

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA  
MINERA Y METALURGICA



"Sistema de Información para  
una Unidad de Producción  
Minera"

T E S I S

Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO DE MINAS

Carlos José Manchego Moquillaza

Promoción 89-1

Lima - Perú  
1991

**SISTEMA DE INFORMACION PARA UNA UNIDAD DE  
PRODUCCION MINERA**

**I N D I C E**

	pág.
1. Dedicatoria	1
2. Agradecimiento	2
3. Diagnóstico	3
4. Objetivos	6
5. Metas	7
6. Estrategias	8
<b><u>CAPITULO I</u> : ANALISIS DEL SISTEMA ACTUAL</b>	
1.1. Generalidades	9
1.2. Levantamiento de campo	
1.2.1. Realización de entrevistas	9
1.2.2. Recopilación de información	10
1.2.3. Identificación de necesidades de información	11
1.3. Diagrama de flujo de datos	11
1.4. Especificaciones de proceso	14
1.5. Diagnóstico del sistema actual	26
<b><u>CAPITULO II</u> : ANALISIS, DISEÑO Y DESARROLLO DEL NUEVO SISTEMA</b>	
2.1. Objetivo del sistema	30
2.2. Ambiente computacional	31
2.3. Diagrama de flujo de datos	32
2.4. Especificaciones de proceso	33
2.5. Estructura computacional del sistema	52
2.6. Matriz de base de datos versus programas	53
2.7. Archivos	
2.7.1. Diseño de los archivos del sistema	54
2.7.2. Relaciones entre archivos	65
2.8. Diccionario de datos	66
2.9. Ventajas	74
<b><u>CAPITULO III</u>: PROGRAMACION DEL NUEVO SISTEMA</b>	
3.1. Prototipo del nuevo sistema	75
3.2. Diseño de screens	76
3.3. Diseño de reportes	76
3.4. Programas	76
3.5. Pruebas de consistencia	77

**CAPITULO IV : DOCUMENTACION DEL NUEVO SISTEMA**

4.1. Manual del sistema	79
4.2. Manual del usuario	79

**CAPITULO V : IMPLEMENTACION DEL NUEVO SISTEMA**

5.1. Difusión y aceptación	81
5.2. Pruebas en paralelo	82
5.3. Usos del sistema	82

**CAPITULO VI : MANTENIMIENTO DEL NUEVO SISTEMA**

6.1. Cambios futuros	85
----------------------	----

<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>86</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>88</b>
<b>ANEXO Nro. 1</b>	

**1. DEDICATORIA**

A mis padres  
y hermanos



## 2. AGRADECIMIENTO

Esta tesis se ha hecho realidad gracias al apoyo desinteresado de un gran número de personas, agradezco pues a través de estas líneas a la Empresa Minera del Centro del Perú S.A., en especial al Ingeniero Javier Córdova Ortega, Jefe de Software de la División Electrónica, quien me estuvo orientando durante el desarrollo de todo el trabajo, al Ingeniero Carlos Neira, analista de desarrollo y Jefe del Grupo de Minas y Geología del Departamento de Informática, por brindarme todas las facilidades necesarias en dicho Departamento, y al Ingeniero Jorge Díaz Artieda, Jefe General de Ejecución de Proyectos Minero Metalúrgicos, por el apoyo dado para hacer posible la realización de este trabajo.

Quiero también hacer presente mi agradecimiento a los Ingenieros Robenson Cabrera, José Gutierrez, Abelardo Escalante, analistas principales del Departamento de Informática y al Ingeniero Agapito Orozco, analista de desarrollo perteneciente también a dicho departamento de Centromin Perú.

No puedo dejar de dar mi más profundo agradecimiento al Ingeniero Jorge Cortijo Narvaez, el cual siempre me está orientando y aconsejando.

Deseo también expresar a través de estas líneas mi gratitud infinita a mis asesores, el Ing. Hernán Del Castillo y el Ing. Luis Gonzáles Cacho, y a todos mis profesores de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica, a quienes debo mi formación profesional.

### 3. DIAGNOSTICO

Si bien la computadora es una herramienta de apoyo para muchas actividades, la ayuda que presta a la actividad minera es muy importante.

Países desarrollados como Estados Unidos, Australia, Canadá, han logrado desarrollar software de tipo técnico como el SURPAC, GEMCOM, GEOSTAT, ROCKWARE, etc., los cuales nos ofrecen sistemas para apoyar a la mayor parte de las actividades envueltas en la Industria Minera. Estos sistemas incluyen:

- Modelos geológicos.
- Análisis estadísticos y geoestadísticos.
- Definición límite económico del pit.
- Cálculo de reservas.
- Planeamiento de minado.
- Optimización del rango de la ley de corte.
- Elección del método de explotación.
- Optimización de la producción.
- Selección y especificación de equipos.
- Capital y estimación de costos de operación.
- Diseño de mina en superficie y subterránea.
- Simulación de yacimientos.
- Análisis económicos, etc.

Estos software mencionados anteriormente han sido desarrollados dando prioridad a la minería a Cielo Abierto y a la ocurrencia de mantos. Contienen muy poco sobre minería subterránea y ocurrencias de vetas, las cuales son particularidades de la mayoría de nuestras minas.

En nuestro país, en los últimos años, las aplicaciones de computadoras principalmente en la gran minería, ha pasado por las etapas típicas de cualquier técnica.

- Mero reconocimiento.
- Aceptación sin plena confianza.
- Utilización con toda confianza.
- Inversión sustancial en computadoras y programas producto.

En la actualidad se vienen realizando importantes progresos en Aplicaciones de Computadoras e Investigación Operativa en la Minería Peruana, cubriendo todas sus etapas: Exploración, Evaluación y Ejecución de Proyectos, Beneficio, Planeamiento, Explotación, y Aplicaciones Financiero-Administrativas.

En relación a las aplicaciones de tipo técnico se ha hecho uso del computador, prácticamente en todas las etapas

de la Industria Minera. Así tenemos:

#### Etapa de Exploración y Estudios de Factibilidad:

En la cual se define la forma, posición, cantidad y calidad del Yacimiento. Los datos geológicos procedentes de las perforaciones diamantinas y desarrollos de exploración suministran la información básica que se va a utilizar posteriormente en las etapas de evaluación, explotación y beneficio. Esta información básica, es decir los registros de ensayos, datos geológicos y levantamientos topográficos son procesados usando Computadoras, aprovechando la capacidad de almacenar considerables volúmenes de información y realizar cálculos a grandes velocidades.

Este proceso se realiza en las etapas iniciales de evaluación del depósito (estudios preliminares) y estudios de Factibilidad.

En todo este proceso, el uso del computador es primordial teniendo en cuenta la facilidad de analizar diferentes alternativas, y comprenden:

- Cálculo de reservas geológicas.
- Determinación de parámetros.
- Diseño del límite final de minado.
- Cálculo de reservas minables.
- Planeamiento de minado a mediano y largo plazo.
- Ubicación de plantas.
- Selección de equipos.
- Estimado de inversiones y costos de producción.
- Evaluación económica-financiera.

#### Etapa de Ejecución de Proyectos:

Se utiliza frecuentemente el computador en programación, evaluación y control de obras, mediante la aplicación de paquetes de programas, basados en Análisis de Redes (PER-CPM) que permiten una mejor coordinación y control, por parte de los ejecutores del proyecto, del número de actividades relacionadas a recursos humanos, financieros, materiales, equipos y contratistas involucrados; además del control de costos de construcción y análisis de recursos.

#### Etapa de Producción:

En esta etapa aspectos como planeamiento de minado, información y control de la producción y cubriciones mensuales, se realizan con gran facilidad y de una forma rutinaria mediante la asistencia del computador.

La evaluación y selección de equipos, simulación de operaciones mineras (métodos de trabajo en las operaciones de carguío-acarreo en minas a Cielo Abierto o transporte interior mina), son analizadas mediante el uso del computador aplicando técnicas de investigación operativa, como programación lineal y simulación.

Otras aplicaciones comunes en esta etapa son: programas de mantenimiento preventivo, historia de equipos (fallas y costos), técnicas de programación matemática en las mezclas óptimas de productos, cálculos topográficos, estadísticas de producción, análisis regresional y otros.

Las aplicaciones de tipo técnico desarrolladas hasta ahora en nuestra minería representan aproximadamente el 20 % de lo necesario. Falta desarrollar software para mecánica de rocas, simulación de yacimientos, ventilación de minas, diseño de mallas, etc.

#### 4. OBJETIVOS

Desarrollar un Sistema de Información Integrado, cuyos datos de operación se procesen en un computador, y sirvan de apoyo al control de la producción. El alcance de este sistema es hasta los niveles de decisiones como: Superintendencia, Jefaturas Máximas y Supervisores de Zonas. Los resultados servirán para que se tomen decisiones oportunas para el beneficio de la producción.

Mostrar la importancia que tiene el desarrollo de un Sistema de Información ligado directamente al control de la producción, así como el desarrollo de softwares técnicos que estén de acuerdo a las realidades y características de nuestra minería.

Que las diferentes áreas no actúen en forma independiente, sino en forma integrada, evitando de esta manera la redundancia de información.

Resolver los problemas de responsabilidad de información. Debe haber personas responsables para las diferentes informaciones, que velen porque ellas estén disponibles en las áreas que las requieran.

## 5. METAS

Por la gran envergadura y tiempo que involucra el desarrollo de todas las actividades envueltas en el proceso de explotación de una mina, se presenta la sistematización de las áreas de Geología, Minas e Ingeniería, como la base de un sistema integrado. Se diseñará y desarrollará las que estén directamente relacionadas al área de Minas.

Para la realización de este trabajo se ha tomado como mina piloto la Unidad Operativa de Casapalca de la Empresa Minera del Centro del Perú S.A., analizando solamente las actividades involucradas en minería subterránea.

## 6. ESTRATEGIAS

El Sistema de Información será desarrollado utilizando la programación modular, la cual es una técnica que permite la división de un programa en secciones o partes lógicas independientes.

El desarrollo de los programas del sistema se hará con el software FoxBase versión 2.1, porque permite el manejo de gran cantidad de base de datos en forma más flexible y además es el más difundido y fácil de usar. Pero para la edición de los programas se utilizará el software Kedit, debido a que el editor del FoxBase sólo tiene una capacidad de 4 K y no es útil para la edición de programas que requieran mayor capacidad.

Para la elección del equipo, se debe tener en cuenta que se desea contar en campamento con un equipo que permita: aplicar sistemas en la modalidad multiusuario, compartir software básico, compartir archivos de datos, conectarse a distancia hasta 1500 mts, que tengan capacidad de crecimiento a bajo costo y que funcionen los software que vienen trabajando en operaciones bajo DOS.

Debido a la falta de definición de los diferentes sistemas operativos que existían en el mercado se eligió el VM386, un terminal que ofrecía todas las características requeridas.

# C A P I T U L O I

## ANALISIS DEL SISTEMA ACTUAL

### 1.1. Generalidades

Se efectuó el proceso de relievamiento de información y análisis de las áreas de Ingeniería, Minas, Geología, Planeamiento de Minado y Evaluación Económica de la Unidad de Producción de Casapalca de la Empresa Minera del Centro del Perú S.A. para determinar las alternativas a considerar en el diseño del nuevo sistema.

### 1.2. Levantamiento de campo

Se coordinó con el personal y responsables de las operaciones para recopilar los formatos y documentos generales de las diferentes áreas que permitan identificar las aplicaciones a mecanizar o mejorar.

#### 1.2.1. Realización de entrevistas

Area de Minas                   # Ing. Sandro Varillas.  
  Superintendente de Mina.  
  Ing. Henry Zambrana.  
  Asistente de Foreman.

Area de Ingeniería           # Ing. S. Serrano.  
  Jefe de División.  
  Señor Castillo.  
  Topógrafo.

Area de Geología               # Ing. Huamán.  
  Jefe de División.  
  Ing. Carlos Vera.  
  Ing. Geólogo.

Area de Informática       # Ing. Luis Ledesma.  
  Analista de Campamento.



### 1.2.2. Recopilación de información

Se recopiló una serie de documentos con la finalidad de analizar el sistema actual. A continuación se señalan algunos de ellos:

Area	Formato/Documento
Minas	Orden de explosivos. Orden de pedido a bodega mina. Reporte diario de perforación. Reporte de carros. Reporte diario de equipo. Reporte diario de relleno. Distribución de labor. Pedido de madera aserrada. Reporte diario de taladros perforados. Reporte diario de carros jalados y toneladas jaladas con mineral. Reporte diario de consumo de explosivos.



19-126-000

## ORDEN DE EXPLOSIVOS

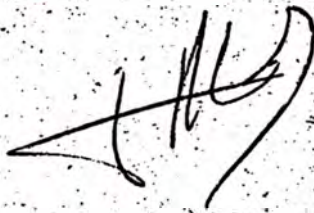
FECHA		MINA / ZONA	
CANTIDAD	ARTICULO		
DIN 45	CARTUCHOS DE 45%	DIN 45	
DIN 60	CARTUCHOS DE 60%	DIN 60	
	GELATINA DE 75%	D1	
	ANFO	ATF	
GUIA 10	GUIAS DE	PIES	
OW 07.	GUIAS DE	PIES	
	FULMINANTES		
	CONECTORES		
	CORDON PARA DISPARO		
LABOR	COLECTIVO	CUENTA	
X		[Signature]	
PEDIDO POR		FIRMA	
RECIBIDO POR		BODEGUERO	

36-1-253

3-105-52

30 cartuchos

6 gran

A handwritten signature or set of initials, possibly 'JH', written in a cursive style.



19-092-000

# REPORTE DIARIO DE PERFORACION

MINA Casapalca

FECHA 21 Agosto 90

SECCION / ZONA			NIVEL	GUARDIA		DIA	NOCHE	CARROS METAL Cent.
<u>S.S. P.B.</u>			<u>200 al 800</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
COLECTIVO	LUGAR DE TRABAJO		PERSONAL	MAQ. No	PERFORACION		CARROS METAL Cent.	
	LABOR	CUENTA			TALAD.	PIES		
<u>2-N-273</u>	<u>311012</u>	<u>Luis - V.</u>	<u>660</u>	<u>9</u>	<u>159</u>	<u>45</u>		
<u>4-P-271</u>	<u>311012</u>	<u>Suñerón - B.</u>	<u>687</u>	<u>10</u>	<u>65</u>			
		<u>yufanqui - P.</u>	<u>271</u>	<u>5</u>	<u>33</u>	<u>40</u>		
<u>6-X-271</u>	<u>310512</u>	<u>Humberto - R.</u>	<u>067</u>	<u>15</u>	<u>105</u>			
		<u>Panda - J.</u>	<u>059</u>	<u>15</u>	<u>105</u>			
<u>4-G-Norte</u>	<u>310512</u>	<u>Ploceto - D.</u>	<u>156</u>	<u>10</u>	<u>84</u>			
		<u>Ricci - A.</u>	<u>175</u>	<u>9</u>	<u>59</u>	<u>71</u>		
<u>4-G-Sur</u>	<u>310512</u>	<u>Rodriguez - M.</u>	<u>066</u>	<u>12</u>	<u>84</u>	<u>30</u>		
		<u>Muga - R.</u>	<u>165</u>	<u>18</u>	<u>120</u>			
<u>8-N-308</u>	<u>311512</u>	<u>Hernandez - J.</u>	<u>062</u>	<u>25</u>	<u>163</u>	<u>45</u>		
<u>8-N-329</u>	<u>311012</u>	<u>Moran - P.</u>	<u>678</u>	<u>31</u>	<u>202</u>			
		<u>Ochoa Luis</u>				<u>119</u>		
<u>8-N-Norte</u>	<u>310512</u>	<u>Buripou - V.</u>	<u>064</u>	<u>16</u>	<u>112</u>			
		<u>Basilio</u>	<u>063</u>	<u>16</u>	<u>112</u>	<u>17</u>		

CLAVE : M-MAESTRO O-OFICIAL OP-OPERARIO

SOBRESTANTE

JEFE DE MINA



19-069-000

# REPORTE DE CARROS 5-5-79

MOTORISTA <b>VARIOS</b>		AYUDANTE <b>GATA FAN. A 3PM.</b>				FECHA <b>10. JUNIO - 90</b>		MINA <b>CASAPALCA</b>			
NIVEL <b>200 - 400 - 800</b>		MOTOR <b>VARIOS</b>				<input type="checkbox"/> GUARDIA 7-3		<input type="checkbox"/> GUARDIA 3-11			
<input type="checkbox"/> GUARDIA 11-7											
NUMERO DE CARROS		TIPO DE CARROS	CAPACIDAD DE CARROS	LONGITUD	MADERA	HERRAMTS. Y BARRENOS	GENTE	VARIOS	SACADO DE	ECHADO A	OBSERVACIONES
METAL	DESMONTE										
<b>17</b>	<b>/</b>	<b># 6</b>			<b>JALE</b>				<b>2-P-244</b>	<b>TRANSF 400</b>	
<b>34</b>	<b>/</b>	<b>" "</b>	<b>CAMPO</b>		<b>TALADO</b>				<b>2-N-273</b>	<b>TRANSF 400</b>	
<b>-</b>	<b>/</b>	<b>" "</b>	<b>PALEO</b>		<b>FRONTE</b>				<b>2-N-NORTE</b>	<b>TRANSF 400</b>	
<b>36</b>	<b>/</b>	<b>" "</b>	<b>CAMPO</b>		<b>TALADO</b>				<b>4-P-271</b>	<b>TRANSF 600</b>	
	<b>4</b>	<b>" "</b>	<b>PALEO</b>		<b>FRONTE</b>				<b>8-N3-NORTE</b>	<b>10-N-NORTE</b>	
<b>18</b>	<b>/</b>	<b>4 TONS</b>	<b>CAMPO</b>		<b>TALADO</b>				<b>8-N3-329</b>	<b>POCKET 1700</b>	
<b>02</b>	<b>/</b>	<b>4 TONS</b>	<b>CAMPO</b>		<b>S/N</b>				<b>8-N3-308</b>	<b>POCKET 1700</b>	
<b>36</b>		<b>4 TONS</b>			<b>JALE</b>				<b>TRANSF 800</b>	<b>POCKET 1700</b>	
<b>12</b>	<b>/</b>				<b>Talado</b>				<b>campana 800</b>	<b>11</b>	
										FIRMA	



# REPORTE DIARIO DE TRABAJO

FECHA: L. III - 90      SEMANA: 4ª H. a 4ª M.  
 SECCION: S.S. - I. B.      GRUPO: L. 26  
 LOTE: P. N. N. y P. Z. SUR      NIVEL: 200

	DESCRIPCION	TIEMPO
MANTENIMIENTO		
REPARACIONES MECANICAS ELECTRICO		
(C) OTRAS DEMORAS	ESPERA DE VENTILACION	0.15 H.
REVISIONES OPERACIONALES	LIMPIEZA GALERIA	0.30 H.
MEDIDAS Y LIGAS	DESFRAGMENTO HORA DE LLEVAR EL EQUIPO: 4.50 P.M. HORA DE ABANDONO DE EQUIPO: 3.10 A.M.	0.45 H.
OBSERVACIONES		

OPERARIO: V. MONTEA      SUPERVISOR: [Signature]

CONCENTRADORA CASAPALCA  
RELLENO HIDRAULICO

REPORTE DIARIO DE RELLENO

Fecha 19-07-90

B O M B A S	I D E A L	GARDNER DENVER	Z I M P R O
TAJEOS DE RELLENO	21 M 233	36 M 255	
HORAS DE BOMBEO	1:05	1:40	
DENSIDAD PROMEDIO	1380	1380	
M3 RELLENADOS	10.8	16.6	
TAJEOS DE REEMPLAZO		30 M 216	
TOTAL M3 RELLENADOS		27.4	
M3 ACUMULADOS			
OBSERVACIONES			





19-10-CL

Fecha 15/8/90

Orden para despachar Sub-Sección II

Delgados-Dtros 4"-5"-6"-7"

Gruesos-Dtros 8"-9"-10"-11"

PEDIDO DE MADERA ASERRADA

PEDIDO DE MADERA REDONDO

NIVEL	LABOR	CANTIDAD		DIMENSION	GLASE	No. CUENTA	NIVEL	LABOR	CANTIDAD		DIMENSION	No. CUENTA
		PEIDDO	APROBAADO						PEIDDO	APROBAADO		
800	8-04-228	200		3" x 8" x 10'		3-115-12						
"	8-04-228	20		6" x 8" x 12'		3-115-12						
"	8-04-228	30		8" x 8" x 10'		3-115-12						
"	8-LAMEN-N	50		5" x 8" x 3'		3-111-12						
"	8-04-228	60		5" Redondo 6" x 10'		3-115-12						
"	8-04-228	30		3" x 2" x 10'		3-115-12						
"	8-LAMEN-N	30		Redondo 4" x 10'		3-115-12						

NOTA Hacer el pedido por duplicado  
 Tener cuidado en agrupar los números de cuenta iguales  
 Enviar la copia al Refugio 1700

*M. Rosendo J.*  
 Jefe de Maderas

Vo. Bo. \_\_\_\_\_  
 Jefe General de Maderas

SECC	L A B O R	ETA PA	NUMERO CUENTA	No. TALADROS PERFORADOS				MTS. PERFO TOTAL DIA
				GUARDIA A	B	TOTAL DIA	TOTAL MES	
01	H1-L-SUR	D	3-105-52	0	0	0	38	0
	H2-BANCO-SA	D	3-105-52	45	36	81	234	173
	H2-L-NORTE	D	3-105-52	0	0	0	172	0
	H2-L-SUR	D	3-105-52	32	34	66	534	141
	H2-N-NORTE	D	3-105-52	0	0	0	162	0
	H2-RAMPA-371	D	3-105-52	0	0	0	605	0
	H2-T-NORTE	D	3-105-52	0	0	0	147	0
	H2-T-SUR	D	3-105-52	15	10	25	746	53
	SAN-ANTONTO	D	3-105-52	27	24	51	3182	109
SUB-TOTAL				119	104	223	5770	476
02	02-XCUT-NORTE	D	3-105-12	0	0	0	456	0
	04-Q-241	D	3-105-12	26	17	43	546	92
	04-Q-NORTE	D	3-105-12	0	0	0	912	0
	04-Q-SUR	D	3-105-12	40	17	57	1658	122
	08-N-NORTE	D	3-105-12	20	30	50	1266	107
	08-XCUT-NORTE	D	3-105-12	0	32	32	237	68
	08-Z-SUR	D	3-105-12	0	0	0	504	0
SUB-TOTAL				86	96	182	5579	389
03	12-Q-SUR	D	3-105-22	0	0	0	19	0
	12-XCUT-231	D	3-105-22	30	0	30	532	64
	15-295N-NORTE	D	3-105-22	0	0	0	74	0
	15-295N-SUR	D	3-105-22	30	32	62	154	132
	15-N3-NORTE	D	3-105-22	0	0	0	436	0
	15-N3-SUR	D	3-105-22	30	32	62	1276	132
SUB-TOTAL				90	64	154	2491	328
04	21-255P-NORTE	D	3-105-42	30	0	30	772	64
	30-M-SUR	D	3-105-62	36	0	36	960	77
SUB-TOTAL				66	0	66	1732	141
05	39-M-NORTE	D	3-105-82	32	30	62	1312	132
	DOW-THE-HOLE	D	3-121-21	0	0	0	27	0
SUB-TOTAL				32	30	62	1339	132
T O T A L				393	294	687	16911	1466



