidad

Carta interpretación lineamentos

1:1000,000

Mapas departamentales

1:250,000

información antigua

Orthoimagenes Radar (SLAR)

127 imágenes 1:100,000

4 hojas

no buen calidad

base por piloto EMTAL

Sensin remoto

Imágenes falso colores no corregidas

1:250,000

cubierta : todo el país

Imágenes falso colores corregidas

1:250,000

Geología minera

Cartas mineras

1:250,000

16 hojas

2 capas temáticas propias

antiguas / fichas

Carta metalogenica

1:2500,000

1 hoja

5+1 capas temáticas propias publicación : 1982

Mapa metalogenica

1:1000,000

autor : Ponzoni

Hidrología

Mapa hidrogeologica

1:1000,000

programado por realizar

3.3 PRODUCTOS PLANIFICADOS

En cuanto a productos, se listan los principales productos cartográficos a realizar en primera prioridad. La lista de productos no es exhaustiva y una vez instalada la plataforma SIG, nuevos productos más elaborados se van a idear :

1. **Catálogos de trabajos realizados:** digitalizar áreas o puntos referentes a trabajos realizados con base de datos. asociada de referencias bibliográficas o informes.
2. **Digitalización y edición de mapas temáticos Geología 1:1000,000 del Perú.**
+ coberturas temáticas (lineamientos, metalogenia)

Remarca: objetivo del prototipo del proyecto EMTAL
Geología 1:100,000

39 cuadrángulos agotados (prioridad 1)
37 cuadrángulos inéditos (prioridad 2)
92 cuadrángulos publicados (prioridad 3)

Geotecnia 1:250,000

17 estudios de cuenta (prioridad 1 a 3 según criterios regionales)

Geología Minera

mapas de ocurrencias mineras.

Geofísica - cobertura aeromagnetica 1:100,000

4. **ESTRUCTURACION MATERIAL**

Los equipos y programas disponibles se encuentran en la **tabla 2**

5. DESCRIPCION DEL SISTEMA

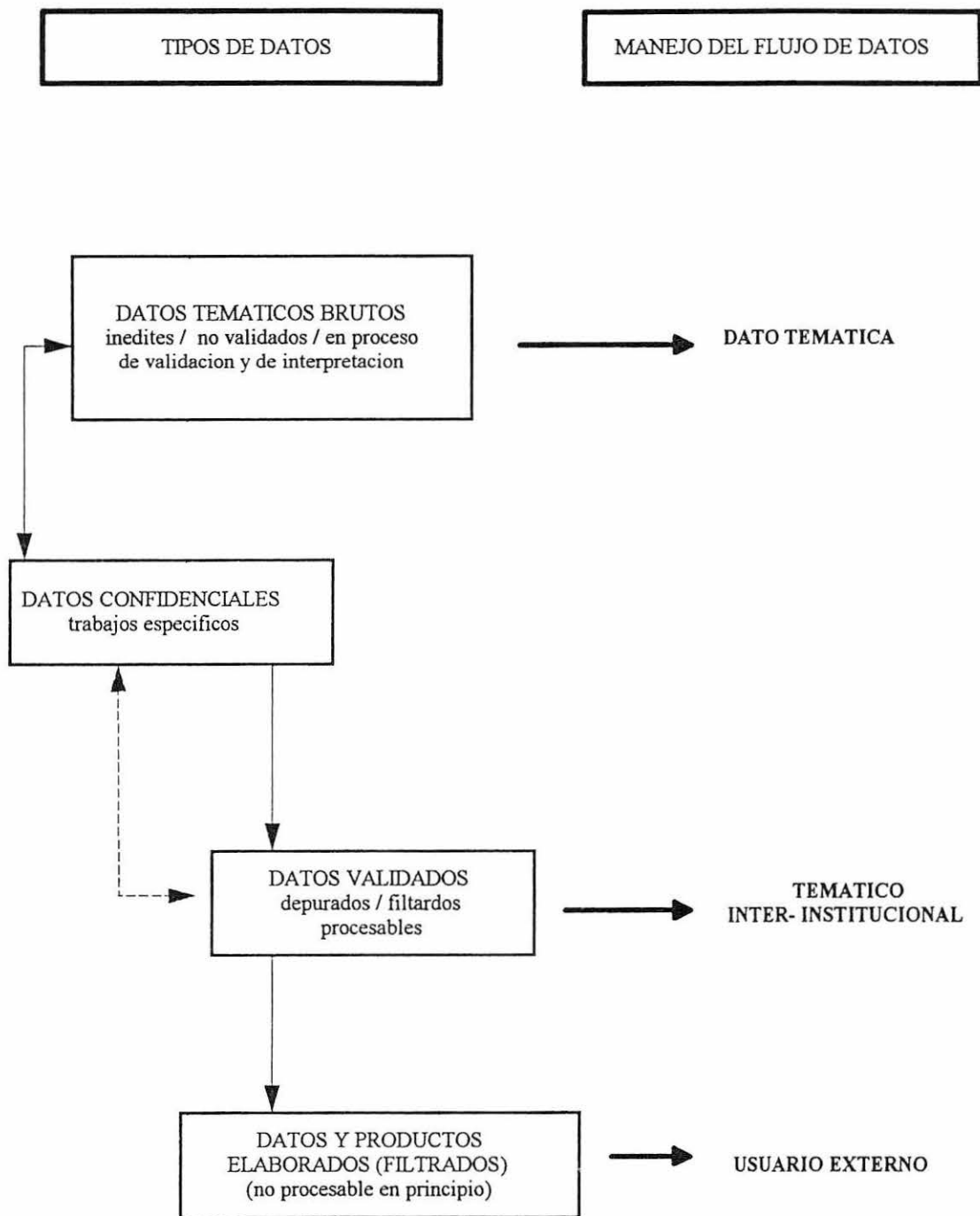
5.1. CONCEPTO GENERAL

5.1.1. Estructuración Temática (fig.2.)

Es imprescindible definir **formatos comunes** y **normas** para todo el trabajo de SGBD/SIG, tanto a nivel de **captura de la información**, como a nivel de **productos**.

Sería importante definir los **diagramas de flujo de los datos** desde su fuente temática (**datos brutos**) hasta su puesta a disposición de usuarios internos u externos a través del sistema SIG/SGBD (datos validados/actualizados) Será importante en particular definir los niveles de acceso a la información (libre interno/externo, restringido externo, restringido interno, confidencial).

Fig.2. Estructuración según los tipos de datos



5.1.2. Estructuración Institucional (fig.3.)

La herramienta o grupo de herramientas SIG/SGBD tiene un carácter institucional:

Todos los rubros temáticos participan en su

- Concepción
- Alimentación
- Producción

La **gestión** de la herramienta tiene que ser a cargo de una entidad de administración técnica con las siguientes características:

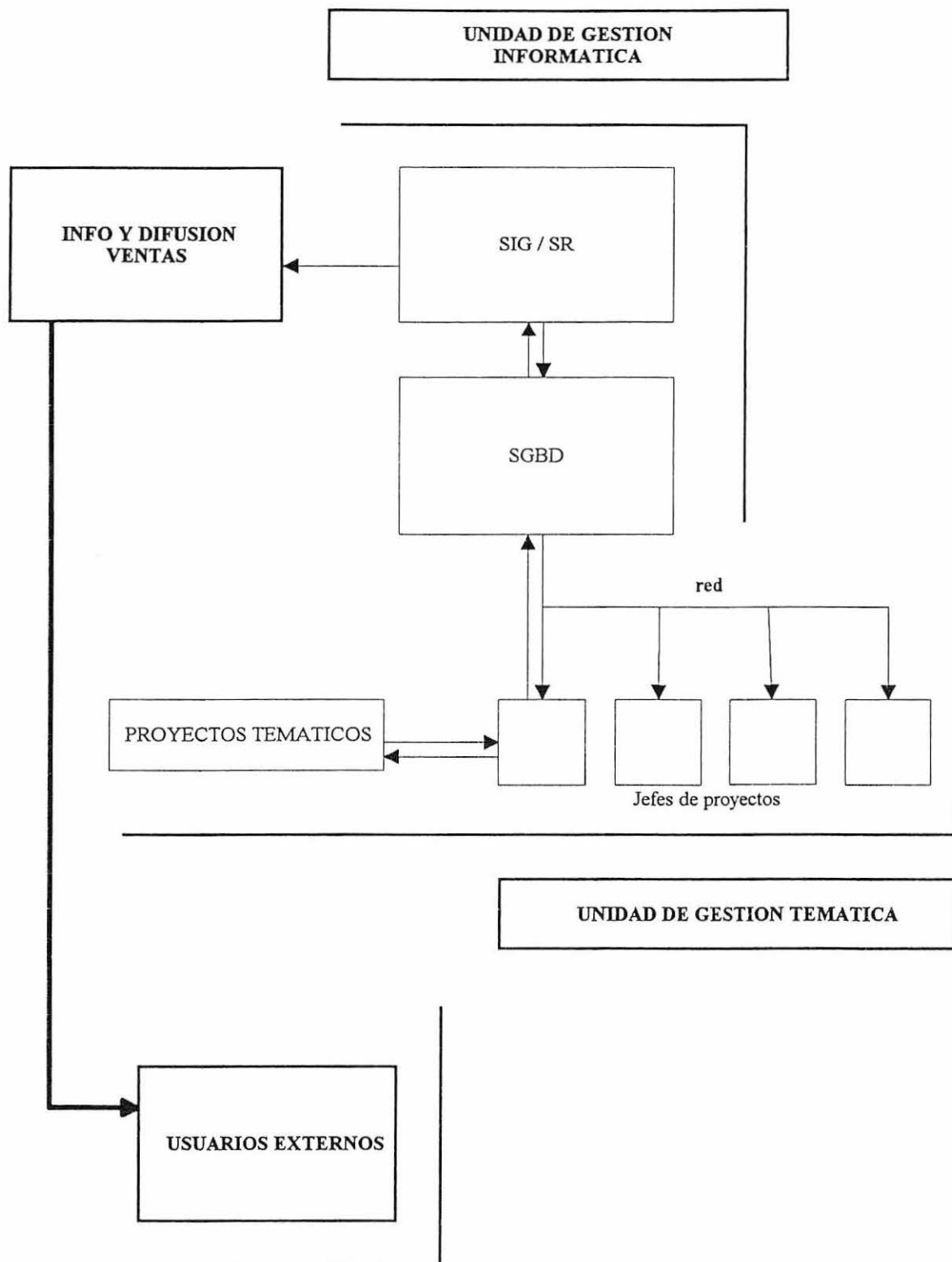
- **Unidad de Ubicación** de los recursos mayores (estaciones de trabajo) y de los periféricos comunes. (plotters).

Grupo de profesionales altamente calificados (administradores de sistema, de datos de red, responsables SIG y Sensores Remoto) bajo la responsabilidad de un coordinador de actividades.

Los departamentos o direcciones a **carácter temático** intervienen con **jefes de proyectos** (plazos, presupuesto) directamente a nivel de las herramientas de servicio en colaboración con los especialistas y coordinados por el responsable de gestión de la unidad SIG/SGBD.

Los jefes de proyectos temáticos son responsables de sus datos temáticos hasta la fase de validación después de la cual los datos son ingresados en las BD de la institución.