SECC	L A B O R	ETA	NUMERO CUENTA	No. TALADROS PERFORADOS			MTS. PERFOR	
				GUARDIA A	TOTAL B	TOTAL DIA	TOTAL MES	TOTAL DIA
01	H1-L-240	R	3-110-52	0	0	0	30	0
	H1-L-245	R	3-110-52	52	25	77	1195	153
	H1-N3-340	R	3-110-52	0	0	0	422	0
	H2-N3-380	CH	3-116-52	0	0	0	20	0
	H2-N3-380	SN	3-115-52	12	18	30	620	59
	H2-N3-395	CH	3-116-52	0	18	18	299	38
	H2-TONA-242	CH	3-116-52	0	0	0	229	0
	H2-TONA-242	SN	3-115-52	0	0	0	850	0
	H2-TONA-242	R	3-110-52	34	0	34	1242	67
	H3-N3-339	R	3-110-52	0	0	0	289	0
	H3-N3-348	R	3-110-52	12	15	27	495	53
SUB-TOTAL				110	76	186	5691	370
02	02-N-273	R	3-110-12	42	0	42	1779	83
	04-C-235	CH	3-116-12	0	0	0	20	0
	04-CARMEN-235	CH	3-116-12	0	0	0	271	0
	04-CARMEN-235	SN	3-115-12	0	0	0	398	0
	04-P-271	R	3-110-12	0	0	0	1000	0
	08-CARMEN-230	CH	3-116-12	0	0	0	942	0
	08-CARMEN-230	SN	3-115-12	25	26	51	591	101
	08-CARMEN-230	R	3-110-12	0	0	0	117	0
	08-N3-324-329	R	3-110-12	63	33	96	2671	190
	08-04-228	SN	3-115-12	40	35	75	1616	149
	08-04-228	R	3-110-12	0	0	0	67	0
SUB-TOTAL				170	94	264	9472	523
03	12-229M-230	R	3-110-22	36	42	78	1404	155
	12-N3-328	CH	3-116-22	0	0	0	390	0
	12-N3-328	SN	3-115-22	20	0	20	50	40
	12-N3-328	R	3-110-22	15	21	36	1749	71
	12-N3-337	R	3-110-22	16	23	39	2176	77
	12-Q-232	CH	3-116-22	0	0	0	854	0
	12-Q-232	SN	3-115-22	0	0	0	32	0
	12-Q-233	CH	3-116-22	0	0	0	558	0
	12-Q-233	SN	3-115-22	30	32	62	1610	123
	12-Q-236	CH	3-116-22	0	0	0	185	0
	15-N3-332	CH	3-116-22	0	0	0	635	0
	15-N3-332	SN	3-115-22	18	20	38	127	75
	15-Q-229	CH	3-116-22	0	0	0	22	0
SUB-TOTAL				135	138	273	9792	541
04	19-M-233	R	3-110-45	40	30	70	1991	139
	21-25SP-274	CH	3-116-42	25	7	32	42	68

SICASA  
 Area Minas

REPORTE DIARIO DE TALADROS PERFORADOS  
 EN PREPARACION Y ROTURA

SECC	T A R O R	ETA	NUMERO CUENTA	No. TALADROS PERFORADOS			MIS. PERI	
				GUARDIA A	TOTAL R	TOTAL DIA	TOTAL MES	TOTAL DIA
	21-255P-274	SM	3-110-42	0	0	0	23	0
	21-255P-274	R	3-110-42	0	0	0	38	0
	21-M-233	R	3-110-45	0	0	0	955	0
	23-255P-279	R	3-110-42	0	0	0	702	0
	25-M-235	R	3-110-44	0	0	0	55	0
	25-M-237	R	3-110-44	0	0	0	38	0
	27-H-233	R	3-110-64	71	86	157	1682	311
	27-ORE-BODY	R	3-110-64	0	0	0	371	0
	30-M-212	CH	3-116-62	0	0	0	85	0
	30-M-216	R	3-110-65	0	0	0	701	0
	30-M-250	R	3-110-65	40	0	40	336	79
	30-M-251	R	3-110-65	0	0	0	403	0
	33-M-263	R	3-110-65	0	0	0	138	0
	33-M-264	R	3-110-65	0	0	0	164	0
	33-P-255	R	3-110-65	36	0	36	590	71
SUB-TOTAL				212	123	335	6314	668
05	36-M-255	R	3-110-85	15	15	30	298	59
	36-M-257	R	3-110-85	10	0	10	192	20
	36-M-261	R	3-110-85	0	0	0	147	0
	36-M-262	R	3-110-85	0	0	0	225	0
	36-M-271	R	3-110-85	0	0	0	240	0
	36-M-273	R	3-110-85	0	0	0	110	0
	36-M-275	R	3-110-85	0	0	0	209	0
	36-M-277	R	3-110-85	0	0	0	219	0
	39-N-249	R	3-110-85	0	0	0	323	0
	39-N-252	R	3-110-85	16	12	28	418	55
	39-N-254	R	3-110-85	0	0	0	456	0
SUB-TOTAL				41	27	68	2837	134
T O T A L				668	458	1126	36106	2236

SECC	I A B O R	CARRRO		TALADOS		TONELADAS		T.M	
		GUARDIA		TOTAL	TOTAL	D T A	JALADAS	M E S	
		A	B	DIA	MESES	ESTIM REAL	ESTIM REAL		
01	H1-L-240	0	0	0	329	0	0	0	343
	H1-L-245	25	0	25	555	0	24	0	578
	H1-N3-335	20	30	50	1477	0	48	0	1539
	H1-N3-340	24	30	54	790	0	52	0	823
	H2-L-NORTE	0	0	0	39	0	0	0	41
	H2-L-SUR	16	18	34	437	0	32	0	455
	H2-N3-330	0	0	0	54	0	0	0	56
	H2-N3-369	20	30	50	1453	0	48	0	1514
	H2-N3-380	14	20	34	363	0	32	0	370
	H2-TONA-242	12	12	24	983	0	24	0	1024
	H3-N3-339	30	30	60	1439	0	58	0	1499
	H3-N3-348	0	0	0	332	0	0	0	346
	SAN-ANTONIO	56	46	102	1603	0	275	0	1670
SUB-TOTAL (Estim. 12270)		217	216	433	9854	00	593		1026
02	02-N-273	21	12	33	832	0	30	0	739
	02-N-280	9	9	18	431	0	16	0	385
	02-P-244	6	6	12	1066	0	32	0	1522
	04-C-235	0	0	0	12	0	0	0	32
	04-CARMEN-235	2	2	4	258	0	10	0	652
	04-P-263	55	45	100	2367	0	89	0	2109
	04-P-271	9	9	18	664	0	16	0	589
	04-Q-241	0	0	0	18	0	0	0	48
	04-Q-NORTE	0	0	0	257	0	0	0	693
	04-Q-SUR	8	5	13	304	0	36	0	822
	08-CARMEN-230	12	42	54	1011	0	124	0	2730
	08-N-NORTE	12	12	24	411	0	22	0	1110
	08-N3-324-329	11	10	21	467	0	57	0	1261
	08-04-228	16	20	36	534	0	32	0	1442
SUB-TOTAL (Estim. 13000)		161	172	333	8632	00	464		1415
03	12-229M-230	10	10	20	254	0	20	0	257
	12-260L-253	6	21	27	1325	0	27	0	1338
	12-N3-328	8	40	48	871	0	48	0	880
	12-N3-337	30	10	40	794	0	40	0	802
	12-Q-232	0	0	0	606	0	0	0	612
	12-Q-233	30	20	50	1055	0	50	0	1066
	12-XCUT-231	6	6	12	93	0	12	0	94
	15-N3-332	8	15	23	206	0	23	0	208
	15-N3-NORTE	0	0	0	75	0	0	0	76
	15-N3-SUR	14	10	24	648	0	24	0	654
	15-O-229	21	21	42	1030	0	42	0	1040
	17-242M-294	32	36	68	1457	0	68	0	1472
SUB-TOTAL (Estim. 13000)		165	189	354	8414	00	354		849



SECC	LABOR	CARROS		JALADOS		TONELADAS		JALADAS	
		GUARDIA		TOTAL	TOTAL	DIA	MES	ESTIM REAL	ESTIM RE
		A	P	DIA	MES				M P
04	19-M-233	25	87	112	3869	0	107	0	36
	21-255P-274	5	5	10	198	0	10	0	1
	21-255P-NORTE	0	0	0	175	0	0	0	1
	21-M-233	11	10	21	875	0	20	0	8
	23-255P-279	60	97	157	2646	0	149	0	20
	27-M-233	30	69	99	1514	0	312	0	47
	27-ORE-BODY	0	0	0	492	0	0	0	15
	30-M-SUR	10	6	16	258	0	51	0	5
	30-M3-216	0	0	0	936	0	0	0	21
	30-N-250	0	0	0	75	0	0	0	2
	30-N-251	4	5	9	260	0	29	0	8
	33-M-263	0	0	0	76	0	0	0	2
	33-M-264	4	6	10	157	0	32	0	4
	33-P-255	0	0	0	74	0	0	0	2
SUB-TOTAL (Estim. 12000)		149	285	434	11605	00	710		19
05	36-M-255	10	15	25	169	0	28	0	1
	36-M-257	10	20	30	604	0	33	0	6
	36-M-261	0	0	0	211	0	0	0	2
	36-M-262	29	25	54	215	0	60	0	2
	36-M-271	0	0	0	346	0	0	0	3
	36-M-273	0	0	0	264	0	0	0	2
	36-M-275	0	0	0	8	0	0	0	
	36-M-277	0	0	0	476	0	0	0	15
	39-235M-235	0	0	0	3	0	0	0	
	39-M-NORTE	4	3	7	186	0	23	0	6
	39-N-249	0	0	0	146	0	0	0	1
	39-N-252	4	5	9	95	0	30	0	
	39-N-254	8	6	14	118	0	46	0	
SUB-TOTAL (Estim. 10000)		65	74	139	2841	00	220		
T O T A L		757	936	1693	41346	0	2341	0	

REPORTE DIARIO DE CONSUMO DE EXPLOSIVOS

NOMBRE LABOR	NUMERO CUENTA	DINA MITA 45	DINA MITA 60	DINA MITA 75	PETRO LEO (GLNS)	ANFO (LIB)	IGNIT CORD (PIES)	GUIAS (PIES)	
* SECCION: 02									
01-PLASTA	312414	73	312	0	0.0	0	80	210	
02-N-273	311012	0	73	0	1.0	100	0	0	
04-CARMEN-235	311512	0	73	260	0.0	0	330	765	
04-Q-241	311612	0	73	0	0.0	0	100	0	
04-Q-NORTE	310512	0	73	0	0.0	0	80	315	
04-Q-SUR	310512	0	73	0	1.0	100	350	450	
08-CARMEN-230	311512	0	146	0	3.0	300	260	675	
08-N-NORTE	310512	0	35	0	2.0	200	160	630	
08-N3-324-329	311012	0	876	0	0.0	0	250	900	
08-04-228	311512	0	123	0	4.0	400	330	450	
* Subtotal **			73	1857	260	11.0	1100	1940	4395
* SECCION: 03									
10-PLASTA	312424	0	365	0	0.0	0	220	210	
12-229M-230	311022	0	73	35	3.0	300	140	585	
12-N3-328	311622	0	200	0	0.0	0	80	180	
12-N3-328	311022	0	584	0	0.0	0	80	720	
12-N3-337	311022	0	1168	0	0.0	0	250	900	
12-Q-232	311522	0	73	0	0.0	0	0	0	
12-Q-233	311522	0	0	100	3.0	300	90	675	
15-N3-332	311622	0	45	0	2.0	200	120	405	
15-N3-NORTE	310522	0	0	35	1.0	100	40	315	
15-N3-SUR	310522	0	0	100	2.0	200	75	630	
** Subtotal **			0	2508	270	11.0	1100	1095	4620
** SECCION: 04									
19-PLASTA	312444	0	1414	0	0.0	0	120	309	
21-M-233	311045	0	45	0	1.0	100	190	225	
23-255P-279	311042	0	312	0	0.0	0	100	450	
27-M-233	311064	0	40	50	4.0	400	100	260	
30-M-SUR	310562	0	0	0	6.0	600	0	0	
30-M3-216	311065	0	365	0	0.0	0	0	70	
30-N-251	311065	0	146	0	0.0	0	50	180	
** Subtotal **			0	2322	50	11.0	1100	560	1494
** SECCION: 05									
36-PLASTA	312484	0	146	0	0.0	0	20	60	
39-M-NORTE	310582	0	0	35	0.0	0	40	245	
** Subtotal **			0	146	35	0.0	0	60	305

GE NO. 2  
/01/90

REPORTE DIARIO DE CONSUMO DE EXPLOSIVOS

MBRE LABOR	NUMERO CUENTA	DINA MITA 45	DINA MITA 60	DINA MITA 75	PETRO LEO (GLNS)	ANFO (LIB)	IGNIT CORD (PIES)	GUIAS (PIES)
SECCION: 01								
-L-245	311052	0	100	0	4.0	400	10	45
-PLASTA	312454	0	103	0	0.0	0	60	150
-L-SUR	310552	0	30	65	1.0	100	30	280
-N3-380	311652	0	219	0	0.0	0	40	315
-N3-380	311552	0	73	130	0.0	0	45	315
-TONA-242	311052	0	73	0	2.0	200	10	45
-TONA-242	311552	0	132	0	1.0	100	30	380
-N3-339	311052	0	146	0	1.0	100	20	180
-ANTONIO	310552	0	1752	0	8.0	800	200	4050
Subtotal **		0	2628	195	17.0	1700	445	5760
* Total ***		73	9461	810	50.0	5000	4100	16574



### 1.2.3. Identificación de necesidades de información

En base a la documentación inventariada y a la opinión de los Jefes de División se delineó las actividades realizadas por las diferentes áreas que originan, procesan y emiten resultados que son factibles de mecanizar o mejorar e integrar en un solo Sistema de Información.

Es conveniente mencionar que la recopilación efectuada puede ser ampliada por el usuario de acuerdo al crecimiento de sus necesidades.

A continuación se presenta la relación de las actividades identificadas en los departamentos de Ingeniería, Geología y Minas:

#### Area de Ingeniería:

- Cálculos topográficos.
- Cubicación de mineral roto.
- Cálculo de mineral jalado.
- Cálculo de reserva de mineral roto.

#### Area de Geología:

- Incrementar reservas minerales.
- Mantener información geológica.
- Apoyar al planeamiento de minado.

#### Area de Minas:

- Apertura de labores.
- Control de perforación.
- Extracción de mineral.
- Consumo de materiales.
- Control de equipo.
- Control de relleno hidráulico.

### 1.3. Diagrama de Flujo de Datos

#### Generalidades

El diagrama de flujo de datos constituye una representación esquemática del sistema actual donde se muestra los orígenes y destino de los datos, se identifican las funciones y los datos que se vinculan

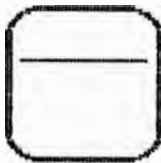
entre los procesos.

El desarrollo del gráfico es estructurado desde un nivel mayor hasta detalles inferiores. En esta jerarquía los procesos se van detallando de mayor a menor.

## SIMBOLOGIA UTILIZADA EN LOS DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS

### ASPECTO LOGICO

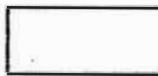
### ASPECTO FISICO



#### **PROCESO**

Transformación de flujo de datos, de acuerdo a normas existentes.

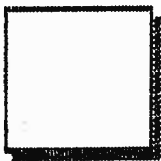
Calculados según fórmulas y/o criterio técnico, combinación de actividades manuales y automatizadas.



#### **ALMACEN**

Datos en reposo, los cuales son leídos y/o actualizados por procesos.

Archivos, ficheros planos; o algún tipo de archivo en computador.



#### **ENTIDAD EXTERNA**

Fuente o destino de datos.

Departamentos o Sistemas fuera del control del propio Dpto. bajo análisis, los cuales proporcionan y/o reciben información.



#### **FLUJO DE DATOS**

Datos en movimiento.

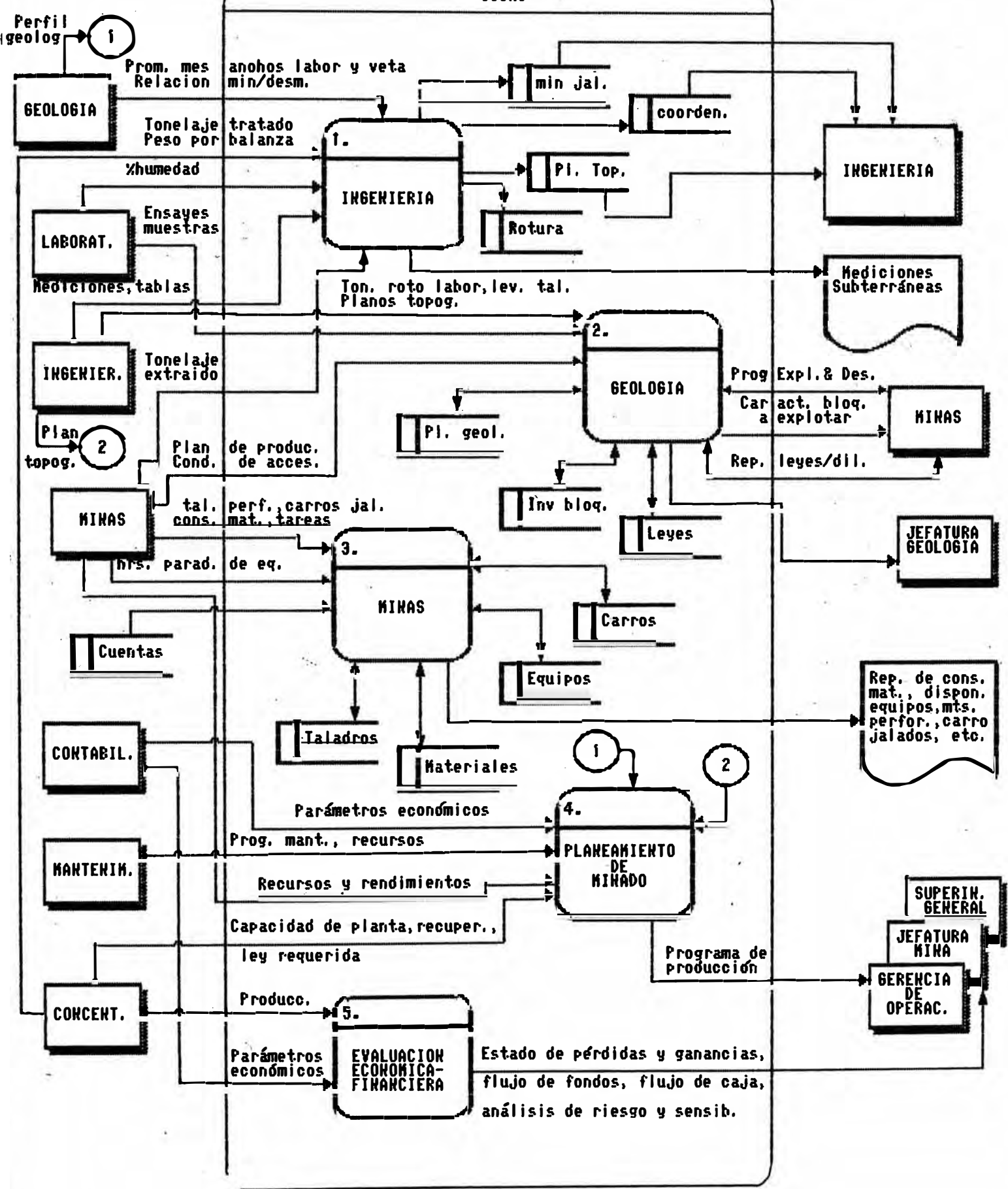
Reportes orales y escritos, llamadas telefónicas, etc.