Fig.3. Esquema de la organización temática y informática



5.2. BANCO DE DATOS (SGBD Y BIBLIOGRAFIA)

Para ingresar los varios tipos de fichas utilizadas en el INGEMMET, existen diversas etapas:

Etapa 1. (corto - mediano plazo)

- . **Elaborar** con un software del comercio (por ejemplo Access de Microsoft bajo windows) una aplicación que incluya en un primer tiempo campos equivalentes a ellos del MRDS pero con una estructura relacional Eso permitirá cuando sea instalado el software de transferir en la nueva base. los datos contenidos en la base MRDS.
- . **Adecuar** luego la base con las demás necesidades del servicio: preparar otras fichas/pantallas para el ingreso de todos los formatos en una base de datos relacional única.

En particular es imprescindible de **realizar** la(s) pantalla(s) de identificación geográfica y temática del objeto según un **formato común** y luego de mantener en las pantallas siguientes una estructura similar para todas las temáticas informatizadas.

- . Ventaja: esta solución permite un desarrollo modular y progresivo de la información de las bases de datos, con una capacitación moderada (software amistoso), sin paro de la captura de datos en progreso, y en compatibilidad con el sistema del Proyecto EMTAL. Además el costo es relativamente bajo (maxi 1000 US \$ por licencia).
- . Tareas por realizar: necesario de realizar la transferencia de los datos capturados en MRDS en el Sistema de Gestión de Bases de Datos así como la transferencia de datos al SIG gráfico. La transferencia de los datos del SGBD ACCESS al SIG gráfico es indirecta: (es necesario constituir ficheros extraídos y de importarles en ARCINFO- no existe este problema con ORACLE y ARCINFO)

Etapa 2. (largo plazo)

- . En una etapa posterior se puede planificar directamente al uso de un software de SGBD potente adecuado a la planificación del proyecto EMTAL - (ORACLE) con un esquema de implementación similar a la etapa 1.
- . Ventaja:
- . -Integrarse directamente y totalmente con el proyecto EMTAL
- . -Compatibilidad directa con el SIG. gráfico (ARCINFO)
- . -Sistema muy abierto y uno de los principales estándares del

mercado.

Tareas por realizar:

- Sistema pesado tanto en costo (50,000 US\$ para licencia 30 usuarios)
- Plazo de implementación: será más compleja la realización de las aplicaciones.
- Capacitación y uso sistema poco amistoso, necesita el uso de lenguaje SQL, y por consecuencia se tiene que organizarse en el INGEMMET para que se pueda iniciar el desarrollo de la etapa 1 que representa la primera fase del desarrollo optimo des sistema de información geológica y minera.

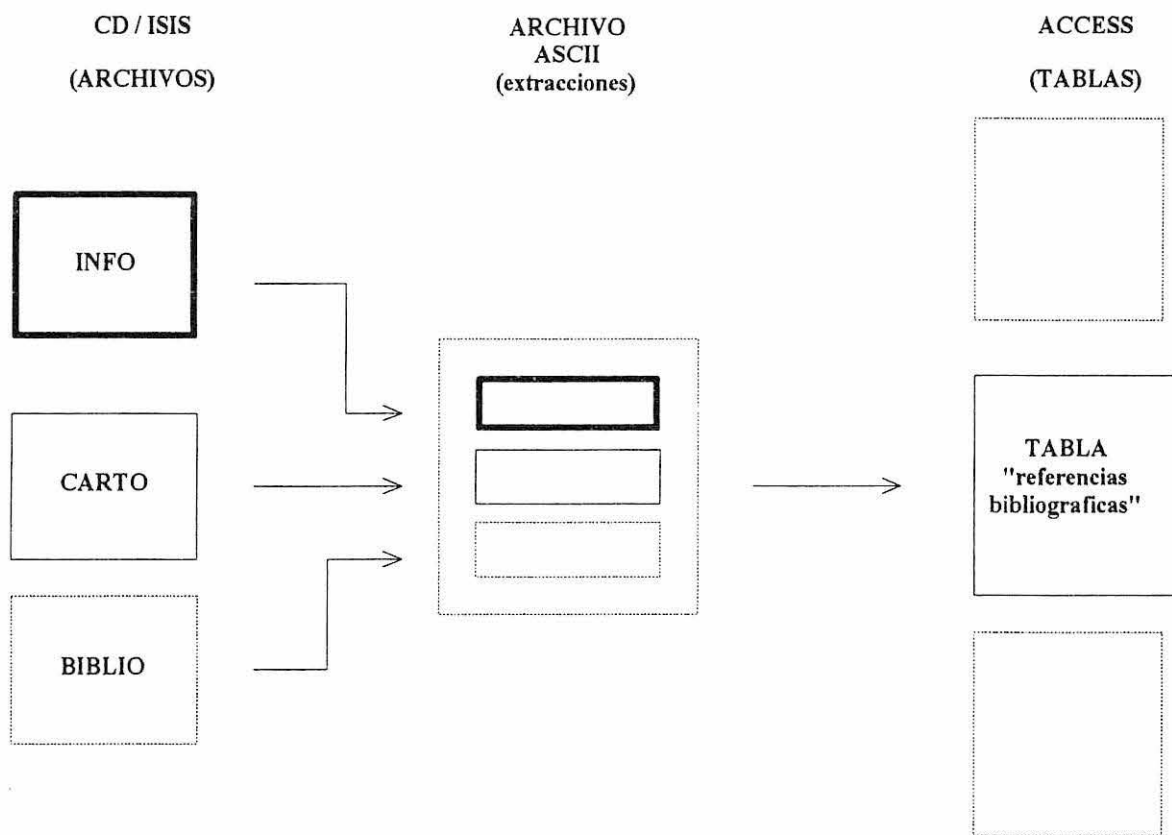
Caso de la bibliografía

La gestión de la base documental se continúa con el software CDS/ISIS

Algunas referencias seleccionadas se podrían importar (o entrar "a mano") en el SGBD.

La conectividad teórica con el SGBD se establece en la forma indicada en la **figura 2**.

Fig.4. Transferencia CD/ISIS-ACCESS



ACCESS permite la gestión de **Archivos externos**

- de tipo "texto"
- de tipo "planilla de cálculos" o "ASCII".

De esta manera es posible incluir en la base de datos "central" selecciones de referencias extraídas de la aplicación CD/ISIS .

5.3. SISTEMA DE INFORMACION GEOLOGICO Y MINERO

El sistema de Información comprende tres partes.

5.3.1. La parte Captura ó Adquisición de datos gráficos

Digitalización. Se recomienda el uso de ARC INFO.PC como programa de digitalización. La plataforma mínima sería una mesa digitalizadora + un Pc 486, por cada puesto de digitalización, con acceso a periféricos de reproducción de mapas (plotter de plumas) para pruebas en rutina.

La Capacitación. ARC INFO es asegurada por el distribuidor en Perú.

Según los recursos materiales y humanos disponibles se puede empezar con uno o dos puestos de digitalización.

También se pueden contratar ciertos servicios de digitalización (topografía por ejemplo).

Además se contará con una capacidad de digitalización en el cuadro del proyecto EMTAL.

Scanner. El scaneo de planos y mapas tendría mas como objetivo preservar información que integrarla en un SIG y en todo caso no permite manipular los datos que constituyen las imágenes scannerizadas.

5.3.2. La Parte Procesamiento de Datos.

Esta parte constituye el núcleo fundamental del SIG.

Se recomienda el uso de una plataforma instalada en estación de trabajo (ver características mínimas en descriptivo de Synergis). en la cual se instalarán los programas ARCINFO y SYNERGIS ofrecidos por el BRGM como parte del convenio.

Una opción sería de considerar también el uso de la estación de trabajo como servidor para la digitalización en ARC - INFO.

Nos parece más adecuado reservar la estación de trabajo al procesamiento temático de los datos.

Sensores Remotos (SR)

Existe ya una capacidad instalada con el programa EASIPACE dedicado a la interpretación de imágenes satélites.

Se recomienda el uso específico de este programa para la realización de estudios de sensores remotos y la transferencia de las capas de información

pertinentes entre ambos sistemas mediante la red. (por ej. base geológica de SIG a SR ó interpretación de lineamientos de SR a SIG).

5.3.3. La parte "producción" de mapas

Esta parte corresponde a la edición y al plotteo de los mapas que pueden ser:

- **básicos** (monocapas)
- **compuestos** (multicapas)
- **elaborados** (estudios específicos multicriterios)

Durante la visita de las instalaciones del BRGM en Francia se pueden definir técnicamente las soluciones adecuadas al logro de esta capacidad así como su costo y su relevancia.

A **corto/mediano plazo** se considera la producción de mapas en plotter "chorro de tinta" de tamaño A0 y A3 los cuales ofrecen en la actualidad una calidad correcta para los requerimientos de los usuarios con un precio mucho menor al precio de un plotter electrostático.

A **largo plazo** se puede considerar la implementación de un software adecuado a la edición y preparación de mapas para impresión tipo "offset".

5.4 PLATAFORMA COMPUTACIONAL

Servidor central y equipo de base

Será necesario prever antes de la instalación del servidor:

- la adquisición y la instalación de una red de tipo Ethernet / TCP IP
- la generalización del uso de WINDOWS 3.1 para todos los PC del sistema de información minera (servidor, gestión/consultación de datos textuales, digitalización y restitución de documentos gráficos)
- la adquisición de un PC mas potente (Velocidad 88 mHz, RAM:: 32Mb, Disco duro: 300 Mb) y de buena calidad (IBM, HP, COMPAQ...) para el servidor de datos
- la puesta a nivel de las plataformas existentes para la consultación de datos con ACCESS (RAM: 8 Mb mínimo, Disco duro: 100 Mb)
- la adquisición o la puesta a nivel de plataformas existentes para la digitalización de los datos con ARC-INFO PC (RAM 16 Mb, Disco duro: 200 Mb)

y, al fin

- la adquisición de una estación de trabajo de tipo SUN SPARC estación suplementaria (RAM: 32 Mb, Disco duro: mínimo 600 Mb, Pantalla 19" 8 planos gráficos) para la función "análisis" del SIG con los softwares ARC-INFO y SYNERGIS.