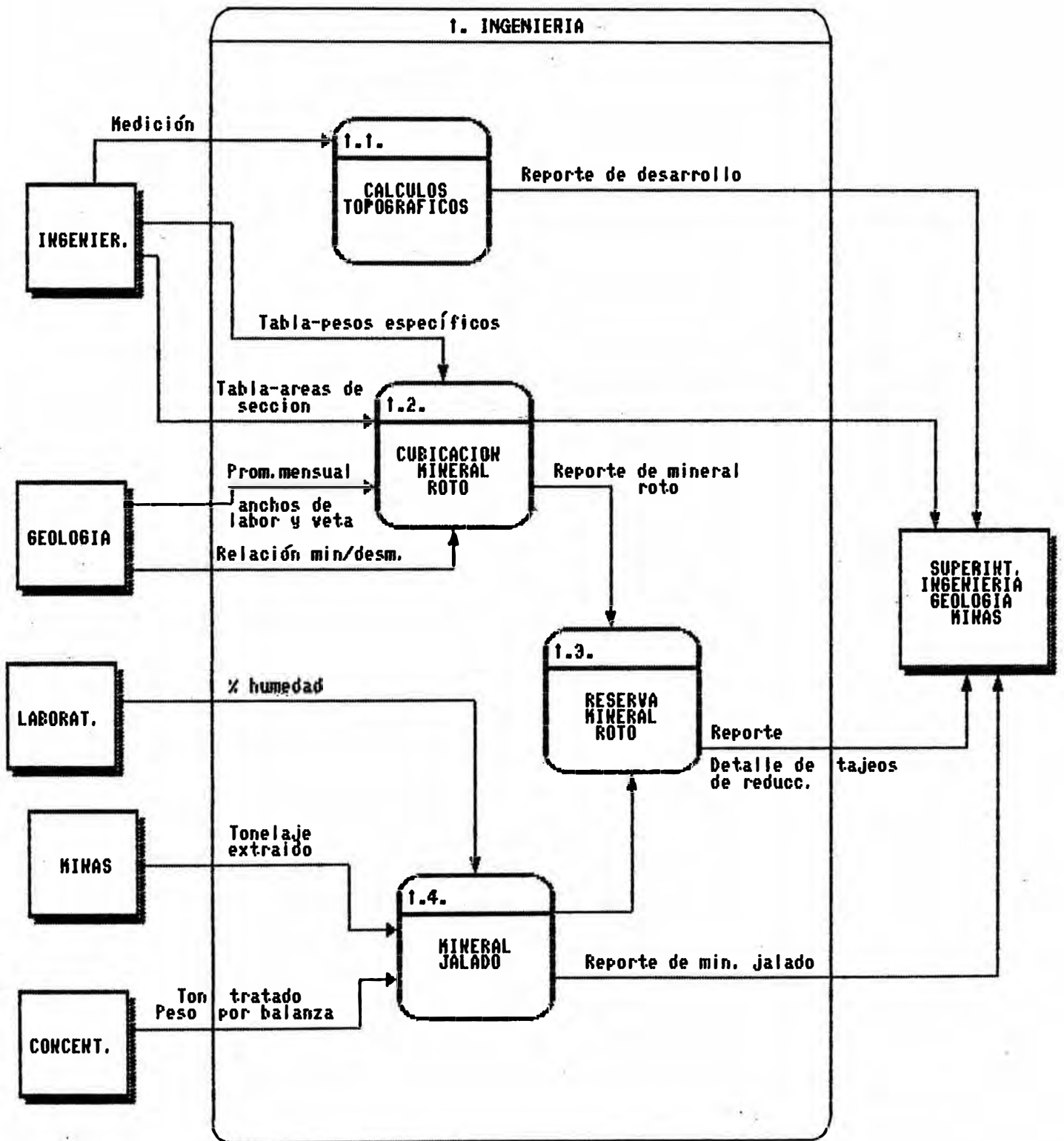
**SISTEMA DE INFORMACION DE CASAPALCA  
(SICAS)**

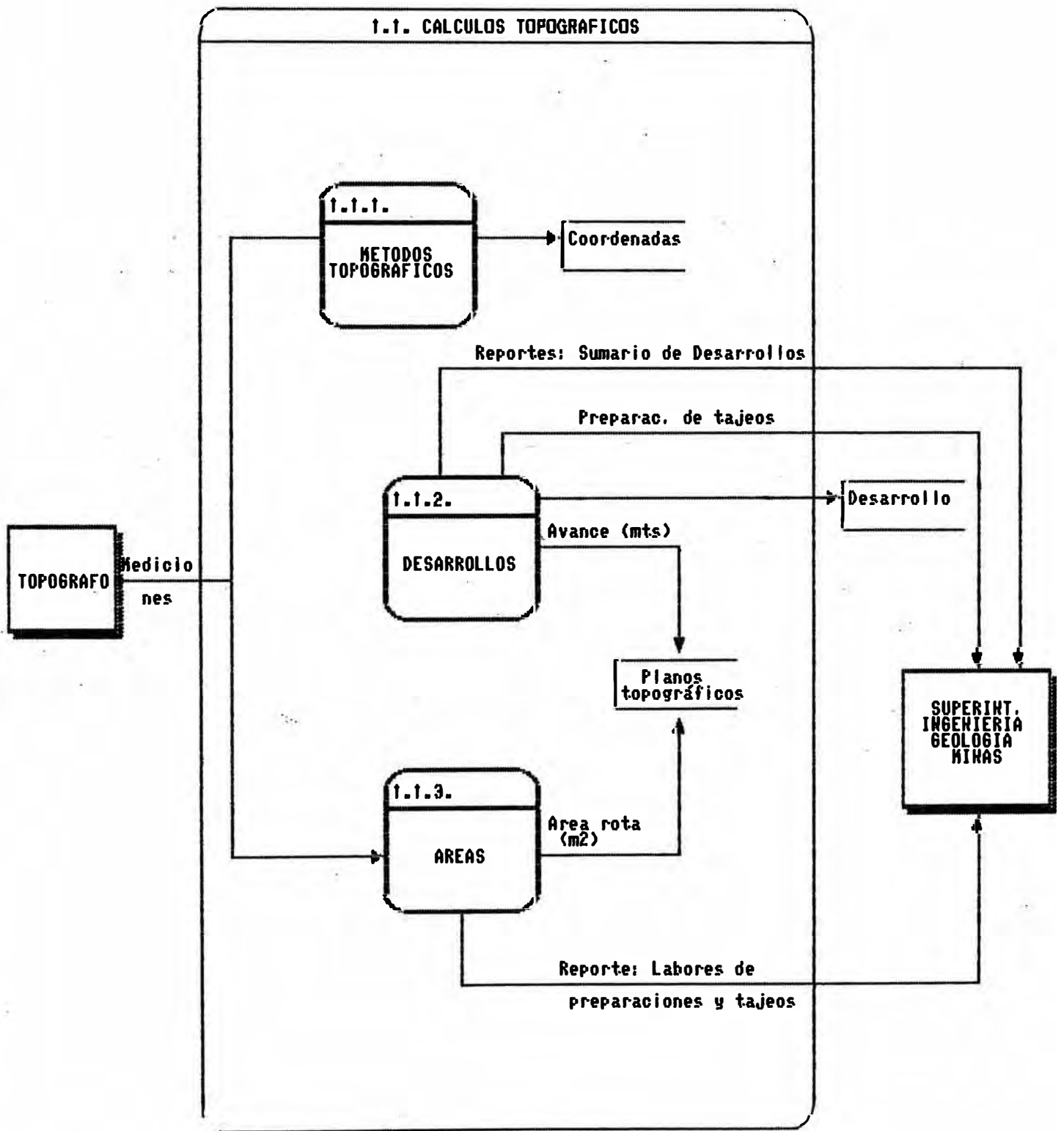
**ENTRADA**

**SALIDA**

**SICAS**







1.2. CUBICACION MINERAL ROTO

Porcentaje min/desm.

Desarrollo }

Avance

Tabla areas de sección  
Altura de galería

1.2.1.

Reporte de mineral roto en desarrollo

INGENIER.

Area rota en  
desquinche

MINERAL  
ROTO EN  
DESARROLLO

Rotura en  
Desarrollo

Tabla pesos específicos

Labores de  
Prep. y taj }

Area rota

1.2.2.

Reportes de mineral roto en tajeos

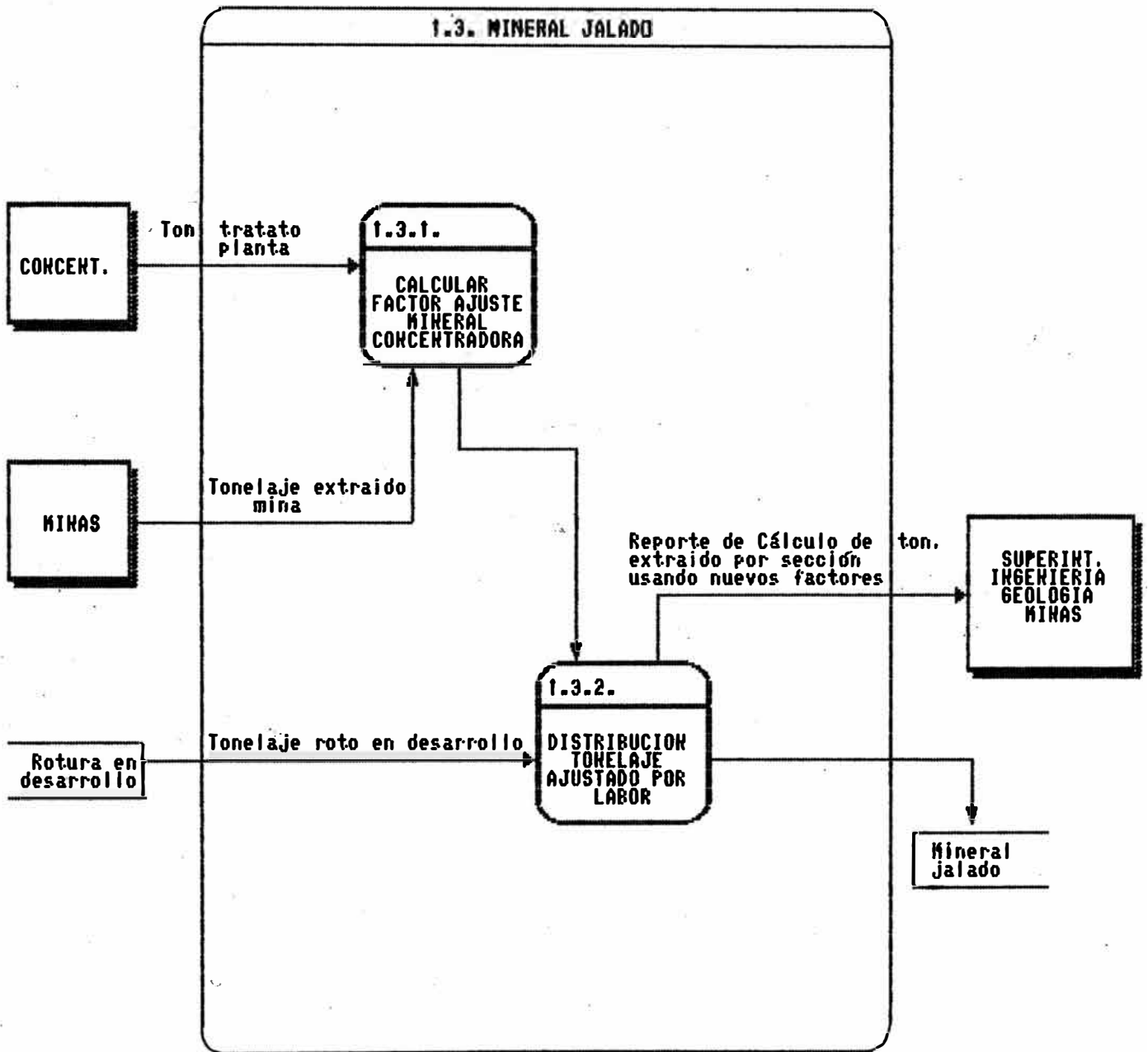
SUPERINT.  
INGENIERIA  
GEOLOGIA  
MIRAS