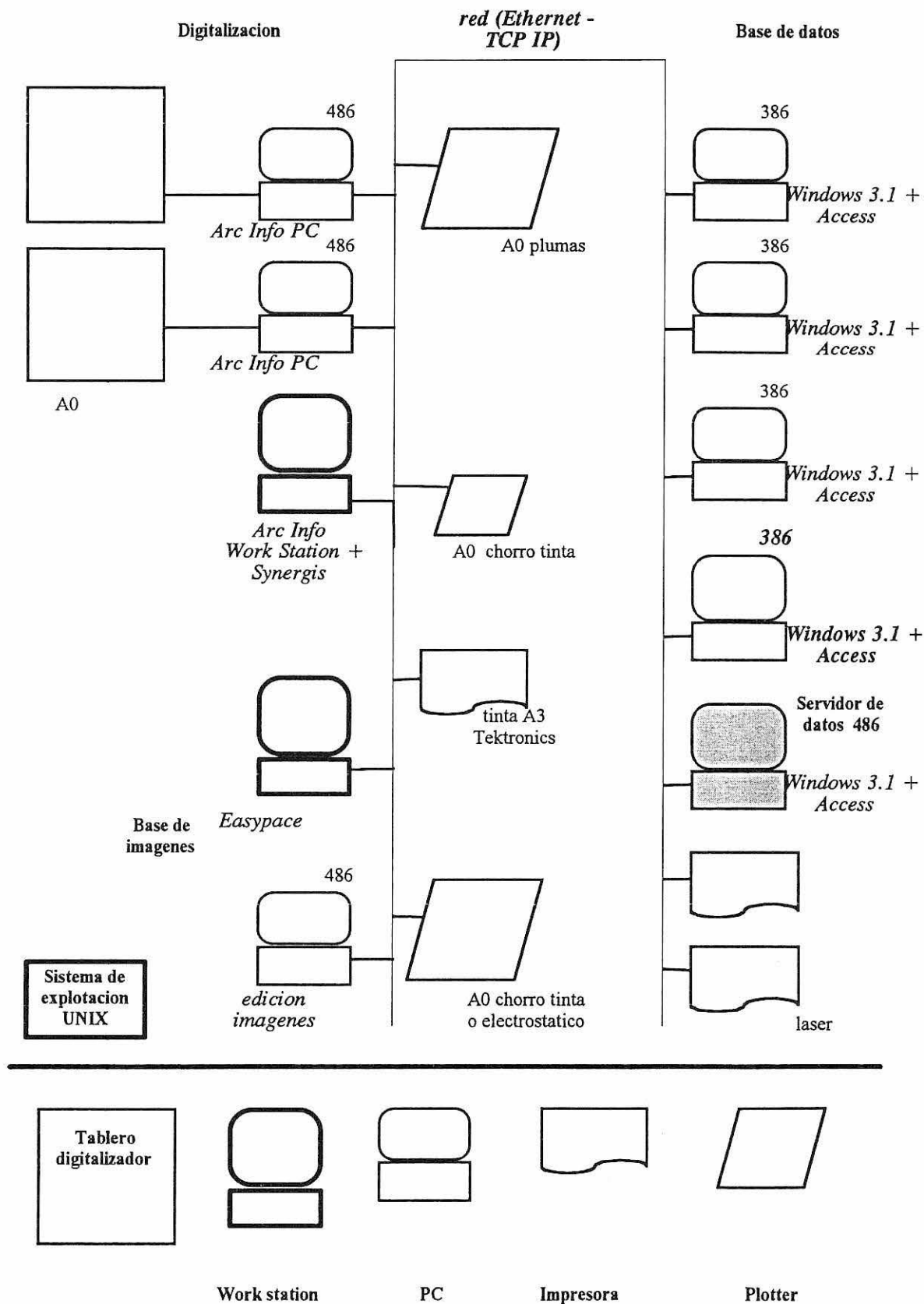
Remarca : los plotters de tipo HP PaintJet XL, TEKTRONIX 4695 o 4596, Versatec 3436, OCE 3036, UNIRAS pueden ser utilizados con SYNERGIS.

Respaldo de datos y protección del sistema

Será necesario de prever la instalación de:

- - dos streamers
 - para el servidor central
 - para la estación de trabajo"
- un U.P.S. para cada máquina (central y periféricas)

Fig.5. Estructura informática recomendada



5.5. RECURSO HUMANO Y CAPACITACION

El tema de recurso humano y de su estabilidad en la institución es **fundamental** para implementar un equipo de trabajo adecuado a la complejidad y tecnicidad del sistema de Información Geográfica.

La **especificidad técnica**, la **calidad**, la **dedicación** y la **estabilidad** a mediano y largo plazo del personal asignado al SIG son **condiciones fundamentales** para la buena operación del sistema.

Los requerimientos de personal humano se describen a continuación en forma teórica según las funciones a llenar

5.3.1. Gestión de la plataforma informática

* Se necesita un administrador de equipos (**ingeniero sistema**) que tendrá las siguientes funciones:

- Concepción, supervisión de instalación y manejo de RED de conexión.
- Conexiones de computadoras y periféricos,
- Manejo de programas de gestión de red y drivers de periféricos.
- Mantenición de los equipos
- Proveer los insuMbs
- Asegurar los respaldos de información.

Parte de estas funciones se puede subcontratar afuera.

5.3.2. Gestión de la Herramienta SGBD

Se necesita un **administrador de base de datos** que tendrá como funciones la gestión y el respaldo de las aplicaciones y en particular :

- participar a la definición, instalación y actualización de la aplicación.
- capacitar los usuarios temáticos.
- armonizar las relaciones entre usuarios, entre bases y con el SIG gráfico
- crear aplicaciones que facilitan acceso a los datos.

El administrador de base de datos (DBA) es un informático con conocimientos en ACCESS y lenguaje SQL, sistemas de explotación, programación y teoría de las bases de datos pero también de los temas tratados.

Las funciones de **ingreso de datos** (digitación) pueden ser llenadas por:

- Personal temático para ingreso directo

- .- Digitadores ingresando fichas preparadas en papel
- .- Soporte de aplicaciones para acceder fácilmente en scanner.

Remarca:: se puede subcontratar una parte de este trabajo, particularmente en el principio de la fase de ingreso de datos donde el volumen a capturar es importante.

5.3.3. Gestión del Sistema de información geológico y minero

El gestor del SIG tiene como funciones:

- La instalación de los programas
- La capacitación de los usuarios
- La realización de trabajos temáticos con los usuarios
- La organización y la planificación de los trabajos de captura de datos (digitalizaciones), procesamiento y reproducción (edición e impresión de mapas)
- La gestión ordenada y el respaldo de las bases de datos gráficas.

De hecho una parte de esas funciones puede ser cumplida por el administrador de equipos, y otras por ingenieros temáticos. (un perfil de geógrafo con buenos conocimientos informáticos puede ser interesante).

El equipo SIG comprende además uno o varios puestos de digitalización_ que pueden eventualmente ser subcontratados.

En todo caso es necesario una estrecha colaboración con los temáticos para las:

- preparación,(definición de niveles de capas a capturar en archivos separados)
- supervisión
- validación (corregir errores, unir mapas;etc...) de los trabajos de digitalización.

5.3.4. Temáticos

Los temáticos es decir ingenieros geólogos, geotécnicos, mineros, geofísicos, etc. (especialistas en geociencias) tienen una función determinante en:

- La definición de las normas y reglas de captura de datos
- La definición de aplicaciones y productos así como la validación y el control de calidad
- La realización de proyectos específicos que incluyen el análisis y el procesamiento multicriterio de varios niveles de información.

5.3.5. El Concepto de Equipo de Trabajo SIG

La complejidad del sistema, la variedad de funciones a cumplir y de productos a elaborar, el carácter interdisciplinario del manejo de un SIG requieren la creación

de un ambiente profesional integrado y de un equipo de trabajo homogéneo, dedicado y competente.

Una vez logrado la constitución de ese equipo es vital preservarlo y asegurar el reemplazo de eventuales defecciones a través de una capacitación amplia y permanente.

6. PROGRAMA TECNICO

Aspectos SGBD/SIG

Compra de softwares e equipos
Análisis y esquema conceptual, modelos de fichas, listado de productos, norma de uso
Realización de un modelo de aplicación y validación
Desarrollo de la aplicación final

Aspectos SIG

Compra de softwares e equipos y instalación de la red
Capacitación ARC-INFO
Digitalización de mapas básicos del proyecto piloto (con ARC INFO PC)
Instalación y capacitación SYNERGIS
Desarrollo del proyecto piloto

Puesta en marcha de los trabajos prioritarios

- Proyecto piloto (definición)
- Inventario/catálogo georeferenciado
- Estudio de los problemas de transferencia de datos en el SGBD.
- Ingreso o importación de fichas MRDS en SGBD....

7. CONCLUSION

Las recomendaciones de este informe constituyen una base posible para el desarrollo progresivo de un Sistema de Información Minera al Ingemmet.

Las soluciones aconsejadas se apoyan sobre hardware estandares y softwares compatibles, que se pueden utilizar con una capacitación bastante ligera.. Ademas, se podrán integrar fácilmente en un proyecto mas largo como EMTAL, este sistema de información minera del INGEMMET.

TABLA.1. LISTA DE LOS RECURSOS HUMANOS

1A DIRECCION DE INFORMACION Y PROMOCION

Gerente	Herrera Romero, Francisco
Secretaria	Escarrachi Salazar, Gladys
Ingenieros	Gonzalez Chavez, Rosa
	Quispe Aranda, Luis Alberto
Analista Sistemas	Urbina Salinas, Willy
+ personal no estable	

1B DIRECCION GENERAL DE GEOLOGIA

Director	Ing. Oscar Palacios Mbncayo
Director Adjunto	Ing. Nestor Chacon Abad

1C DIRECCION DE CARTA GEOLOGICA NACIONAL

Director	Ing. Agapito Sanchez F.
3 ing. cartografía regional	
1 ing. fotogeología	
1 ing. paleontología invert.	
1 bach. paleontología vert.	
+ personal no estable	

1D DIRECCION DE GEOTECNIA

Director	Ing. Antonio Guzman M.
1 ing. geotecnico	
2 ing. imágenes satélites	
2 ing. geofísicos	
+ personal no estable	

1E DIRECCION DE GEOLOGIA MINERA

Director	Ing. Manuel Paz M.
4 ing. geol. min.	
3 bach. geol. min.	
1 economista	
+ personal no estable	

1F DIRECCION DE LABORATORIOS

Director	Ing. Samuel Canchaya M.
3 ing. geol. en petromineralogia	
1 quim. en quimica analítica	
+ personal no estable	

TABLA 2. LISTA DE EQUIPOS DISPONIBLES

2A DIRECCION DE INFORMACION Y PROMOCION

EQUIPOS DE LA DIRECCION DE INFORMACION Y PROMOCION

COMPUTADORA	MONITOR	VELOC.	IMPRESORA	MOUSE	DISCO DURO	UNIDADES
AT-386DX-ICS	SVGA	60 MHZ	EPSON LQ-1070 24 PINES	-----	125 MB.	1.2MB 1.44MB
AT-386DX-ICS	SVGA	50 MHZ	-----	-----	125 MB.	1.2MB 1.44MB
AT-486DX-ICS	SVGA	33 MHZ	-----	PLUS 3 BOTONES	516 MB.	1.2MB 1.44MB
AT-486DX-ICS	SVGA	33 MHZ	EPSON LQ-1070	BELTRON 3 BOTONES	250 MB.	1.2MB 1.44MB
IBM-PC-XT	CGA	20 MHZ	-----	-----	20 MB.	360KB
AT-386DX-ICS	SVGA	60 MHZ	EPSON LQ-1070	-----	120 MB.	1.2MB 1.44MB
AT-386DX-ICS	SVGA	60 MHZ	EPSON EX-1000	-----	120 MB.	1.2MB 1.44MB
AT-386DX-IBM	CGA	33 MHZ	-----	-----	50 MB.	1.2MB 1.44MB
AT-286-IBM	CGA	25 MHZ	EPSON LQ-1070	-----	50 MB.	1.44MB 1.2MB
CANON PC-XT	CGA	20 MHZ	CANON LBP-281	LOGITECH	32 MB.	360KB
AT-386-ICS	SVGA	60MHZ	-----	MOUSE PLUS	120 MB.	1.2MB 1.44MB
AT-386-DX	SVGA	40 MHZ	EPSON LQ-1070	BELTRON	103MB 125MB	1.2MB 1.44MB