MINERAL  
ROTO EN  
TAJEO

Rotura en  
tajeos

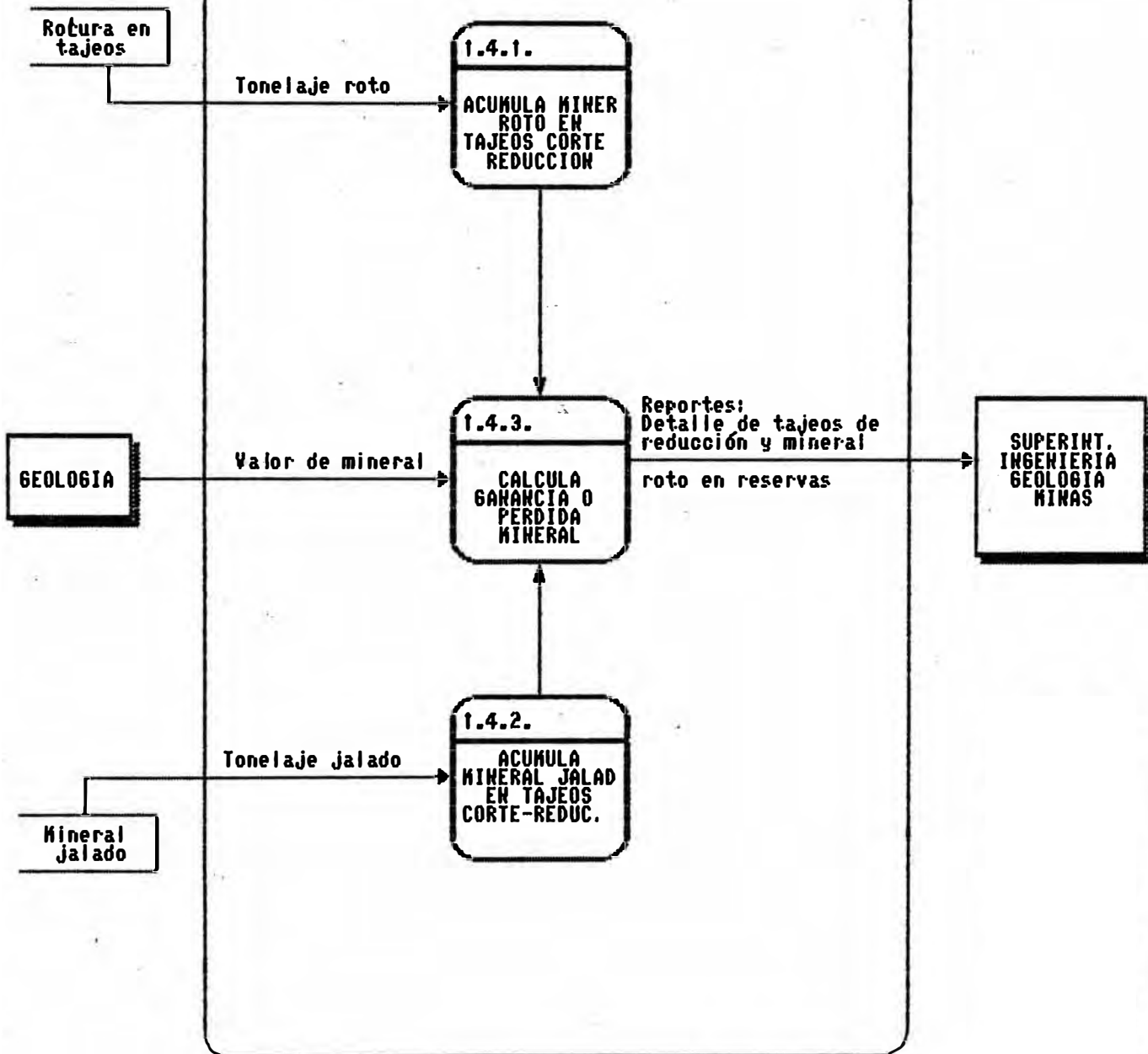
— GEOLOGIA

Prom. mensual ancho labor  
y veta

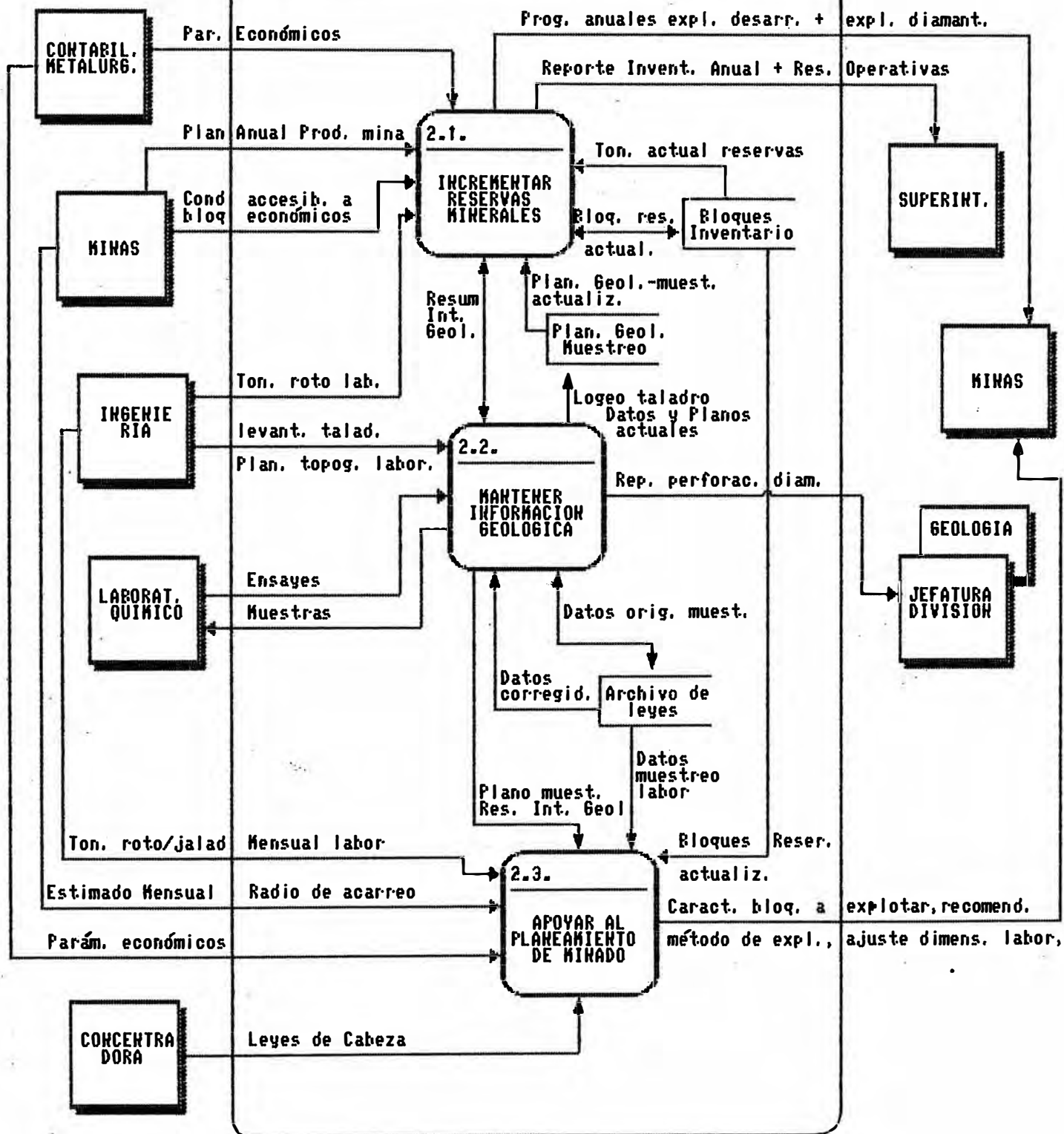




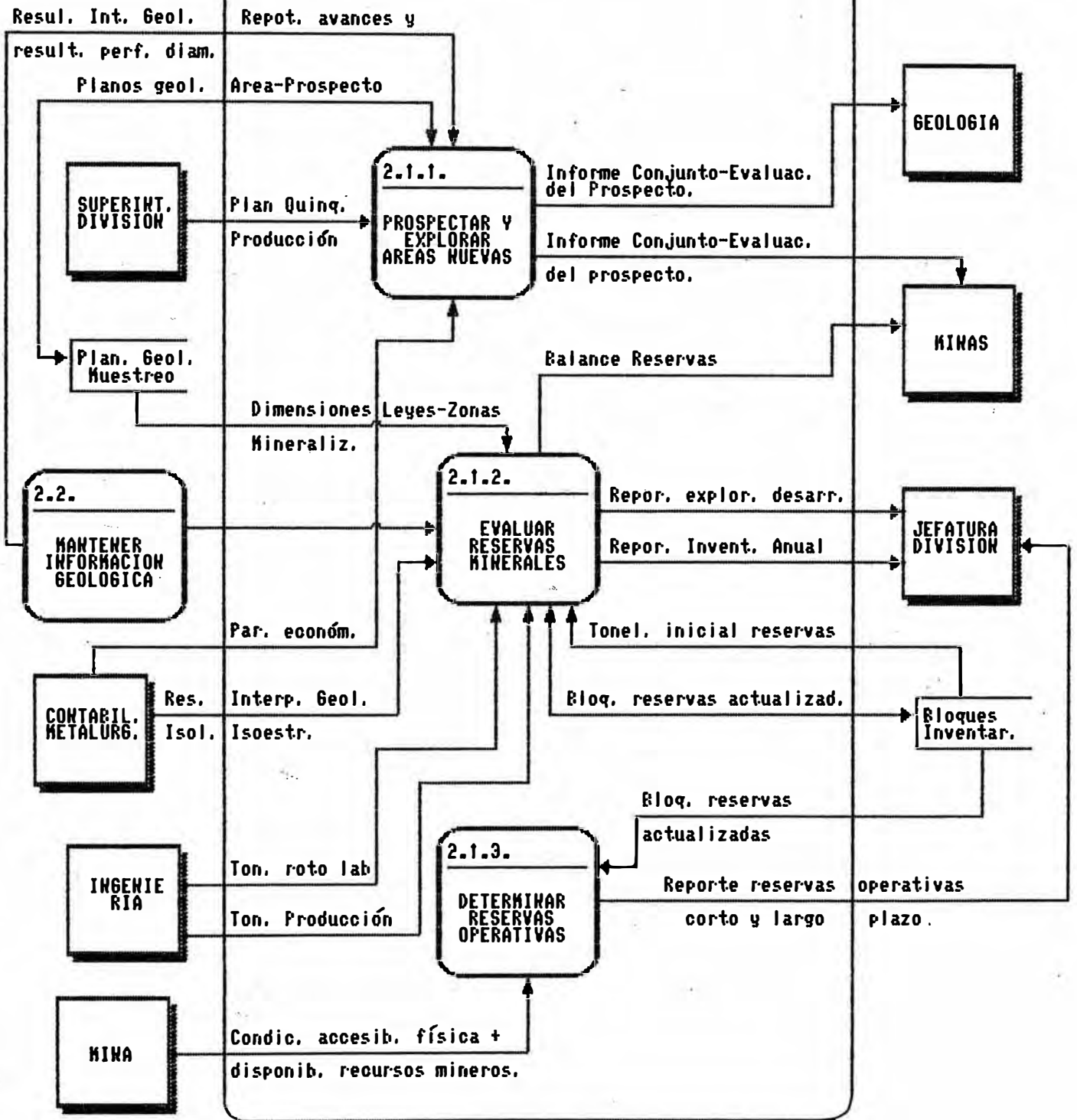
1.4. RESERVAS DE MINERAL ROTO

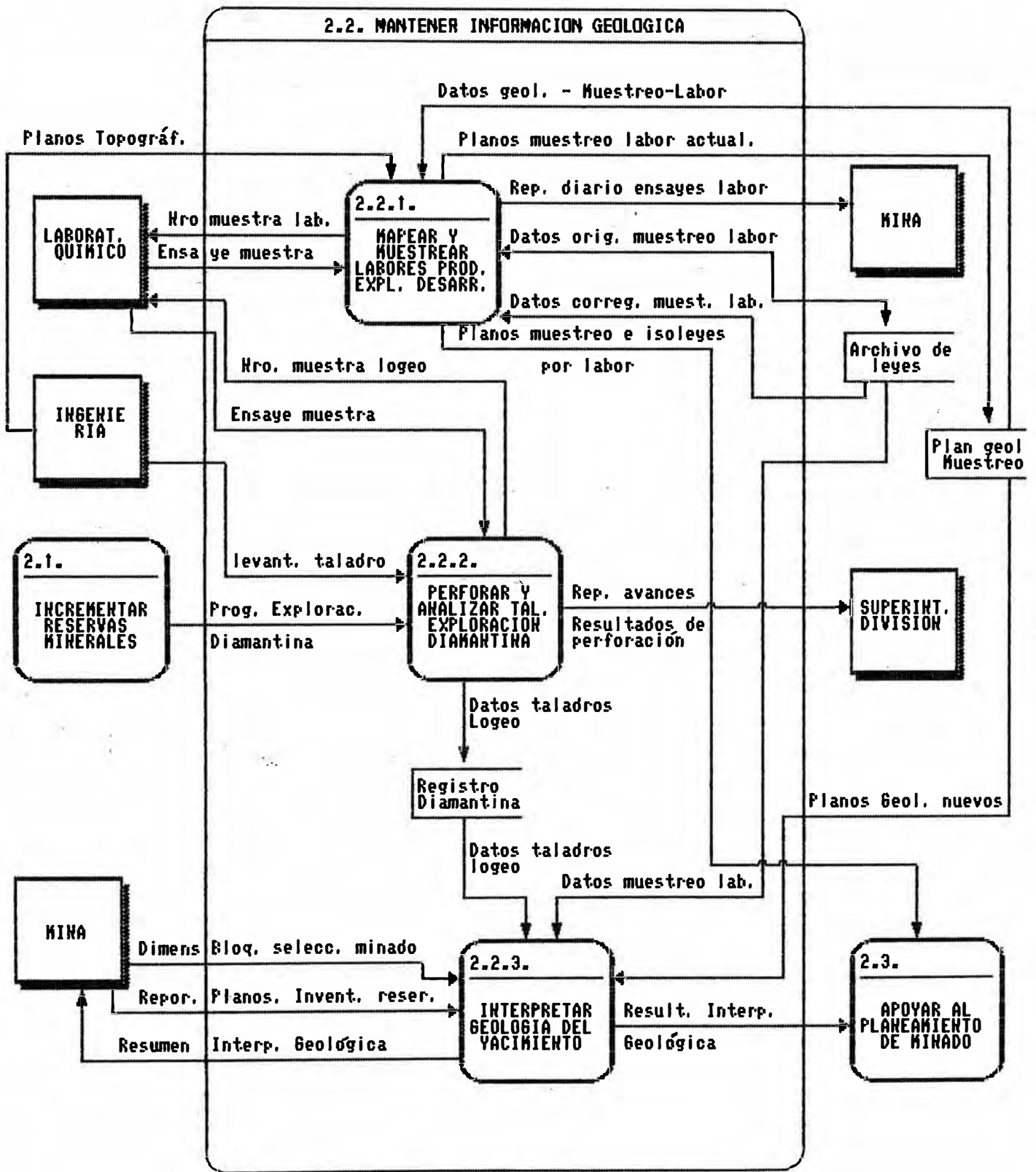


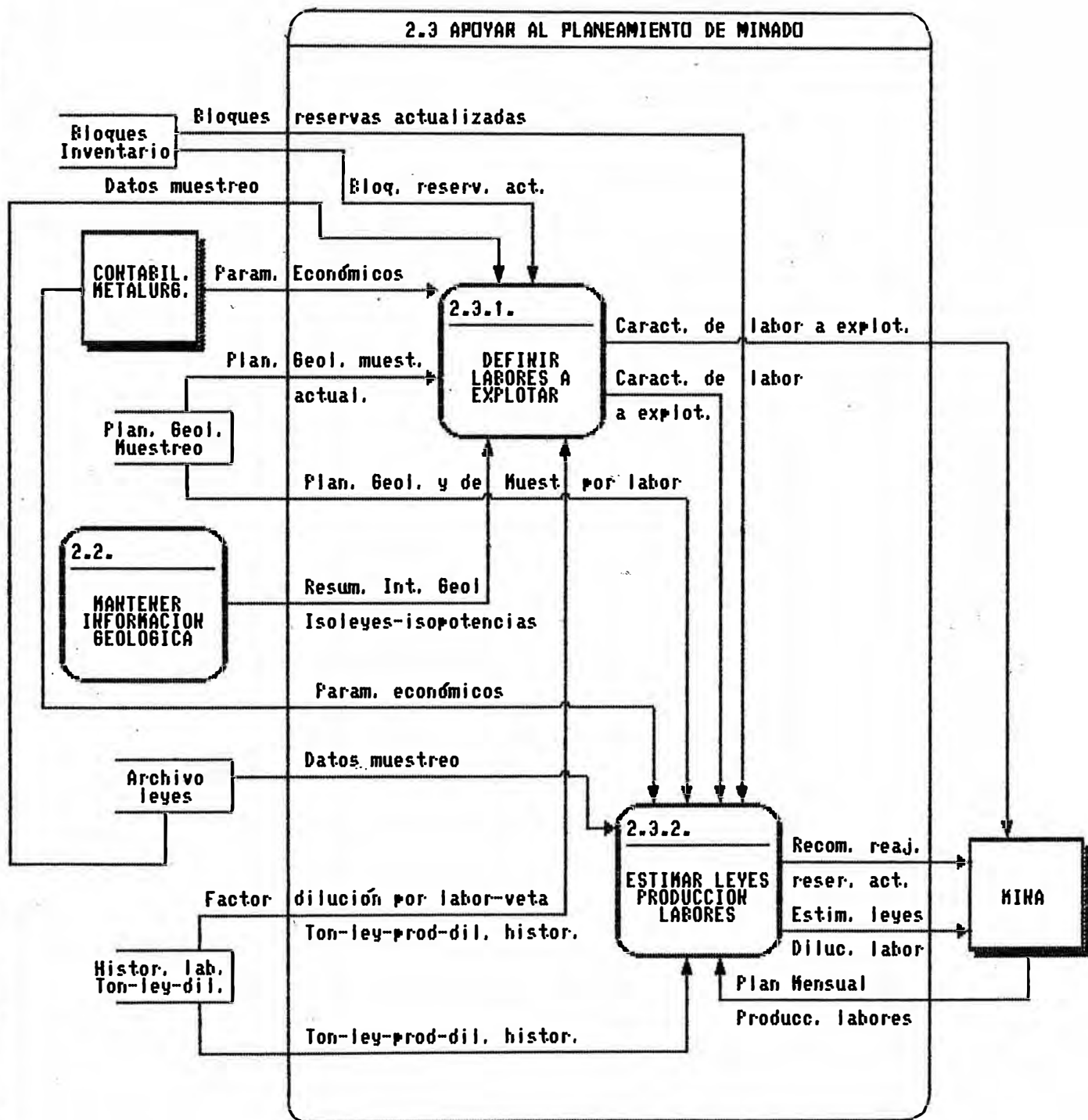
## 2. GEOLOGIA

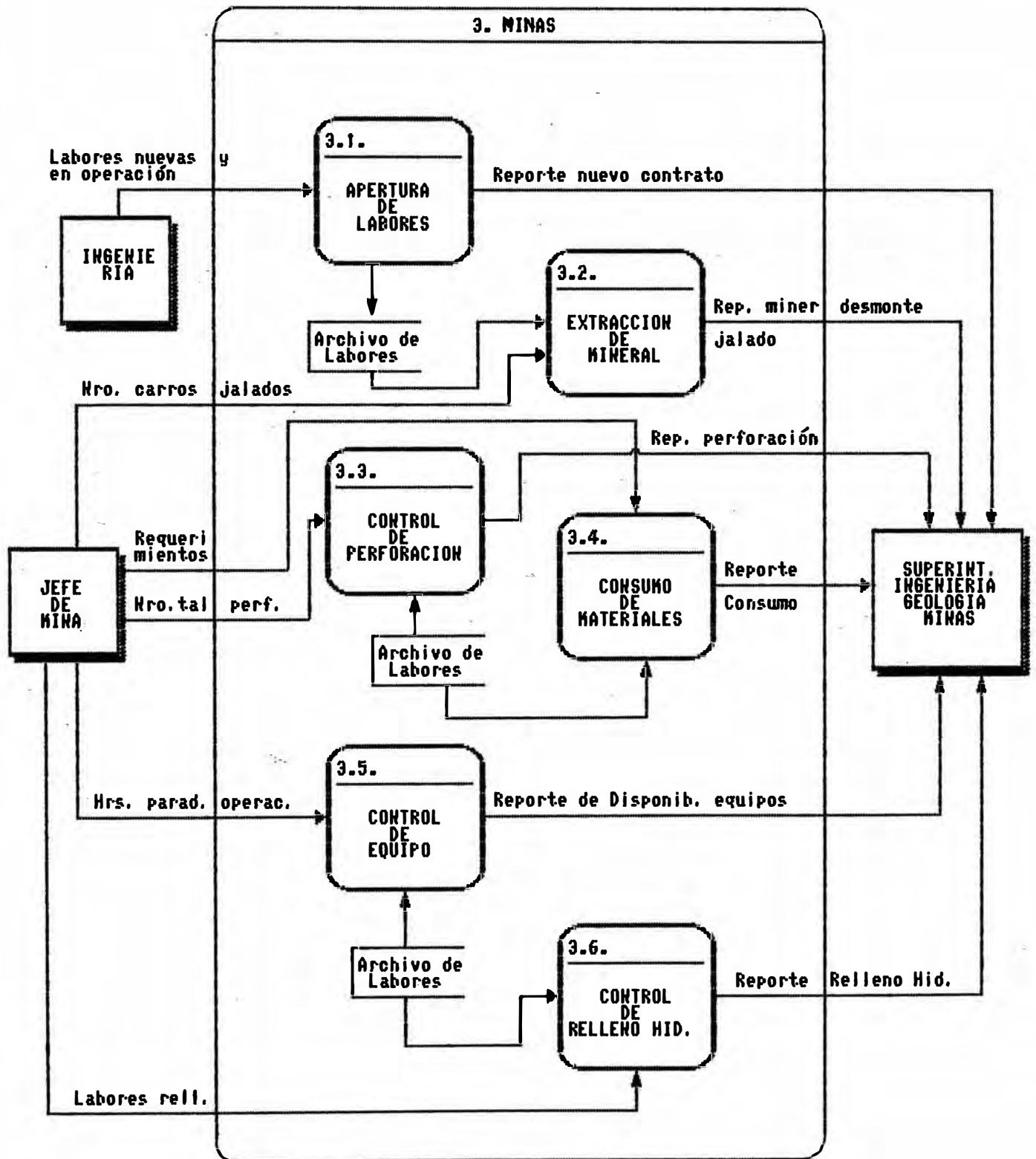


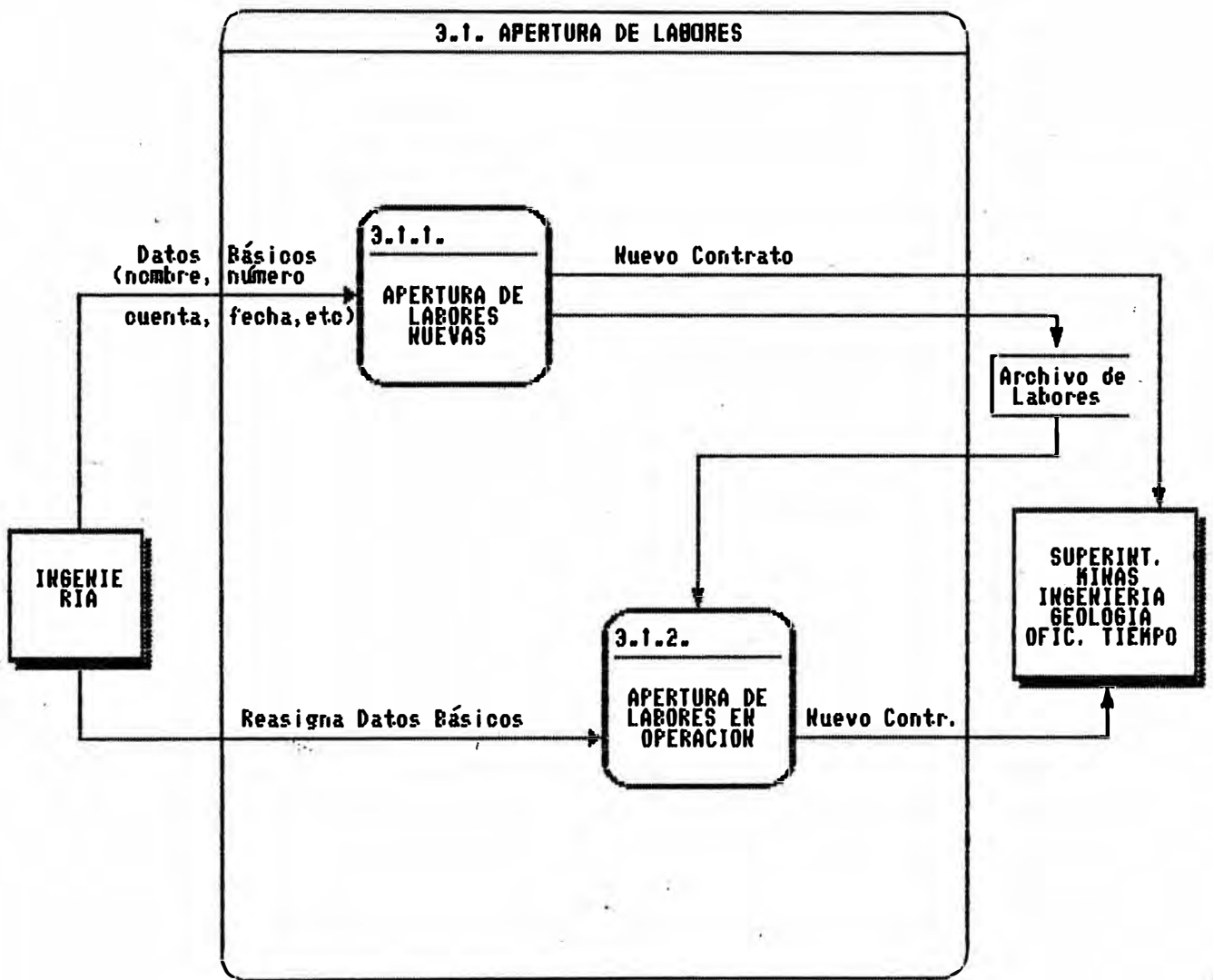
2.1. INCREMENTAR RESERVAS MINERALES

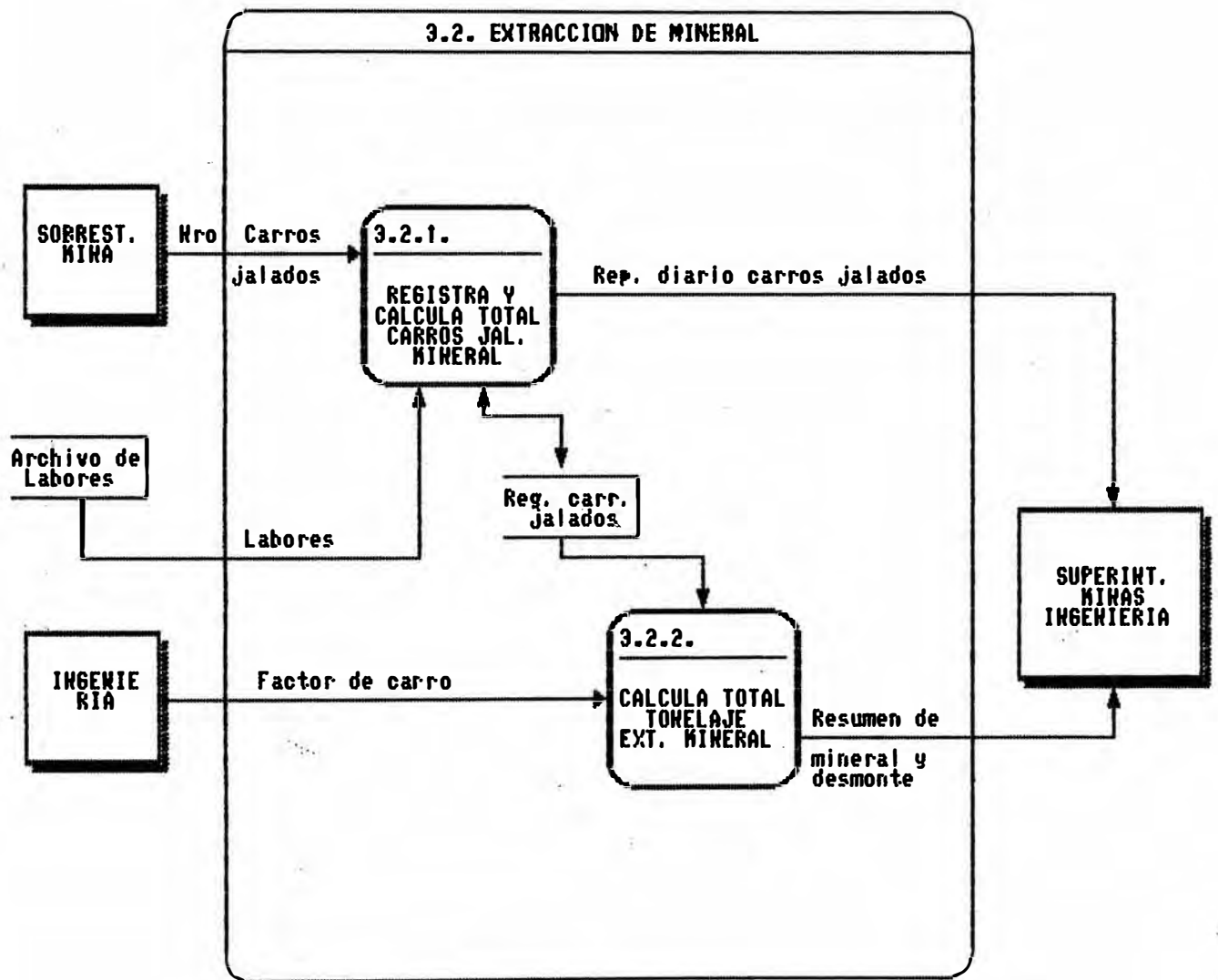




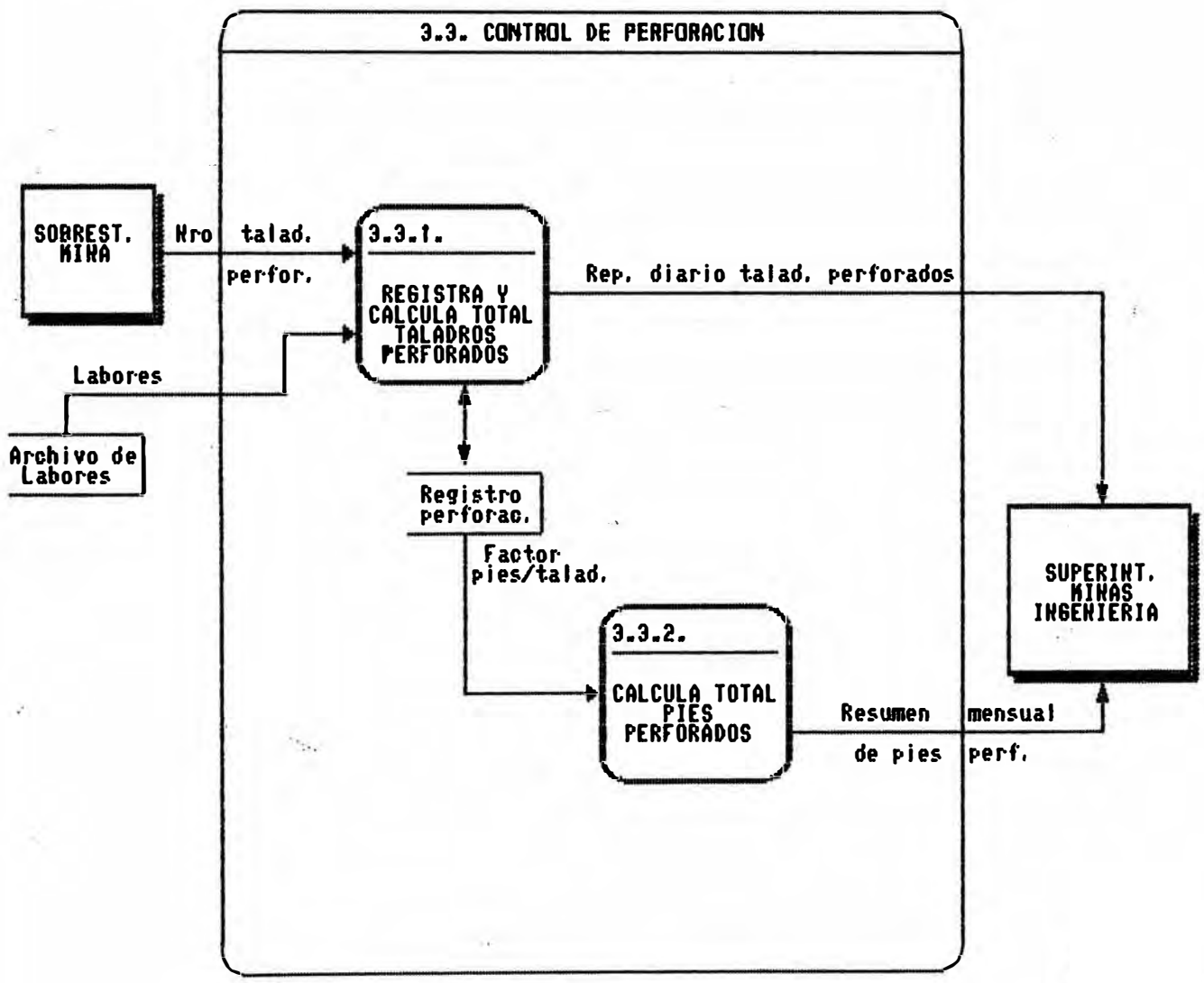


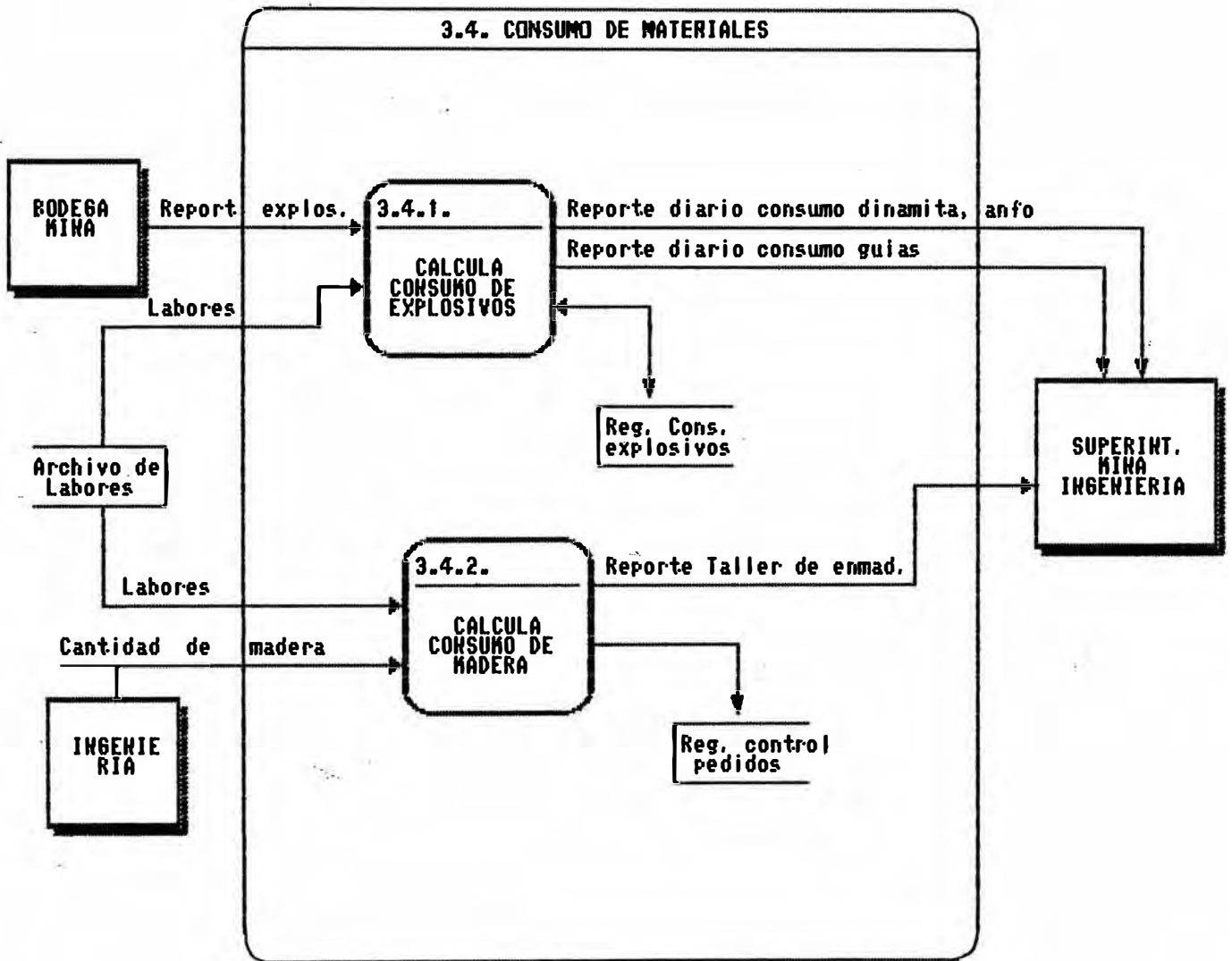


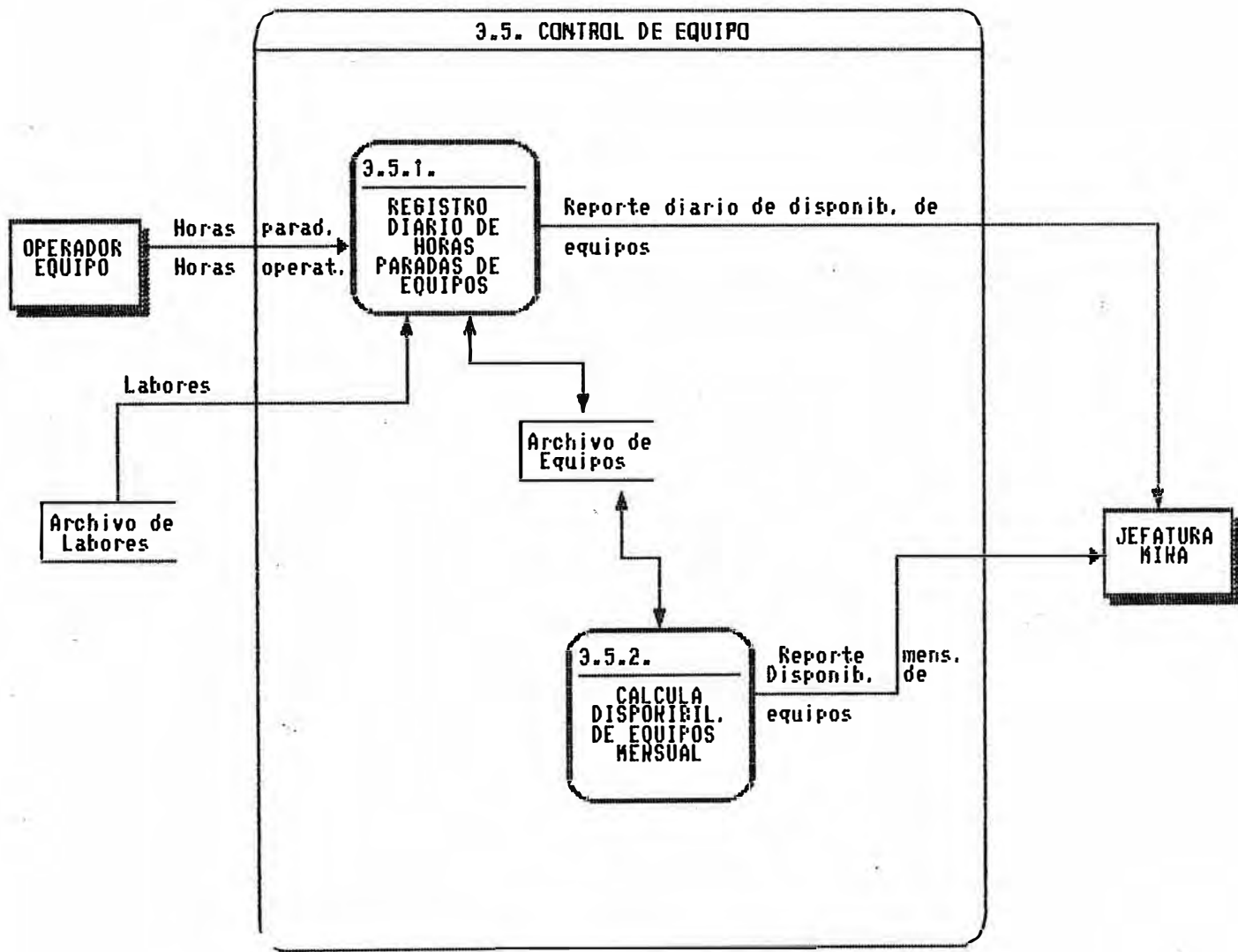


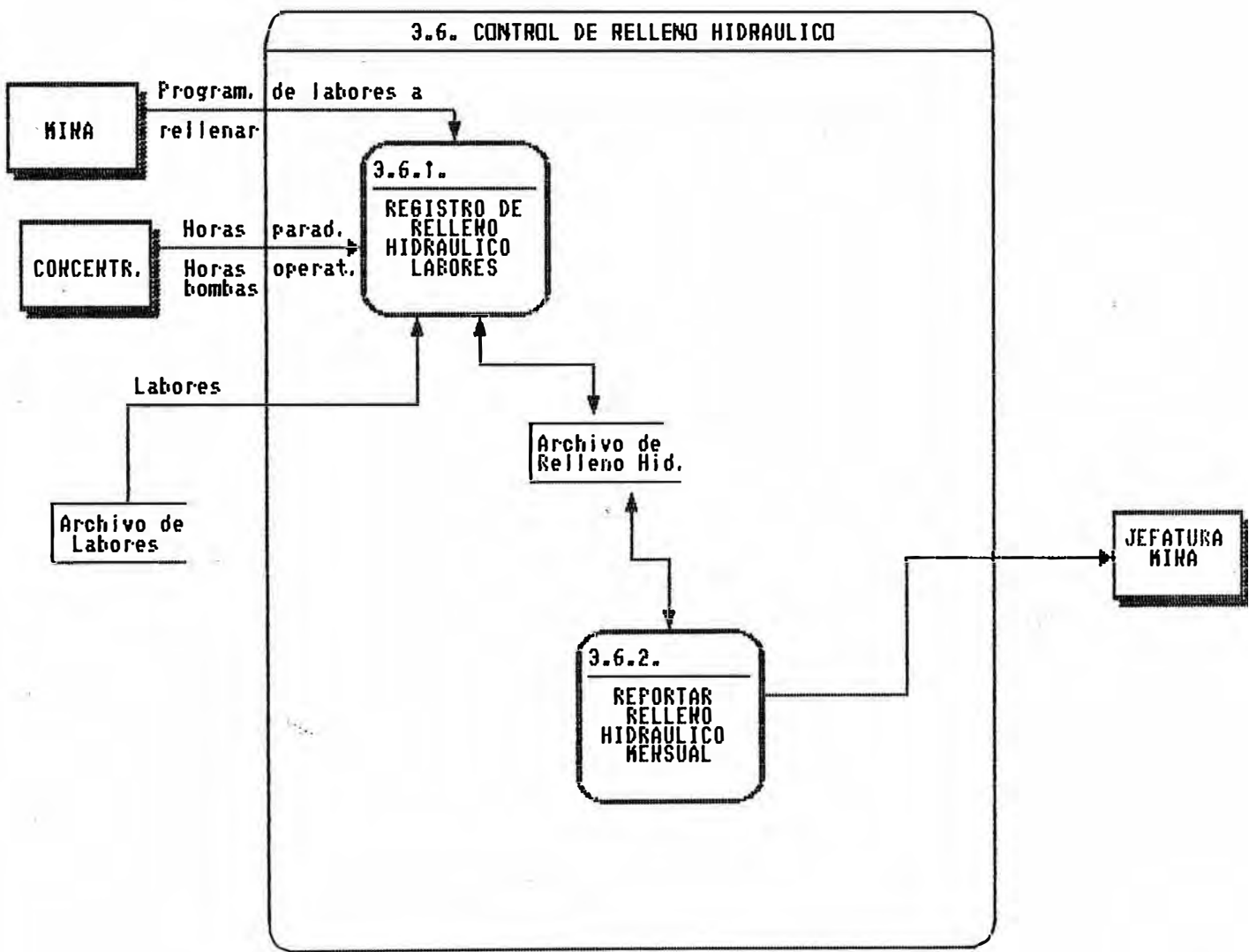


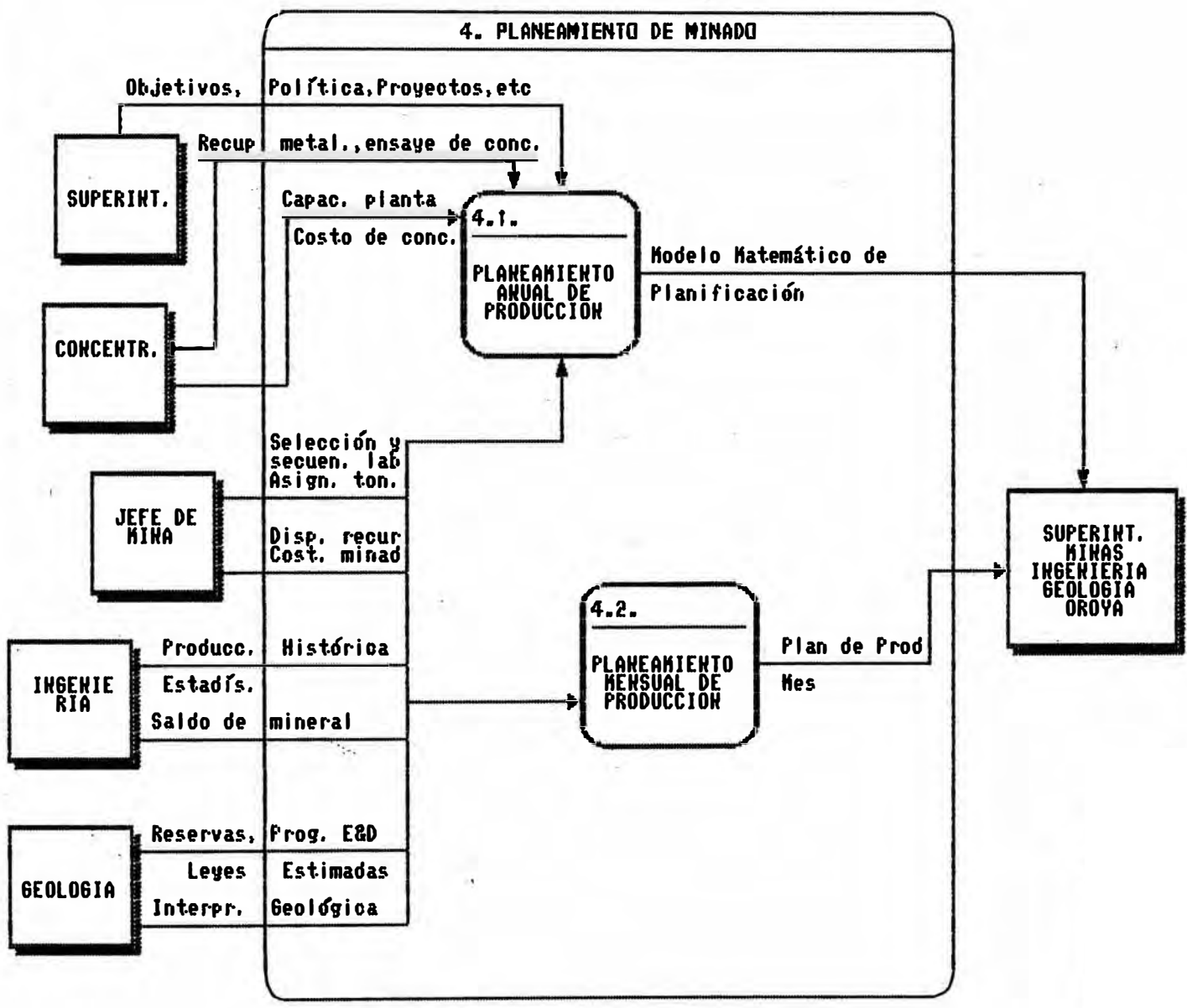












#### 1.4. Especificaciones de Proceso

En este acápite se presenta una breve descripción de cada actividad y los documentos inventariados que sirven de fuente y/o salida.

**MODULO 1 : INGENIERIA**

**Submódulo 1 : Cálculos Topográficos**

##### Objetivo:

Registrar y procesar la información topográfica para el control del avance y áreas de las labores.

##### Descripción del Proceso:

El personal de topografía de la oficina de ingeniería realiza en forma permanente trabajos de medición de las labores en explotación utilizando instrumentos de precisión.

Los datos recopilados se emplean para calcular coordenadas de las estaciones topográficas y luego son registrados en planos. Métodos de cálculos topográficos de nivelación, poligonación, cuadrática, etc., son utilizados.

Las coordenadas se anotan en el formato denominado "Cómputo", a partir del cual por diferencias se determina el avance de las labores en desarrollo.

El levantamiento topográfico del área que se rompe en los tajeos es dibujado en planos y cuantificado con el empleo del instrumento denominado planímetro. El área rota se anota en el formato "Labores de Preparación y Tajeos".

##### Entrada:

- Hoja de cómputo.

##### Salida:

- Reportes de desarrollo.  
- Documento de labores de preparaciones y tajeos.

## Submódulo 2 : Cubicación Mineral Roto

### Objetivo:

Determinar el volumen y tonelaje roto de mineral de las labores en explotación.

### Descripción del Proceso:

La oficina de ingeniería efectúa el cálculo mensual del mineral roto en base a las labores registradas en la lista de mediciones que proporciona la oficina de minas. El cálculo de mineral roto en desarrollo se efectúa considerando los siguientes datos: avance, áreas por sección, altura de galería, y el porcentaje de mineral/desmante.

El cálculo de mineral roto en tajeos se efectúa en función del método de explotación y considera el empleo de los siguientes datos: área rota, pesos específicos y promedios de anchos de labor y veta.

### Entrada:

- Listado de mediciones.
- Tarjeta de desarrollo.
- Promedio mensual de anchos de labor y veta.
- Labores de preparaciones y tajeos.

### Salida:

- Resumen de toneladas de mineral roto.
- Mineral roto en tajeos.
- Mineral roto en desarrollos.

## Submódulo 3 : Mineral Jalado

### Objetivo:

Determinar el tonelaje de mineral alimentado a la concentradora por las diferentes labores.

### Descripción del Proceso:

La oficina de ingeniería efectúa el cálculo mensual del mineral enviado a la concentradora en base a las labores consideradas en la lista de mediciones.

El tonelaje extraído de la mina en base al número de carros jalados de mineral de cada labor es considerado como teórico o aproximado por falta de balanza en el interior de la mina. Esto origina diferencias entre lo reportado por mina y concentradora, que proporciona el tonelaje pesado por balanza y es considerado como oficial de la producción del campamento. Para eliminar

La diferencia se ajusta el tonelaje extraído de la mina en dos etapas:

Etapas 1: Ajuste del tonelaje extraído por carros al tonelaje reportado por chutes y skips.

Etapas 2: Ajuste al tonelaje tratado por concentradora.

El tonelaje ajustado de la mina es distribuido entre las labores trabajadas.

#### Entrada:

- Listado de mediciones.
- Resumen de mineral y desmonte jalados.
- Mineral roto en desarrollo.
- Datos de concentradora: toneladas húmedas y secas tratadas.
- Ticket de balanza.
- Reporte diario de pesos de mineral.

#### Salida:

- Reporte de producción.
- Cálculo de tonelaje extraído por secciones de la mina "nuevos factores".

### Submódulo 4 : Reserva de Mineral Roto

#### Objetivo:

Determinar el mineral roto acumulado que se encuentra disponible para ser extraído en los tajeos de corte-reducción.

#### Descripción del Proceso:

La oficina de ingeniería actualiza mensualmente la reserva de mineral roto para extracción con información del tonelaje roto mensual y acumulado, tonelaje húmedo jalado y el saldo de mineral en pocketts.

Los resultados son enviados a la oficina de geología para que anote los ensayos promedio de cobre, plomo, zinc y plata de cada labor, su valor y contribución económica respecto al cut-off.

#### Entrada:

- Reporte de mineral roto en tajeos.

#### Salida:

- Detalle de tajeos de reducción y mineral roto en reservas.



**MODULO 2 : GEOLOGIA**

**Submódulo 1 : Incrementar Reservas Minerales**

**Proceso 2.1.1: Prospectar Y Explorar Areas Nuevas**

**Objetivo:**

Elaborar un programa de Prospección-Exploración de las Áreas aledañas cuando exista una escasez de reservas para atender los requerimientos de producción.

**Descripción del Proceso:**

Se analiza la necesidad de prospectar en el Distrito Minero. Si procede, se efectúa una definición de las áreas favorables y luego se evalúa el Mineral Potencial del Area Nueva.

**Entrada:**

- Plan quinquenal de producción división.
- Reporte de reservas operativas.
- Resumen de interpretación geológica.
- Reporte de resultados de exploración y desarrollo.

**Salida:**

- Informe conjunto-evaluación prospecto.

**Proceso 2.1.2: Evaluar Reservas Minerales**

**Objetivo:**

Realizar la evaluación de las Reservas Minerales.

**Descripción del Proceso:**

Primero se realiza la Cubicación Mensual de Reservas. Luego se hace el Balance de Reservas y por último el Inventario Anual de Reservas.

**Entrada:**

- Parámetros económicos.
- Planos geológicos y de muestreo.
- Resumen de interpretación geológica.
- Tonelaje roto en labores de explotación y desarrollo.

Salida:

- Balance de reservas.
- Bloques cubicados en operación.
- Reportes del inventario anual.