2B DIRECCION DE CARTA GEOLOGICA

EQUIPO DE COMPUTO DE LA DIRECCION DE CARTA GEOLOGICA

- 02 COMPUTADORAS (ICS) con Monitor a color SYNC MASTER 3(Samsung)
486 Disco Duro 240
- 02 COMPUTADORAS (ICS) con Monitor a color SYNC MASTER 3(Samsung)
486 Disco Duro 60
- 01 COMPUTADORA (IBM) con Monitor a color VGA (IBM)
386 Disco Duro 60
- 01 COMPUTADORA(LAPTOP) con Disco Duro 120
486

IMPRESORAS

- 01 IMPRESORA EPSON LQ - 2550 (color)
- 02 IMPRESORAS EPSON LQ - 1070
- 01 IMPRESORA EPSON LQ - 1170

SOFTWARE

- WINDOW 3.1
- EXCEL FOR WINDOWS
- WORD PERFECT 5.1
- QPRO 5.0
- VENTURA PUBLISHER

2C DIRECCION DE GEOLOGIA MINERA

MAQUINAS COMPUTADORAS DE LA
DIRECCION DE GEOLOGIA MINERA

- 1.- CPU LEADIN EDGE 386
21309440 CAPACIDAD TOTAL (BYTES)
2 MB DE MEMORIA RAM
MONITOR A COLOR SAMSUNG
IMPRESORA PANASONIC KX - P1123
- 2.- CPU ICS - COMPUTER 486
170450944 CAPACIDAD TOTAL (BYTES)
4 MB DE MEMORIA RAM
MONITOR A COLOR SAMSUNG
IMPRESORA EPSON LQ - 1070
- 3.- CPU CMC 386
52094976 CAPACIDAD TOTAL (BYTES)
2 MB DE MEMORIA RAM
MONITOR A COLOR SAMSUNG
IMPRESORA EPSON LQ - 810
- 4.- CPU ICS - COMPUTER 486
127567872 CAPACIDAD TOTAL (BYTES)
4 MB DE MEMORIA RAM
MONITOR A COLOR SAMSUNG
IMPRESORA EPSON LQ - 1070
- 5.- CPU ICS - COMPUTER 486
127567872 CAPACIDAD TOTAL (BYTES)
4 MB DE MEMORIA RAM
MONITOR A COLOR SAMSUNG
IMPRESORA EPSON LQ - 1070
- 6.- CPU ZENITH Z-386SX
83709952 CAPACIDAD TOTAL (BYTES)
2 MB DE MEMORIA RAM
MONITOR A COLOR ZENITH
IMPRESORA EPSON LQ - 860



7.- CPU IBM MODEL 70 386
60663808 CAPACIDAD TOTAL (BYTES)
2 MB DE MEMORIA RAM
MONITOR A COLOR IBM
IMPRESORA EPSON LQ - 1070

PROGRAMAS DISPONIBLES

WORD PERFECT
EXCEL
DBASE
QPRO
PCSHELL
GEOEAS
WINDOWS 3.1

26-05-94



2D DIRECCION DE GEOTECNIA

DIRECCION DE GEOTECNIA
LISTA DE SOFTWARE

	Versión
1.- <u>Sistema Operativo</u>	
D.O.S.	6.0
D.O.S.	5.0
D.O.S.	4.0
2.- <u>Hojas de Cálculo</u>	
Lotus 123	2.2
Quatro Pro (inglés)	3.0
Quatro Pro (inglés)	4.0
Quatro Pro (español)	5.0
3.- <u>Base de datos</u>	
DBase III Plus (inglés)	1.1
Fox Pro/ Lan	2.0
4.- <u>Procesadores de Textos</u>	
Word Perfect (español)	6.0
Word Perfect (español)	5.1
Microsoft Word (inglés)	5.1
WordStar Professional Release	4.0
5.- <u>Lenguajes de Programación</u>	
Basic	
Quick Basic	
Turbo Pascal	
6.- <u>Graficadores</u>	
Autocad 3	
Flow Charting 3.0	
Harvard Grafics 3.0	
Statgraphics 2.15	
News Master	
TurbFlow	
Print Master	
Print Magic	
Banner	
Ventura	
Harvard Proyect Manager 3.0	
Instant Artist	
Power	

7.- Aplicativos a Geología

Rockworks (Rockware Integrated Geological Software Collection)
Gspack (Mapas)
Stabil 2.3 (Estabilidad de Taludes)
Snap (Análisis Estereográfico)
Splot 2 (Análisis Estereográfico)
Unwedge 2.0 (Análisis de Cuñas Subterráneas)
Cusubte (Túneles-análisis de cuñas)
Risk (Cálculo del Riesgo Sísmico)
Traper (Hidrogeología-Modelo Monocapa en régimen transitorio)

Geopal 4.04
Geosoft (Resistividad)
Geopac (Geoestadística)
Geochemical Analysis System (Mining Applications Software)
Remapp 1.0
Seistrix-2 (Programa de Procesamiento Sísmico)
Kedit
Progbas (Programas elaborados en Basic).
Parageo; Sucs.