**Proceso 2.1.3: Determinar Reservas Operativas**

Objetivo:

Determinar los bloques de mineral del Inventario de Reservas que pueden ser tomados en cuenta para el planeamiento de minado a corto o largo plazo.

Descripción del Proceso:

Se examina por bloque, y se conservan aquellos que sean accesibles físicamente en forma inmediata o requieran poco trabajo de rehabilitación de galerías. En el segundo caso se examina la disponibilidad de recursos mineros para el nivel donde se ubique el bloque.

Entrada:

- Bloques del inventario anual de reservas.
- Condiciones de accesibilidad física por bloque de reservas.
- Disponibilidad de recursos mineros de equipo y personal.

Salida:

- Reporte de reservas operativas a corto y largo plazo.

**Submódulo 2 : Mantener Información Geológica**

**Proceso 2.2.1: Mapear y Muestrear Labores Producción-Exploración-Desarrollo**

Objetivo:

Levantar información de los rasgos geológicos de las labores y relieves información típicamente cuantitativa por medio del muestreo sistemático o espaciado regular.

Descripción del Proceso:

El mapeo es realizado en el campo por el geólogo, el cual utiliza una hoja de mapeo. Luego se hace una transcripción de la nueva información sobre los planos

geológicos o sobre planos topográficos.  
El muestreo es un proceso físico diario. Se anota en un formulario la labor de procedencia, el tipo de muestreo, el número y disposición de las muestras, su ubicación referencial respecto a un punto topográfico, potencia de vetas, ancho de labor, nivel, fecha, etc.

Entrada:

- Planos topográficos de labores actualizados.
- Puntos topográficos cercanos a la labor a muestrear.

Salida:

- Planos geológicos actualizados.
- Reporte diario de ensayos por labor.

**Proceso 2.2.2: Perforar y Analizar Taladros de Exploración Diamantina**

Objetivo:

Relevar información cualitativa y cuantitativa de los taladros de exploración diamantina.

Descripción del Proceso:

Durante la perforación se van extrayendo los testigos de roca.

Por cada taladro el geólogo examina los testigos de roca extraídos durante la perforación. Luego se elabora resúmenes de longitud perforada por hueco y recursos consumidos.

Entrada:

- Programas de exploración diamantina.
- Levantamiento topográfico de taladros.

Salida:

- Reporte diario de perforación diamantina.
- Reportes de avances y resultados de la perforación.

**Proceso 2.2.3: Interpretar Geología del Yacimiento**

Objetivo:

Realizar la interpretación Geológica del yacimiento teniendo como fuente los resultados estadísticos, geoestadísticos y los planos correspondientes.

### Descripción del Proceso:

Es totalmente analítico y es realizado por el geólogo, quien combina a su criterio la información contenida en los reportes.

### Entrada:

- Planos de secciones longitudinales de isoleyes-isopotencias, isocucientes, isoestructurales y distribución mineralógica.
- Planos de secciones transversales de isoleyes-isopotencias.
- Estudios de histogramas y correlaciones, variogramas direccionales.
- Planos geológicos.
- Reportes y planos del inventario de reservas.

### Salida:

- Resumen de interpretación.

## Submódulo 3 : Apoyar al Planeamiento de Minado

### Proceso 2.3.1: Definir Labores a Explotar

#### Objetivo:

Determinar las futuras labores de explotación y participar en la elección del método de explotación, en función a las condiciones geológicas (mineralogía, litología, dimensiones y ensayos metálicos) de la zona donde se prevee minar.

#### Descripción del Proceso:

Se define primero la continuidad y uniformidad de la mineralización en cierto entorno alrededor de la galería y/o chimenea por cada zona elegida. Luego se valoriza el mineral de la zona elegida según parámetros económicos.

Se define de entre las zonas consideradas económicas aquellas cuya distancia respecto al echadero principal es menor a la longitud económica de acarreo. Luego se indica preliminarmente el método de explotación que sería aplicado durante el minado de tal zona económica en función de las características geológicas y geomecánicas.

Las dimensiones de la labor se definen en función al ancho promedio de la veta, la longitud de la zona económica y a la velocidad promedio de minado.

### Entrada:

- Bloques de reservas actualizadas.
- Planos geológicos y de muestreo actualizados.
- Parámetros económicos.
- Resumen de interpretación geológica.
- Radio de acarreo por echadero.
- Factor de dilución por labor-veta.
- Velocidad de minado.

### Salida:

- Límites de zonas económicas y marginales.
- Características de labores a explotar.

## **Proceso 2.3.2: Estimar Leyes Producción labores**

### Objetivo:

Proporcionar al dpto. de minas los estimados de leyes de producción por cada labor y cada horizonte de planeamiento.

### Descripción del Proceso:

En el caso de labor nueva, al no tener historia, se utiliza la información de la labor a explotar. En el caso de labor en operación, se toman los datos de muestreo por labor (ensayos y anchos) del archivo correspondiente.

Se verifica la historia de la labor. En caso que la historia indique empobrecimiento de la labor durante los últimos meses, el estimado deberá corregirse antes de enviarlo al dpto. de minas.

### Entrada:

- Tonelaje-ley-dilución histórica por labor.
- Características de labor a explotar.
- Plan mensual de producción por labores.
- Datos de muestreo por labor.
- Planos de muestreo por Labor.
- Parámetros económicos.
- Bloques de reservas actualizadas.
- Planos geológicos de la labor.

### Salida:

- Estimados de leyes de producción por labores.
- Reservas actualizadas por labor.
- Recomendación de reajuste de dimensiones de labor.

**MODULO 3 : MINAS**

**Proceso 3.1: Apertura de Labores**

**Objetivo:**

Registrar los datos básicos que identifican el inicio de la explotación de una labor.

**Descripción del Proceso:**

El departamento de ingeniería define las labores a explotarse de acuerdo al planeamiento de minado.

Al iniciar el trabajo de una labor se genera el documento Nuevo Contrato con los datos básicos de la labor.

El formato es utilizado igualmente para registrar los datos de una labor en explotación que cambia de etapa de minado.

**Entrada/Salida:**

- Nuevo contrato.

**Proceso 3.2: Extracción de Mineral**

**Objetivo:**

Calcular el tonelaje de mineral jalado en cada labor en base al número de carros de mineral y desmonte jalados.

**Descripción del Proceso:**

Diariamente el sobrestante encargado registra el número de carros de mineral y desmonte jalados por guardia en cada labor en el formato " Reporte Diario de Carros Jalados " y lo envía a la Of. de Minas.

El secretario de la Of. de Minas acumula los reportes de carros jalados de las diferentes labores y los envía al Centro de Cómputo.

**Entrada:**

- Reportes diario de carros jalados.

**Salida:**

- Reporte diario de carros jalados.  
- Resumen de mineral y desmonte jalados.

### **Proceso 3.3: Control de Perforación**

#### **Objetivo:**

Calcular los pies perforados en cada labor en base al número de taladros efectuados.

#### **Descripción del Proceso:**

Diariamente el sobrestante encargado registra el número de taladros perforados en cada labor por cada máquina perforadora en el formato " Reporte Diario de Perforación " y lo envía a la of. de minas. El secretario de la oficina de minas acumula los reportes de taladros perforados y los envía al centro de cómputo.

#### **Entrada:**

- Reporte diario de perforación.

#### **Salida:**

- Reporte diario de taladros perforados.  
- Resumen de pies perforados.

### **Proceso 3.4: Consumo de Materiales**

#### **Objetivo:**

Registrar y controlar el consumo de los principales materiales utilizados en la explotación de una labor.

#### **Descripción del Proceso:**

Diariamente el jefe de sección firma a los trabajadores los pedidos respectivos de materiales necesarios para la explotación. La Bodega-Mina recibe estos pedidos, los acumula y los envía a la of. de minas.

#### **Entrada:**

- Ordenes de pedidos.

#### **Salida:**

- Reporte de consumo de explosivos.

### **Proceso 3.5: Control de Equipo**

#### **Objetivo:**

Calcular la disponibilidad y eficiencia de los diferentes equipos que labora en el área de minas.

#### **Descripción del Proceso:**

Diariamente el sobrestante registra las horas paradas y operativas de cada equipo-mina en el " Reporte Diario de Equipo " Luego estos son mandados a la of. de minas.

#### **Entrada:**

- Reporte diario de equipos.

#### **Salida:**

- Reporte diario de disponibilidad de equipos.

### **Proceso 3.6: Control de Relleno Hidráulico**

#### **Objetivo:**

Controlar la eficiencia del relleno hidráulico así como la disponibilidad de las bombas.

#### **Descripción del Proceso:**

Diariamente Concentradora registra las labores rellenadas por las diferentes bombas en el formato " Reporte Diario de Relleno ".

#### **Entrada:**

- Reporte diario de relleno.

#### **Salida:**

- Reporte de eficiencia de relleno hidráulico.

## **MODULO 4 : PLANEAMIENTO DE MINADO**

### **Proceso 4.1: Planeamiento Anual de Producción**

#### **Objetivo:**

Elaborar el programa de producción en base a la



información geológica y a las condiciones de operación.

#### Descripción del Proceso:

Los planes anuales de minado se elaboran con el Modelo Matemático de Planificación Minera y son revisados trimestralmente. El modelo utiliza el paquete de programación lineal MPSX para obtener soluciones óptimas que incrementen la contribución económica de la mina en función de una adecuada programación de las labores en el tiempo.

#### Entrada:

- Plan de exploración y desarrollo del área de geología.
- Resultados históricos de la producción.
- Disponibilidad de equipos.
- Límites metalúrgicos y producción de alimentación a concentradora.
- Costos de minado y concentración.
- Reservas de mineral.

#### Salida:

- Reporte de informe de plan anual de producción.

### **Proceso 4.2: Planeamiento Mensual de Producción**

#### Objetivo:

Elaborar planes mensuales de producción mediante programas determinísticos para calcular tonelajes y leyes por sección y mina. Las labores son valorizadas en función al cut-off económico del campamento y se determina su contribución económica.

#### Descripción del Proceso:

Mensualmente los jefes de sección de la mina en coordinación con los supervisores de geología e ingeniería preparan el estimado de producción seleccionando labores a explotarse en el corto plazo considerando recursos de hombres, equipo, velocidad de minado, leyes y condiciones de operatividad. Para elaborar el estimado mensual se prepara la información y se procesa un plan preliminar que en reunión de zona es analizado y evaluado, para seleccionar finalmente un plan de minado que se informa al Superintendente del campamento y a la Superintendencia General de Minas-Oroya.

#### Entrada:

- Disponibilidad de recursos.
- Leyes.
- Velocidad de minado.
- Condiciones de operatividad.

#### Salida:

- Reporte de informes de plan mensual de producción.

### **MODULO 5 : EVALUACION ECONOMICA-FINANCIERA**

#### Objetivo:

Comparar los resultados de la producción con las inversiones realizadas y efectuar un análisis de las ventajas y desventajas de la asignación de recursos.

#### Descripción del Proceso:

Los datos necesarios para efectuar el estudio financiero y económico de la empresa son proporcionados por el departamento de contabilidad y concentradora al centro de cómputo, donde se realiza tales estudios en hojas electrónicas.

#### Entrada:

- Parámetros económicos y producción.

#### Salida:

- Estado de pérdidas y ganancias.
- Flujo de caja.

### **1.5. Diagnóstico del Sistema Actual**

#### De las Actividades o Procesos

---

Las actividades descritas son largas y repetitivas que involucran una elevada cantidad de cálculos y el uso de gran variedad de documentos y formatos.

El planeamiento de la producción estima las labores a explotarse en el tiempo basándose en criterios geológicos, mineros y en resultados históricos de la producción. La explotación del tonelaje a extraer de las labores de la mina determina la necesidad de aperturar labores para controlar sus avances, calcular el

material roto, ajustar el tonelaje de la mina a la concentradora, controlar el rendimiento de los equipos, controlar la calidad de la extracción realizada con muestras geológicas, efectuar cálculos topográficos, etc.

Por lo general los procesos son complementarios por la interrelación y dependencia de su información, así por ejemplo la actividad de extracción de mineral a cargo del área de minas suministra información de tonelaje extraído en base a los carros jalados con mineral de las labores, para que el área de ingeniería efectúe el cálculo de mineral jalado por la mina ajustado al tonelaje de la planta concentradora.

De acuerdo al punto anterior las actividades se realizan siguiendo un orden o secuencia, así por ejemplo la determinación de reservas de mineral roto de las labores en explotación no pueden realizarse sin calcular y acumular permanentemente el mineral que se rompe y jala de la labor. De igual modo es necesario aperturar una labor al inicio de su explotación para controlar su extracción, leyes, uso de recursos, etc.

#### De los Documentos

Las actividades mencionadas originan un gran procesamiento diario de información que se registra, calcula y reporta en diferentes documentos.

La calidad de los formularios es bastante buena, razón por la cual no se propone alterar ninguno. Lo que si se desea es manifestar la necesidad de que se diseñe un formulario de 'consumo de materiales', debido a que no existe un control adecuado de todos los materiales consumidos en las diferentes labores.

Se ha observado que no existe un uso constante ni adecuado de los formularios, haciéndose a veces en cualquier papel y siendo llenados por los mismos trabajadores u operarios según sea el caso, los cuales adulteran datos a su conveniencia, perjudicando de esta manera a la empresa, debido a que no permite un correcto control de la producción, ni de los recursos.

Los reportes que arrojan los diferentes procesos muestran resultados muy crudos, no muy objetivos para los distintos niveles de decisión (Superintendencia, Jefaturas Máximas, Supervisores). No se toma en cuenta aspectos importantes como eficiencia y rendimiento de hombres y equipos, costos, índices técnicos, entre otros. Algunos de estos puntos mencionados anteriormente son realizados por decirlo así 'como un saludo a la bandera' para la Carta Mensual de la Unidad Operativa de Casapalca, la cual se remite a los diferentes departamentos tanto de Lima como de La Oroya.

## De los Datos

Algunos datos son originados en una determinada área y son empleados por otros departamentos para la ejecución de cálculos y emisión de documentos.

Cabe mencionar que actualmente en Casapalca existe el SICASA (Sistema de Información de Casapalca), el cual consta de tres módulos: Ingeniería, Geología y Minas. Pero este sistema de información ha sido analizado y desarrollado sin tener en cuenta las relaciones entre los diferentes procesos y funciones, no ha sido enfocado en forma integral y lo que se ha hecho es ir parchando dicho sistema.

El módulo de minas solamente controla las siguientes actividades: apertura de labores, perforación, extracción y consumo de explosivos; no controla el relleno hidráulico, el equipo-mina, el consumo de otros materiales, etc.

El módulo de geología contiene dos submódulos que contribuyen al mantenimiento de información geológica y al planeamiento de minado, faltando desarrollar algunos programas de procesos que harían más eficiente el sistema.

Este sistema al no haber sido analizado y desarrollado teniendo en cuenta las actividades conjuntas realizadas por los diferentes departamentos, presenta algunos inconvenientes como por ejemplo: el empleo de diferentes bases de datos creadas para cumplir la misma función, la creación de una misma labor con diferentes nombres debido a que las tres divisiones por medio de los módulos respectivos del sistema, tenían la facultad de ingresar, modificar o eliminar algún registro al archivo de labores.

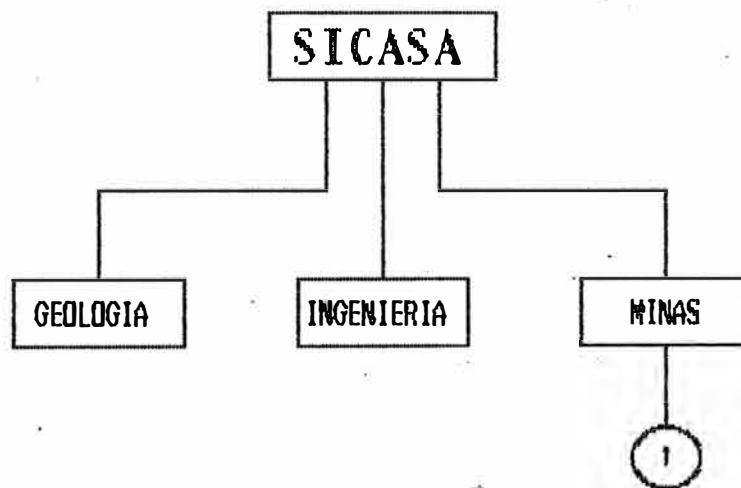
El control de relleno hidráulico, equipos y consumo de madera es a veces ejecutado en forma manual y otras es realizado en Hojas de Cálculo (empleando el software Supercal4) desarrolladas por el Centro de Cómputo de Casapalca. Así también para la obtención de los índices técnicos, se tienen que cargar resultados de algunos reportes del SICASA del módulo de minas e ingeniería a hojas de cálculo.

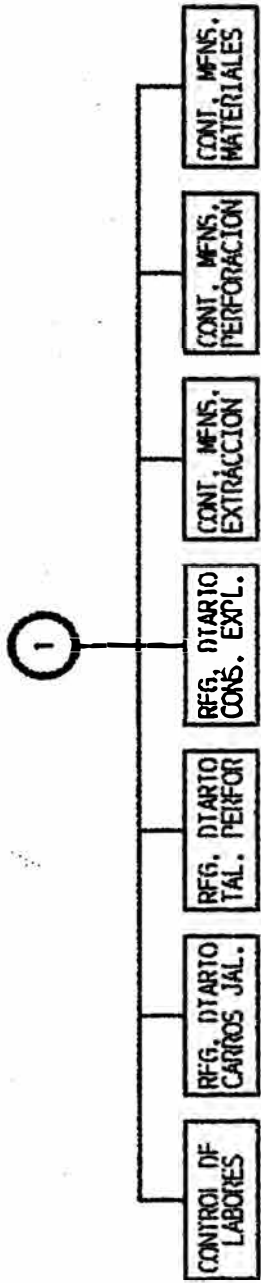
Como se puede apreciar el tiempo empleado para el ingreso de datos y la obtención de resultados es muy lento, por otro lado para la obtención de algunos reportes el trabajo es muy tedioso.

Si bien no se quiere con este trabajo descubrir la pólvora, al menos se quiere contribuir a la obtención

de un mejor sistema de información para la mina Casapalca, diseñando y desarrollando el módulo de minas y que sirva como modelo para otras unidades mineras.

A continuación se muestra la estructura computacional del SICASA y del módulo de minas.





## C A P I T U L O   I I

### ANALISIS, DISEÑO Y DESARROLLO DEL NUEVO SISTEMA

#### 2.1. Objetivo del Sistema

Desarrollar un Sistema de Información para la Unidad Operativa de Casapalca que cubra el planeamiento y control de las actividades de exploración, desarrollo y explotación en dicha unidad.

Los objetivos específicos del sistema son:

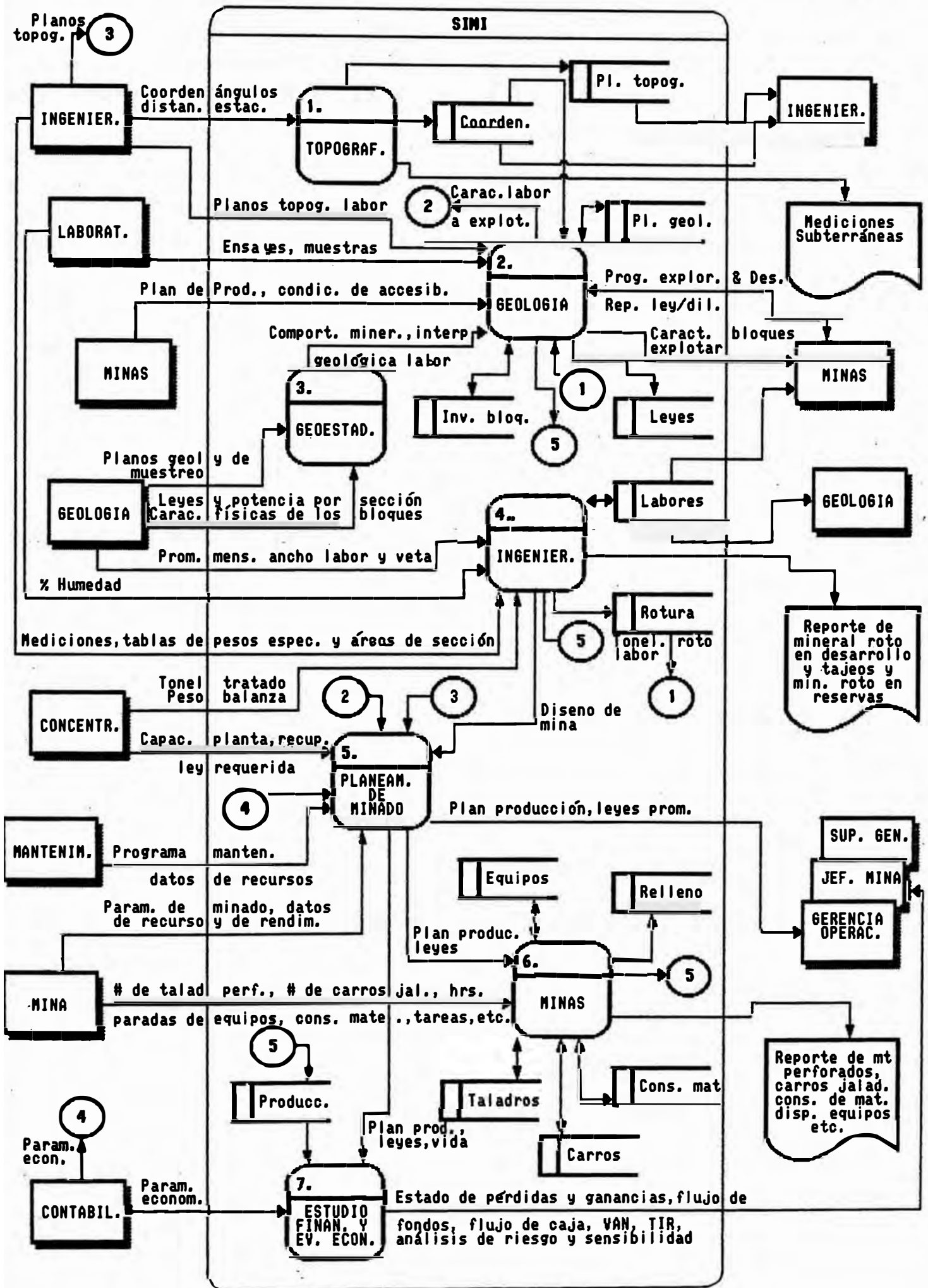
- Apoyar al planeamiento de la producción elaborando planes de minado a corto plazo.
- Controlar la producción del campamento con el cálculo consulta y edición de los principales procesos de rotura, extracción, relleno y avance de las labores en explotación.
- Control adecuado de los recursos necesarios para la producción, como equipos de perforación, equipos de transporte de mineral, explosivos, etc.
- Reunir una gran fuente de consulta con los resultados de la producción y que se encuentre disponible para el usuario. Se puede obtener estándares y ratios de producción con la información registrada.

En la siguiente página se muestra el Sistema de Información propuesto (Sistema de Información para Mina --SIMI--) en un nivel '0'.

**SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA  
(SIMI)**

**ENTRADA**

**SALIDA**





## 2.2. Ambiente Computacional

Actualmente la Unidad Operativa de Casapalca cuenta con la siguiente infraestructura informática:

01 microcomputador IMC XT-640 Kb de memoria RAM  
2 disk drives de 360 Kb cada uno  
1 disco duro de 20 Mb  
1 monitor a color  
1 impresora EPSON LQ 1500

01 microcomputador IBM PC-640 Kb de memoria RAM  
2 disk drives de 360 Kb cada uno  
1 disco duro de 10 Mb  
1 monitor monocromático  
1 impresora EPSON FX 100

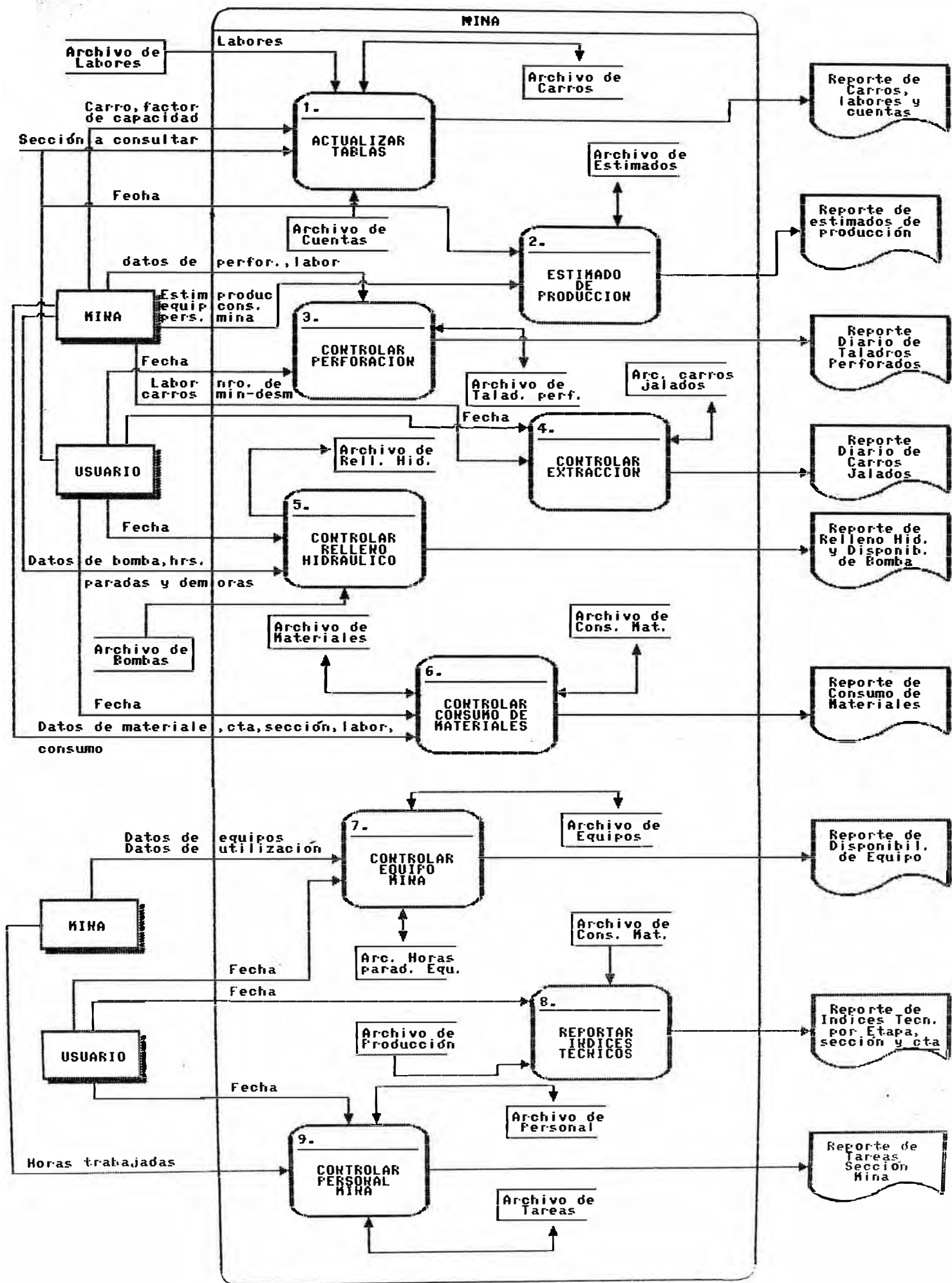
01 microcomputador PS/2-640 Kb de memoria RAM  
2 disk drives de 360 Kb cada uno  
1 disco duro de 20 Mb  
1 monitor a color  
1 impresora Proprinter

Teniendo en cuenta que se desea contar en campamento con un equipo que permita: aplicar sistemas en la modalidad multiusuario, compartir software básico, compartir archivos de datos, que tenga capacidad de crecimiento a bajo costo, conectarse a distancia hasta 1,500 metros y que funcionen los software que vienen trabajando bajo DOS, y concientes de que la actual infraestructura informática de la U.O. de Casapalca no es la suficiente para cumplir con estas necesidades, se considera para el desarrollo del proyecto la implementación de un microcomputador 386 con su sistema operativo VM386 y 4 terminales simples. Este equipo tiene entre sus principales características:

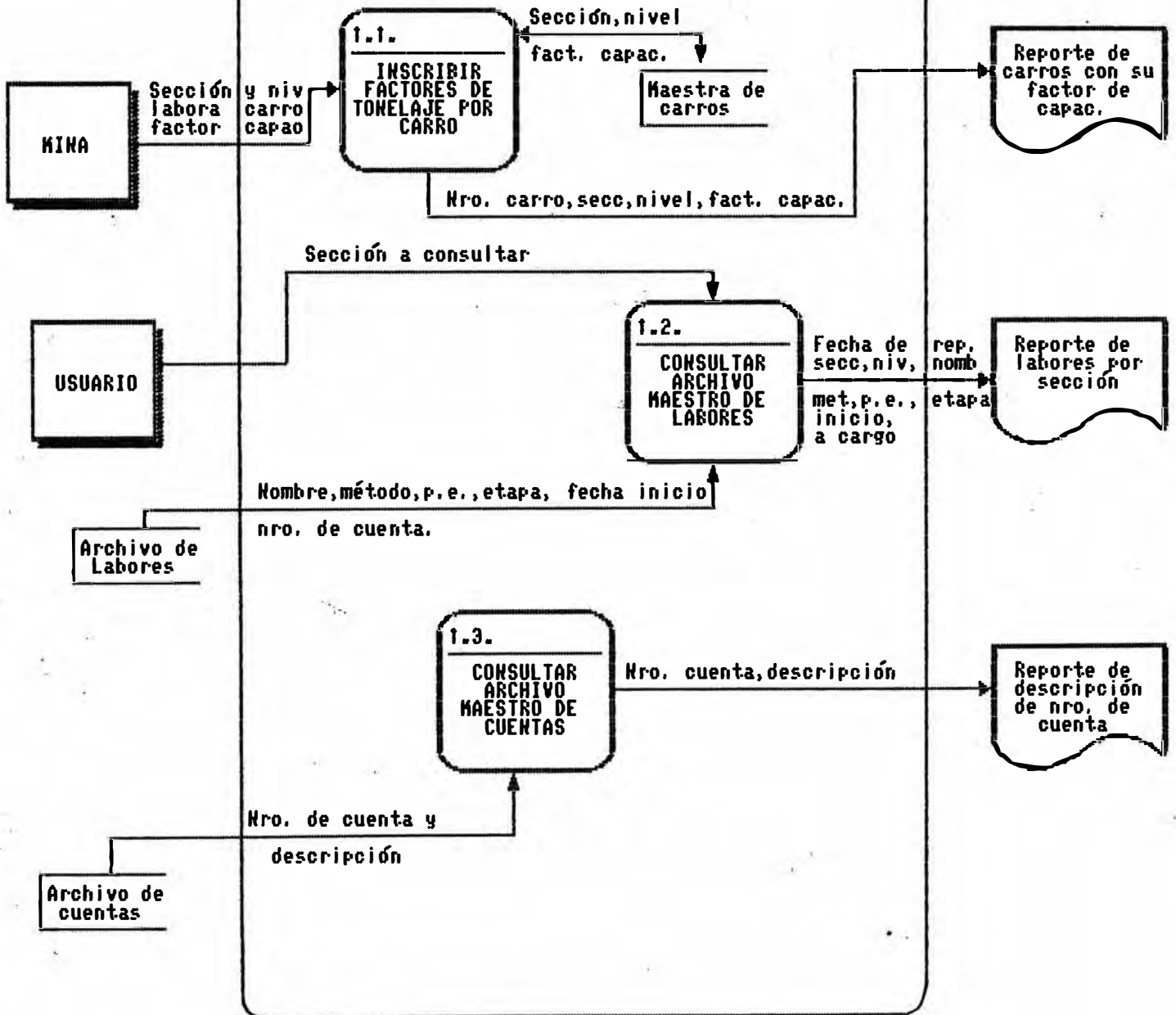
- Memoria RAM de 4 Mb, pudiendo ampliarse a 8 Mb.
- 01 Disco duro de 80 Mb.
- 01 Disk Drive de 360 Kb.
- 01 Disk Drive de 1.2 Mb.
- Número de terminales máximos: 08.