Mecrocas (Mecánica de Rocas)
Hidrolog (Análisis Hidrológicos)
Surfer 3.0 (Mapas, Conversión de Coordenadas)
Surfer 4.1 (" ")

8.- Utilitarios

PCShell
PCTools
Norton 6.0
Mouse
MSDOS Windows 3.0

9.- Detector de Virus

TH Antivirus
SCAN
SDSCAN

LISTA DE HARDWARE

- Una PC 486 DX-50, ICS Computer, 70 Mhz, Monitor color Super VGA 14". Disco Duro de 4 Mb. Drives 5 1/4 de 1.2 MB y 3.5 de 1.4 MB. Teclado Enhanced (101 teclas) Mouse.
- Una PC 386 DX, CMC Computer, 40 Mhz, Monitor color VGA Samsung 14". Disco Duro de 4 Mb. Drives 5 1/4 y 3.5. Mouse. Teclado (101 teclas)
- Una PS/2 IBM Modelo 55SX. Monitor IBM color. Drive 3.5. Mouse.
- Una Impresora EPSON LQ-1070+.
- Una Impresora EPSON LQ-1070.
- Una Mesa Digitalizadora Summagraphics microgrid III. 36" x 60".

2E DIRECCION DE LABORATORIOS

PC-386/DX 1 (secretaria)

PC-486/DX 1 (petromineralogia)

análisis microscópicos
sist. CAVIAR
análisis Mbdal automatizado

PC-386/DX 1

sist DC para análisis de DR-X

PC-386/DX 1 (geoquímica - geocronologia)

geoquímica de rocas
clasificación geoquímica
diagramas spider etc...

huellas de fisión
inclusiones fluidas

GEOCHEM
SURPER
GEOPROPACK

PC-386/DX 1 (química analítica)

paquete GEM
absorción atómica Perkin Elmer
3100 + HG/600

ANEXO 1 CONVENIO INGEMMET - BRGM



SECTOR ENERGIA Y MINAS
INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO
INGEMMET

CARTA DE INTENCION

El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico de la República del Perú y el BRGM de la República de Francia, respectivamente INGEMMET, y BRGM, considerando :

Las excelentes relaciones que se han establecido entre ellos desde 1975, en el campo de la cooperación geológico-minera,

La existencia de un programa de promoción minera dirigido por el Ministerio de Energia y Minas del Perú, que tiene un componente de sistema de Información Geologico-Minera,

La necesidad para INGEMMET de organizar el Sistema de Información Geologico-Minera que sea capaz de proporcionar al programa de promoción la información que requiere,

La alta experiencia del BRGM en materia de bancos de datos y de Sistema de Información Geologico-Minera, y las oportunidades que existen en Perú para empresas francesas de desarrollar nuevas actividades de inversión y/o comerciales en el campo minero.

Por lo tanto declaran:

El INGEMMET y el BRGM estan de acuerdo en hacer todas las gestiones necesarias que esten a su alcance para obtener de las correspondientes autoridades nacionales peruanas y francesas las autorizaciones necesarias para lograr la formulación de un plan de trabajo para la constitución en el INGEMMET de un Sistema de Información Geologico-Minera óptimo. A cuyo propósito aportarían lo siguiente:

El BRGM : Los expertos necesarios para la realización del diseño de un plan de trabajo del Sistema de Información Geologico-Minera del INGEMMET, por una duración total de 6 meses, equivalente a un monto global alzado de 1 millón de francos franceses, aporte que se constituirá como una donación del Gobierno Francés.

El INGEMMET: Los medios necesarios para la buena preparación de este plan de trabajo tales como: el personal técnico peruano, secretarias, oficinas, las informaciones técnicas, así como los gastos de viaje de su personal en caso que viajarían al BRGM en Francia. También INGEMMET asegurará el alojamiento de los expertos franceses en el Perú.



SECTOR ENERGIA Y MINAS
INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO
INGEMMET

Esta Carta sera complementada con un programa detallado del trabajo a ser realizado.

Lima, 18 de noviembre de 1993

INGEMMET

BRGM



Lima, Mayo 27 de 1994

Señor Ingeniero
Juan Mendoza Marsano
Presidente del Consejo Directivo
INGEMMET

Tema: PROGRAMA A CORTO PLAZO (JUNIO 1994)

- BRGM:**
- Finalización del informe/validación por informáticos BRGM ((1/6 al 15/6)
 - Recepción de los dos ingenieros del INGEMMET en las instalaciones del BRGM en Francia (2 semanas después del 15/6).
(ver programa detallado de visita)
 - Elaboración de una maqueta para el S.G.B.D.
(Sistema de Gestión de Base de Datos).

INGEMMET

Organización del personal en la estructura SIG/SGBD:

- Designar un Jefe de Proyecto Temático por dirección.

Fichas/Normas

- Preparar (para Misión en Francia) maquetas de fichas (tronco común a todas las temáticas + algunas fichas temáticas específicas) y las relaciones entre ellas.
- Empezar la definición de normas y léxicos (estratigrafía, geografía, yacimientos etc.).

Equipos

Preparar cotizaciones y compras de equipos faltantes para digitalización en particular.

Definición del Proyecto Piloto

(antes del viaje a Francia si es posible para evaluarlo adecuadamente

en sus aspectos técnicos).

Personal

Preparar reclutamiento personal informático según recomendaciones del informe y capacitación local de personal del INGEMMET.

MISION A FRANCIA

De dos representantes del INGEMMET (entre 15/6 y 16/7/94).

Dos ejecutivos involucrados en el manejo del futuro sistema SIG/SGBD.

Problemáticas a ver en Francia.

- Aspectos S.I.G. aplicaciones avanzadas de ayuda a la decisión (geología minera, riesgo, hidrogeología, etc).
- Carta Geológica informatizada y su publicación.
- Trabajo con ingenieros BRGM en maqueta de fichas del S.G.B.D.
- Problemas de organización y estructuración de los recursos materiales (red, periféricos comunes) y humanos.
- Otras por definir.

JC PREVOT

C. NAIL