### 2.3. Diagrama de Flujo de Datos

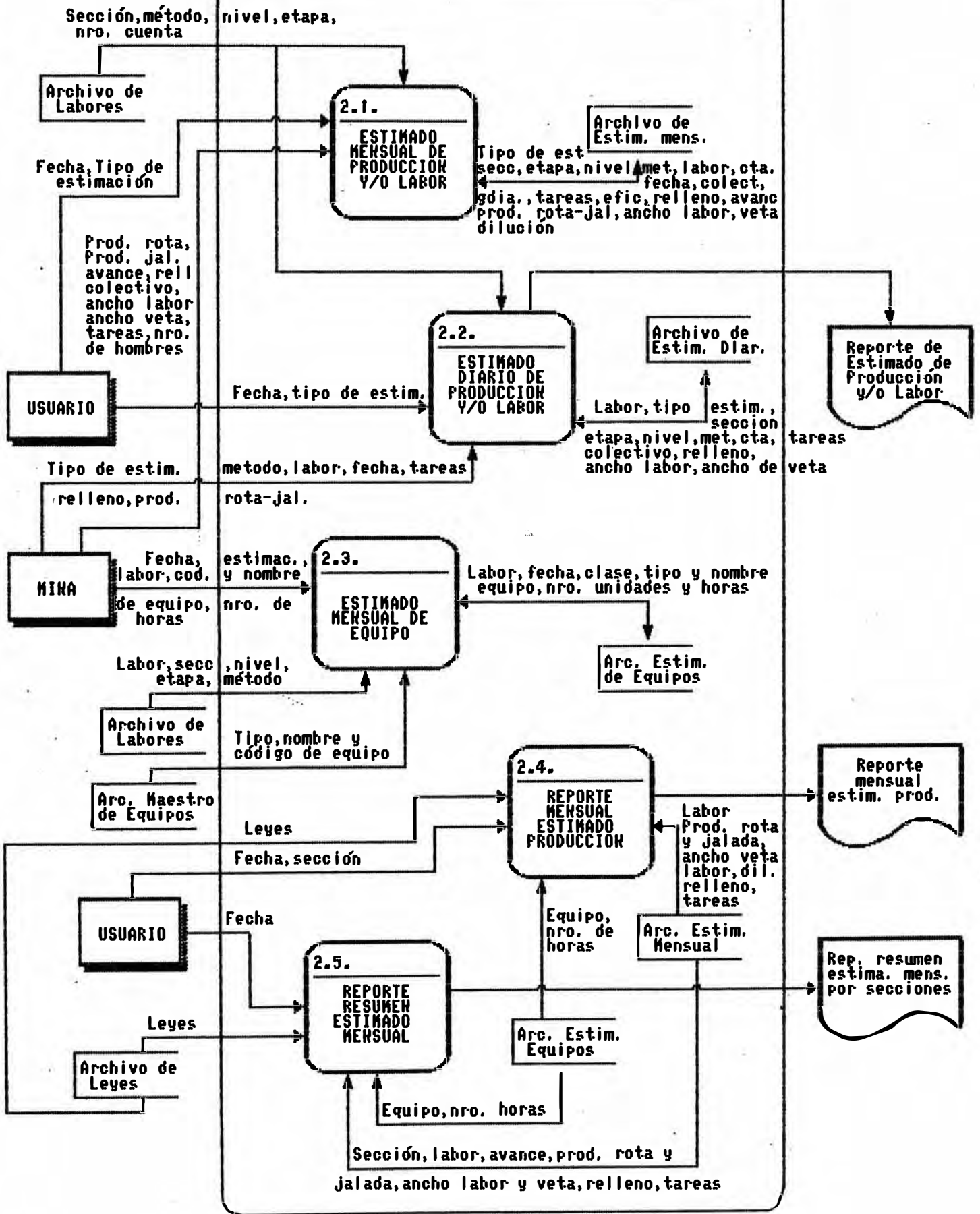
En esta fase del Proyecto, el diagrama de flujo de datos es un diagrama físico, más ligado al computador. A continuación se muestran los diagramas respectivos para el módulo de minas.



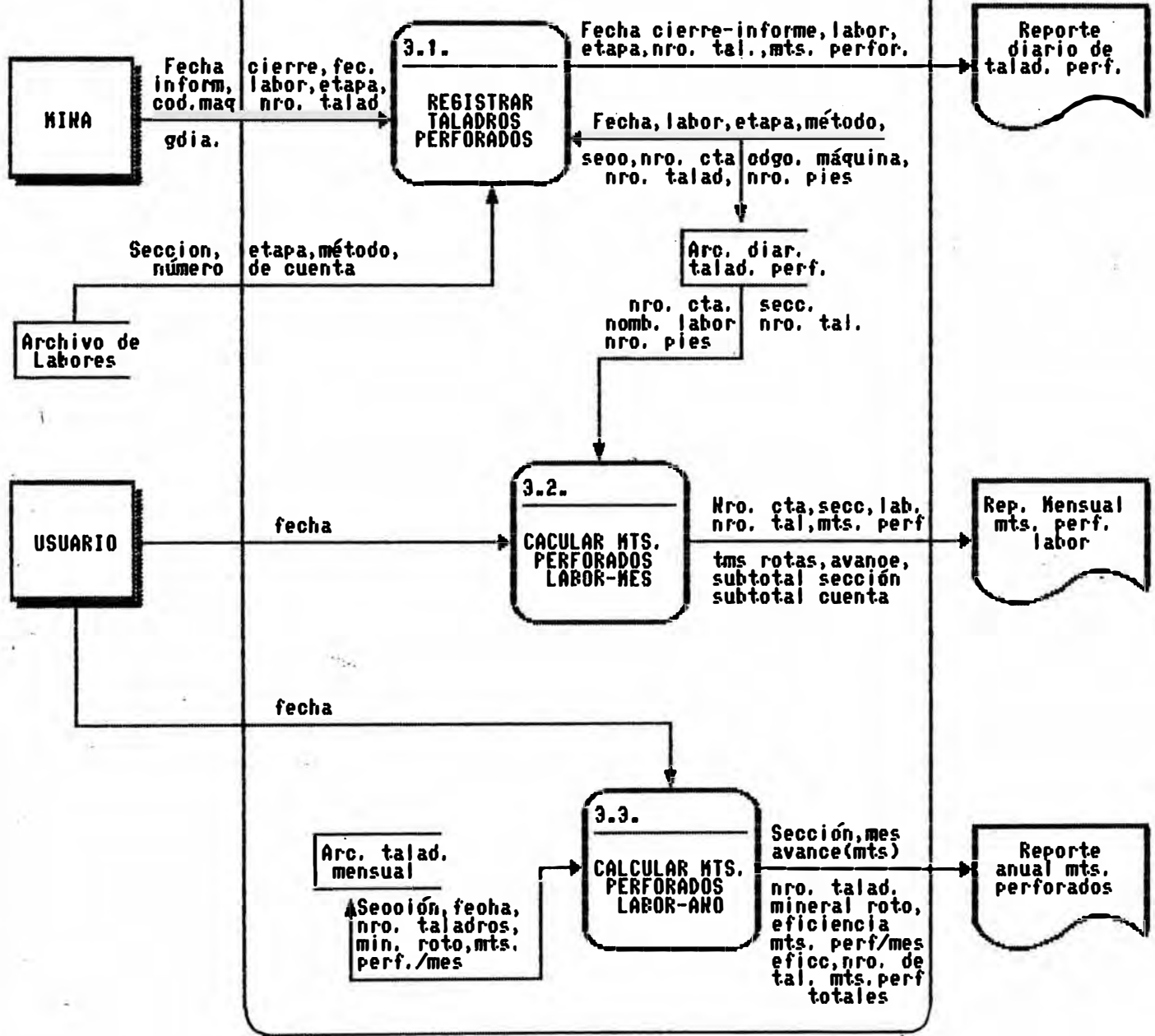
1. ACTUALIZAR TABLAS

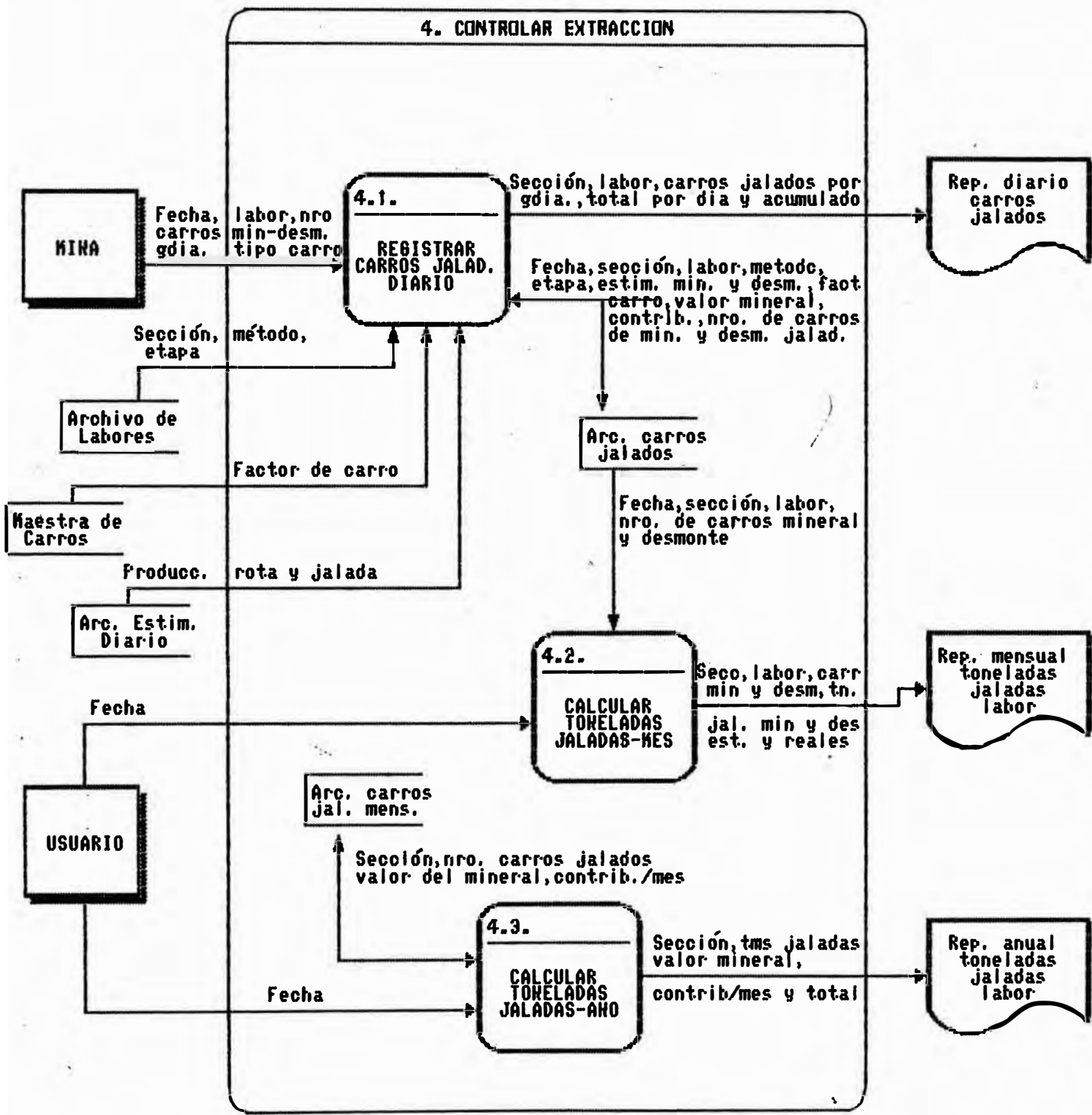


2. ESTIMADO DE PRODUCCION

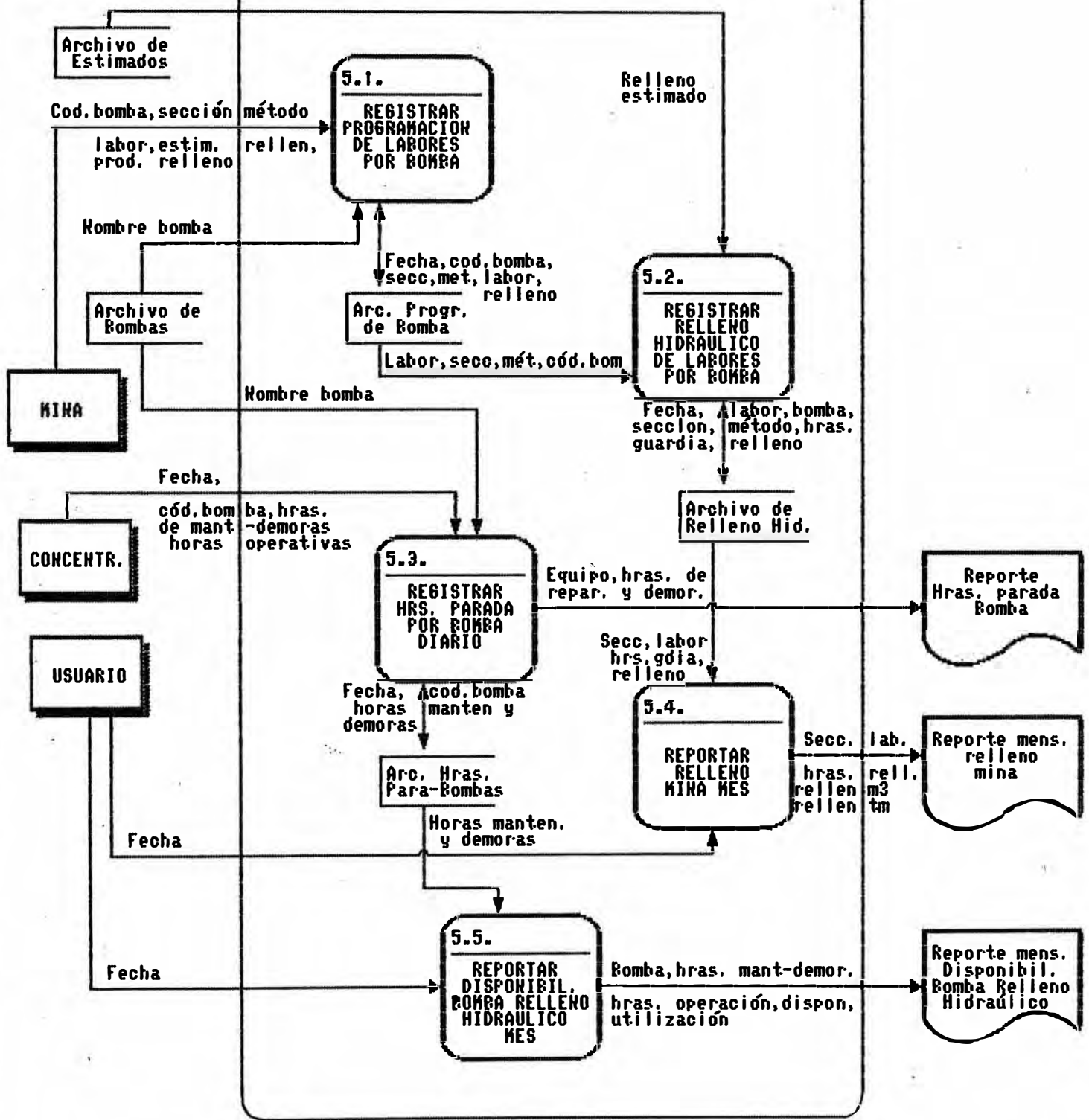


### 3. CONTROLAR PERFORACION



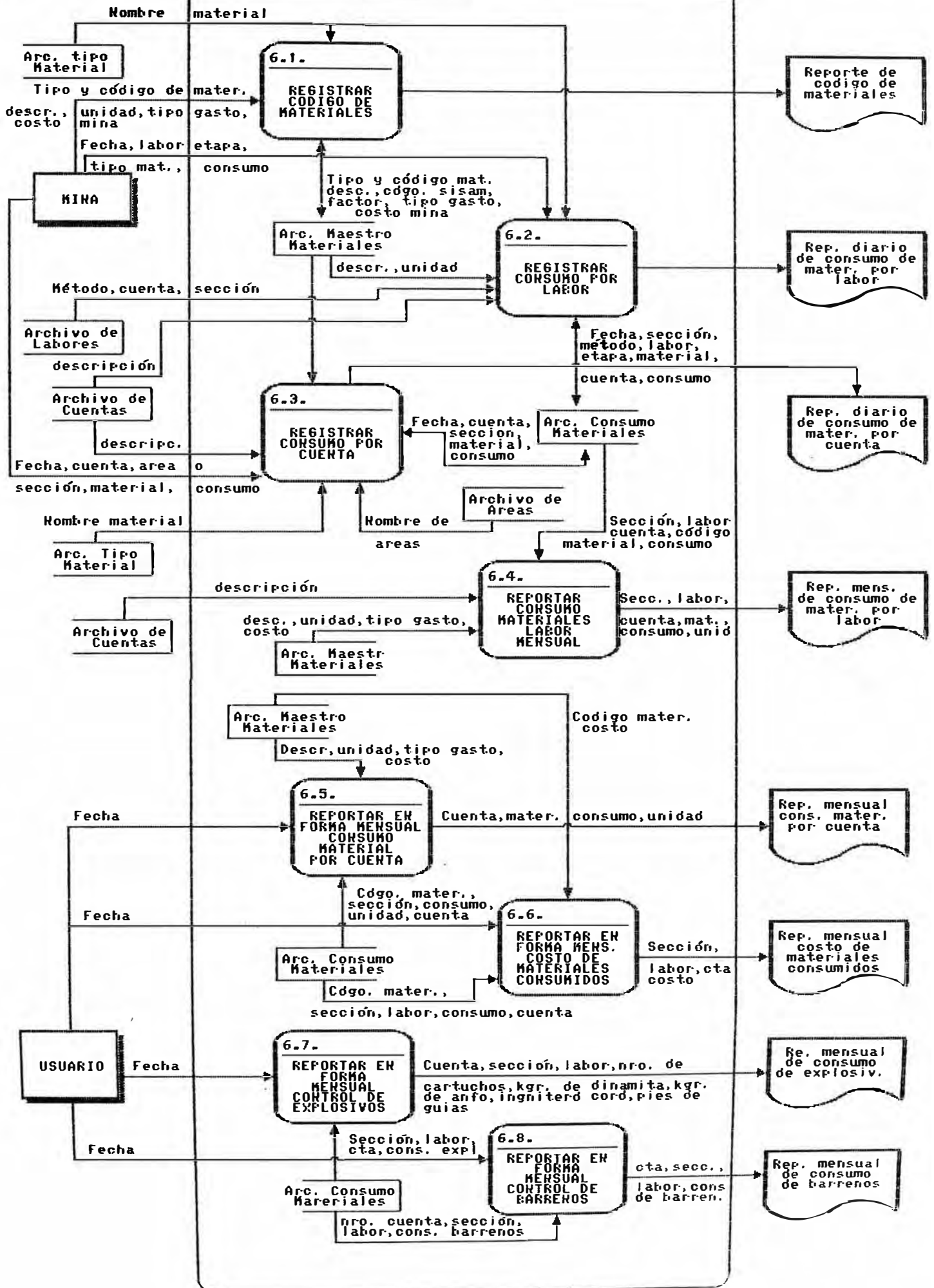


**5. CONTROLAR RELLENO HIDRAULICO**

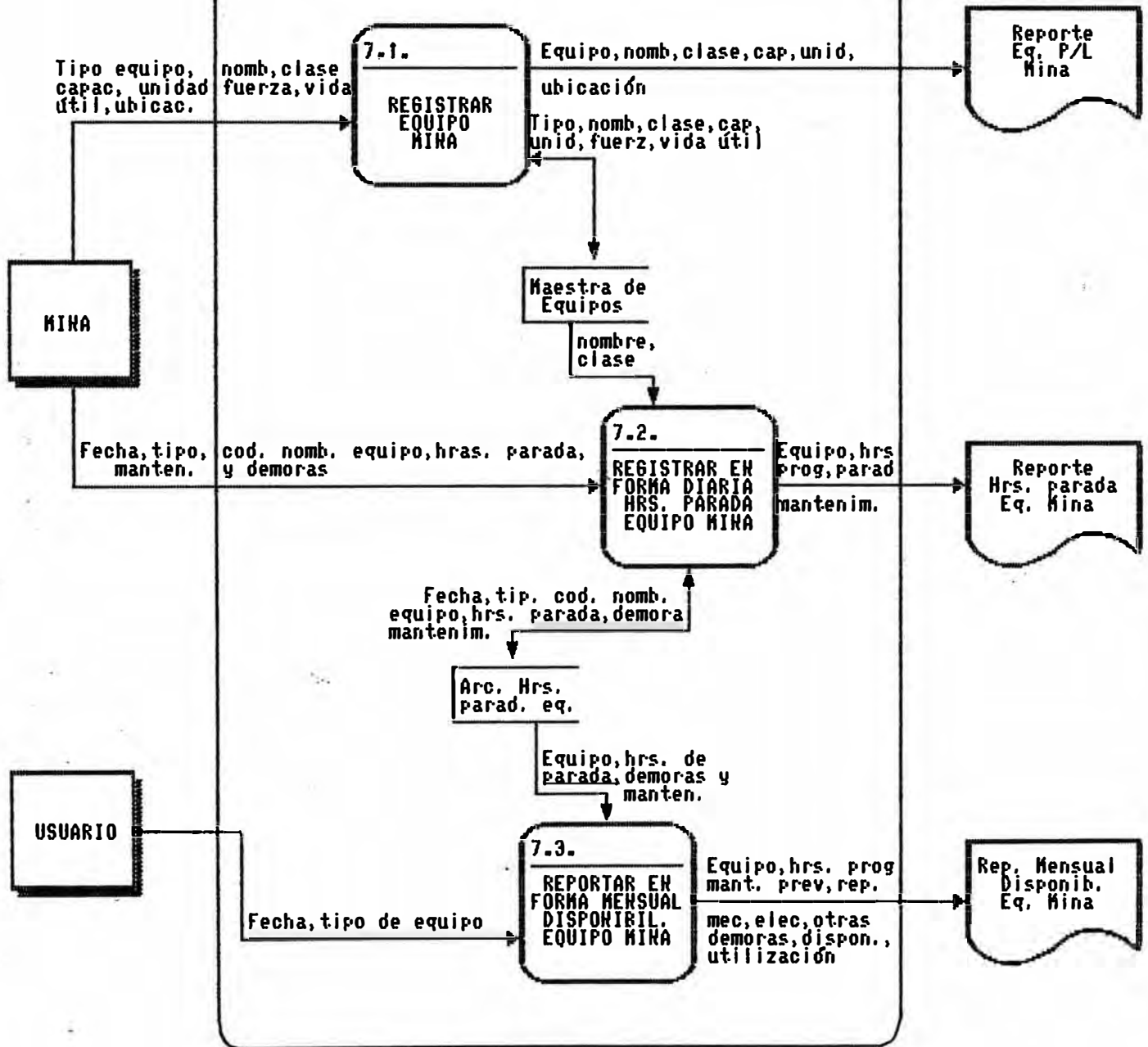




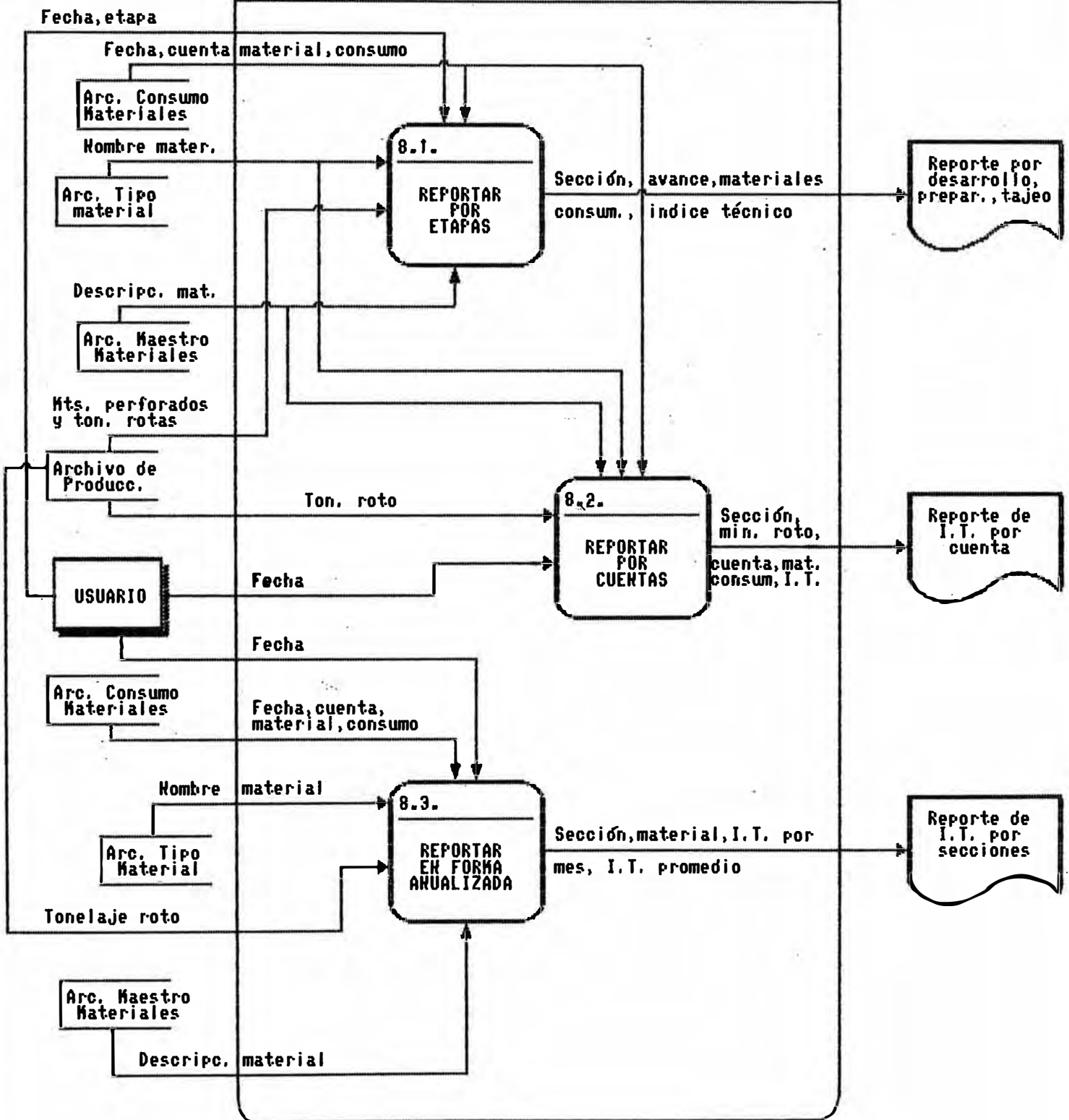
## 6. CONTROLAR CONSUMO DE MATERIALES



7. CONTROLAR EQUIPO MINA



### 8. REPORTAR INDICES TECNICOS



9. CONTROLAR PERSONAL MINA

RELACION. INDUSTRI.

Plan, pref, nombre, sección, nro. fich, ocupac., guardia, salario, inicio, fecha de

9.1 REGISTRAR PERSONAL MINA

MINA

Fecha, horas, nro. pref. - normal - sobr, ficha-cuenta, trabaj. gdia, colectivo

9.2 REGISTRAR TAREAS MINA

Archivo de Personal

plan., secc, nombres, guardia, nomb, ocup.

secc, pref, fecha, hrs, sobret, gdia, nro. cuenta

Arc. Tareas Diarias

Fecha, planilla, sección

9.3 REPORTAR EN FORMA DIARIA TAREAS POR SECCION MINA

gdia, hrs. normal, sobret, colect.

6 dia, datos trabaj -hras.

Reporte diar. tareas secc. mina

USUARIO

Fecha, planilla, sección

Arc. Tareas Mensual

9.4 REPORTAR EN FORMA MENSUAL TAREAS POR SECCION MINA

Datos trabaj. horas

Reporte mens. tareas por sección

Colec, ficha, hr normal -sobret. cta., tareas

Pref., colec., nro. cuenta, hrs. norm-sobr.

9.5 REPORTAR EN FORMA MENSUAL TAREAS POR COLECTIVO

Fecha, planilla

Colectivo, nro. de ficha, horas trabajadas, cuenta, tareas

Reporte mens. tareas por colectivo

## 2.4. Especificaciones de Proceso

En este acápite se presentan los requerimientos de diseño y de la lógica de los diferentes programas a desarrollar.

### SUBMODULO 1 : ACTUALIZAR TABLAS

#### Proceso 1.1 : Inscribir Factores de Tonelaje por Carro

##### Objetivo:

Realizar la inscripción y actualización de los diferentes tipos de carros que operan en el área de minas, según sus factores de tonelaje de carga.

##### Descripción del Proceso:

Los datos ingresados son almacenados en el archivo de carros, del cual se podrá modificar, eliminar o consultar cualquier registro.

##### Entrada:

Sección y nivel en que labora el carro.  
Factor de capacidad del carro.

##### Salida:

Listado de todos los carros que operan en el área de minas con su factor de capacidad, sección y nivel en los que labora.

#### Proceso 1.2 : Consultar Archivo Maestro de Labores

##### Objetivo:

Efectuar la consulta de todas las labores en operación, definidas y aprobadas por el Área de Ingeniería.

##### Descripción del Proceso:

El proceso recibe la sección que se desee consultar, la busca en la maestra de labores, si no la encuentra da un mensaje, de lo contrario muestra todas las labores existentes en la sección ingresada.

### Entrada:

- Sección a consultar.

### Salida:

Listado de todas las labores por sección autorizadas por Ingeniería. El listado contiene:

- . Fecha de reporte.
- . Sección.
- . Nivel.
- . Nombre de labor.
- . Método.
- . Peso específico de la veta y de la roca.
- . Etapa.
- . Fecha de inicio.
- . Número de cuenta.

## **Proceso 1.3 : Consultar Archivo Maestro de Cuentas**

### Objetivo:

Permitir la consulta de todas las cuentas operativas para el área de minas.

### Descripción del Proceso:

El proceso no necesita datos de entrada. Lee todas las cuentas del archivo correspondiente y las muestra bien en pantalla o en un reporte.

### Salida:

Listado de cuentas. El listado contiene:

- . Número de cuenta.
- . Descripción.

## **SUBMODULO 2 : ESTIMADO DE PRODUCCION**

### **Proceso 2.1 : Estimado Mensual de Producción y/o Labor**

### Objetivo:

Controlar los estimados de producción y de recursos en forma mensual de las diferentes labores.

### Descripción del Proceso:

El proceso registra todos los estimados en el archivo de estimados mensuales, del cual se podrá modificar, eliminar o consultar cualquier registro.

### Entrada:

- Fecha.
- Tipo de estimación.
- Labor.
- Estimado de producción de mineral roto.
- Estimado de producción de mineral jalado.
- Estimado de producción de desmonte roto.
- Estimado de producción de desmonte jalado.

### Proceso 2.2 : Estimado Diario de Producción y/o Labor

### Objetivo:

Controlar el estimado diario de las diferentes labores.

### Descripción del Proceso:

El proceso registra todos los estimados en el archivo de estimados diarios, del cual se puede modificar, eliminar, consultar u obtener un reporte de cualquier registro.

### Entrada:

- Fecha.
- Tipo de estimación.
- Nombre de labor.
- Tipo de etapa.
- Mineral roto.
- Mineral jalado.
- Desarrollo roto.
- Desarrollo jale.
- Relleno (m<sup>3</sup>).
- Número de tareas.

### Salida:

- Reporte de estimado diario.

### **Proceso 2.3 : Estimado Mensual de Equipo**

#### **Objetivo:**

Controlar la disponibilidad de los equipos en forma mensual para poder cumplir con los estimados de producción.

#### **Descripción del Proceso:**

El proceso recibe los datos ingresados y los almacena en el archivo de estimado de equipos, del cual se puede también modificar o eliminar algún registro.

#### **Entrada:**

Tipo de equipo.  
Código del equipo.  
Número de unidades.  
Número de horas.  
Labor.  
Fecha.

### **Proceso 2.4 : Reporte Mensual Estimado-Producción**

#### **Objetivo:**

Mostrar la producción que se ha tenido que cumplir en el mes respectivo para compararla luego con la producción obtenida y ver el porcentaje de logros.

#### **Descripción del proceso:**

El proceso recibe la fecha de la cual se desea el reporte, la busca en el archivo de estimados mensuales, si no hay estimado de dicha fecha, da un mensaje, de lo contrario genera el reporte.

#### **Entrada:**

-- Fecha.

#### **Salida:**

--- Reporte mensual de estimado-producción.



## **Proceso 2.5 : Reporte Resumen de Estimado Mensual**

### **Objetivo:**

Presentar en forma mensual un listado resumen de los estimados por secciones.

### **Descripción del proceso:**

El proceso genera el reporte luego de leer del archivo de estimados mensuales los datos necesarios.

### **Entrada:**

- Fecha.

### **Salida:**

--- Reporte resumen de estimado mensual.

## **SUBMODULO 3 : CONTROLAR PERFORACION**

### **Proceso 3.1 : Registrar Taladros Perforados**

#### **Objetivo:**

Registrar diariamente los informes de taladros perforados por cada labor.

#### **Descripción del Proceso:**

El proceso primero hace una verificación de la labor de la cual se van a ingresar los datos en la maestra de labores, si no existe dicha labor se da un mensaje, de lo contrario se puede proceder a ingresar, modificar o eliminar un registro en el archivo de taladros perforados.

#### **Entrada:**

Reporte diario de perforación. El reporte contiene:

- . Fecha de informe.
- . Nombre de la labor.
- . Etapa.
- . Código de la máquina.
- . Número de taladros.

#### **Salida:**

--- Reporte diario de taladros perforados.

### **Proceso 3.2 :    Calcular Mts. Perforados Labor-Mes**

#### **Objetivo:**

Controlar el avance y rotura de cada labor en forma mensual.

#### **Descripción del Proceso:**

Este proceso lee los datos necesarios del archivo de taladros perforados diarios para calcular los metros perforados por cada labor en forma mensual.

#### **Entrada:**

- Nro. de cuenta.
- Sección.
- Nombre de la labor.

#### **Salida:**

- Reporte mensual de mts. perforados por labor.

### **Proceso 3.3 :    Calcular Mts. Perforados Labor-Año**

#### **Objetivo:**

Calcular el avance anual de cada labor.

#### **Descripción del Proceso:**

El proceso toma los datos necesarios del archivo de taladros perforados mensuales para calcular los metros perforados por cada labor en lo que va del año.

#### **Entrada:**

- Sección.
- Nombre de labor.
- Número de taladros.
- Avance.
- TMS. rotas.

#### **Salida:**

- Reporte anual de metros perforados.

## **SUBMODULO 4 :    CONTROLAR EXTRACCION**

### **Proceso 4.1 :    Registrar Carros Jalados Diario**

#### **Objetivo:**

Registrar por día el número de carros jalados por guardia en cada labor.

#### **Descripción del Proceso:**

El proceso primero hace una verificación de la labor de la cual se van a ingresar los datos en la maestra de labores, si no existe dicha labor, se da un mensaje, de lo contrario se pueden ingresar, modificar o eliminar un registro en el archivo de carros jalados.

Además el proceso lee del archivo de carros y del archivo de estimados diario los factores de capacidad y el tonelaje de mineral y desmonte roto y jalado respectivamente.

#### **Entrada:**

- Reporte diario de carros jalados. El reporte contiene:
  - .. Fecha.
  - .. Nombre de labor.
  - .. Número de carros de mineral y desmonte jalados por guardia.
  - .. Tipo de carro y tonelaje por guardia.

#### **Salida:**

- Reporte diario de carros jalados.

### **Proceso 4.2 :    Calcular Toneladas Jaladas Mes**

#### **Objetivo:**

Controlar el total de toneladas jaladas por mes.

#### **Descripción del Proceso:**

Para realizar dicho cálculo, el proceso toma los datos necesarios del archivo de carros jalados.

#### **Entrada:**

- Fecha.

Salida:

- Reporte mensual de toneladas jaladas por labor.

**Proceso 4.3 : Calcular Toneladas Jaladas Año**

Objetivo:

Controlar las toneladas jaladas por año.

Descripción del Proceso:

Se toma los datos del archivo de carros jalados mensuales, se realiza el cálculo y los resultados son mostrados en un listado.

Entrada:

- Fecha.

Salida:

- Reporte anual de toneladas jaladas por labor.

**SUBMODULO 5 : CONTROLAR RELLENO HIDRAULICO**

**Proceso 5.1 : Registrar Programación de Labores por Bomba**

Objetivo:

Actualizar el archivo de programación de labores por bomba.

Descripción del Proceso:

El proceso registra esta programación en un archivo de programación de labores. Además de ingresar, el proceso nos ofrece dos opciones más: una, modificar cualquier registro del archivo en caso que sea necesario, y la otra, consultar todas las labores que han sido programadas.

Entrada:

- Fecha.
- Código de la bomba.
- Sección.
- Método.
- Nombre de labor.

- Fecha final.
- Estimación de relleno.
- Producción de relleno.

**Proceso 5.2 : Registrar Relleno Hidráulico de Labores por Bomba**

**Objetivo:**

Actualizar el archivo de relleno hidráulico.

**Descripción del Proceso:**

El proceso registra todos los datos en el archivo de relleno hidráulico. Unos datos son ingresados directamente y otros son leídos del archivo de estimados diarios y del archivo de programación de labores.

**Entrada:**

- Fecha.
- Nombre de labor.

**Proceso 5.3 : Registrar Hrs. Parada por Bomba-Diaria**

**Objetivo:**

Analizar los motivos por los cuales las bombas han sido paralizadas, así como para hallar la verdadera disponibilidad mecánica y operativa de cada una de ellas.

**Descripción del Proceso:**

El proceso registra estas paralizaciones en un archivo de horas paradas por bomba, realizando previamente la verificación de la bomba ingresada en la maestra de bombas.

**Entrada:**

- Fecha.
- Código de la bomba.
- Hrs. mantenimiento preventivo.
- Hrs. reparaciones mecánicas-eléctricas.
- Demoras operativas.
- Demoras fijas.
- Otras demoras.

Salida:

- Reporte de las horas paradas por bomba.

**Proceso 5.4 : Reportar Relleno Mina Mes**

Objetivo:

Presentar la eficiencia del relleno mina en forma mensual.

Descripción del Proceso:

El proceso recibe la fecha de la cual se quiere el reporte, la busca en el archivo de relleno hidráulico, si no la encuentra da un mensaje, de lo contrario lee del archivo los datos necesarios para generar el reporte.

Entrada:

- Fecha.

Salida:

- Reporte mensual de relleno mina.

**Proceso 5.5 : Reportar Disponibilidad Bomba-Relleno Hidráulico-Mes**

Objetivo:

Mostrar la verdadera disponibilidad y la real utilización de cada bomba.

Descripción del Proceso:

El proceso busca la fecha ingresada en el archivo de horas paradas por bomba, si no la encuentra, da un mensaje, de lo contrario toma todos los datos necesarios para generar el reporte.

Entrada:

- Fecha.

Salida:

Reporte Mensual de disponibilidad de Bomba-Relleno Hidráulico.

## **SUBMODULO 6 :    CONTROLAR CONSUMO DE MATERIALES**

### **Proceso 6.1 :    Registrar Código de Materiales**

#### **Objetivo:**

Actualizar los registros de materiales ingresados en esta maestra.

#### **Descripción del Proceso:**

El proceso primero hace una verificación del tipo de material en el archivo de nombre de materiales, si no existe nos vuelve a pedir el tipo de material, de lo contrario se puede proceder a actualizar el archivo de materiales.

#### **Entrada:**

- Tipo y código de material.
- Descripción.
- Unidad Bodega.
- Unidad Mina.
- Factor Bodega/Mina.
- Tipo de gasto.
- Costo Mina.

#### **Salida:**

- Reporte de Código de Materiales.

### **Proceso 6.2 :    Registrar Consumo por Labor**

#### **Objetivo:**

Controlar el consumo de materiales efectuados por cada labor.

#### **Descripción del Proceso:**

El proceso registra todos los datos en el archivo de consumo de materiales, verificando primero la existencia de la labor en la maestra de labores y tomando además algunos datos de ella.

#### **Entrada:**

- Fecha.
- Nombre de labor.
- Etapa.
- Tipo de material.
- Consumo.

Salida:

... Reporte de consumo de materiales por labor.

**Proceso 6.3 : Registrar Consumo por Cuenta**

Objetivo:

Controlar el consumo de materiales por cuenta.

Descripción del Proceso.

El proceso registra los datos en el archivo de consumo de materiales, verificando primero la existencia del número de cuenta en el archivo correspondiente y luego tomar algunos datos del archivo de materiales.

Entrada:

- Fecha.
- Número de cuenta
- Sección.
- Tipo de material.
- Consumo.

Salida:

... Reporte Diario del Consumo de Material por Cuenta.

**Proceso 6.4 : Reportar Consumo Materiales - Labor - Mensual**

Objetivo:

Presentar el reporte mensual de todos los materiales informados como consumidos por labor.

Descripción del Proceso:

El proceso recibe la fecha de la cual se quiere el reporte, la busca en el archivo de consumo de materiales, si no la encuentra da un mensaje, de lo contrario lee los datos necesarios para generar el reporte, tanto del archivo de consumo de materiales como del archivo de materiales.

Entrada:

- Fecha.



Salida:

... Reporte mensual del consumo de materiales por labor.

**Proceso 6.5 : Reportar en Forma Mensual Consumo Materiales por Cuenta**

Objetivo:

Presentar un listado mensual de todos los materiales informados como consumidos por cada sección a nivel de cuenta.

Descripción del Proceso:

El proceso es similar al 6.4.

Entrada:

- Fecha.

Salida:

... Reporte mensual del consumo de materiales por cuenta.

**Proceso 6.6 : Reportar en Forma Mensual Costo de Materiales Consumidos**

Objetivo:

Presentar un resumen del costo que ocasiona los diferentes materiales empleados en la producción.

Descripción del Proceso:

Similar al 6.4.

Entrada:

- Fecha.

Salida:

... Reporte mensual del costo de materiales consumidos.

**Proceso 6.7 : Reportar en Forma Mensual Control de Explosivos**

**Objetivo:**

Controlar la cantidad de explosivos que es consumida en forma mensual.

**Descripción del Proceso:**

Similar al 6.4.

**Entrada:**

-- Fecha.

**Salida:**

--- Reporte mensual de control de explosivos.

**Proceso 6.8 : Reportar en Forma Mensual Control de Barrenos**

**Objetivo:**

Controlar en forma mensual el consumo de los diferentes barrenos.

**Descripción del Proceso:**

Similar al 6.4.

**Entrada:**

-- Fecha.

**Salida:**

--- Reporte mensual de control de Barrenos.

**SUBMODULO 7 : CONTROLAR EQUIPO MINA**

**Proceso 7.1 : Registro Equipo Mina**

**Objetivo:**

Actualizar el archivo maestro de equipos para mina.

Descripción del Proceso:

El proceso registra todos los datos ingresados en el archivo de equipos según el tipo (pesado o ligero).

Entrada:

Tipo de equipo.  
Nombre, clase y capacidad del equipo.  
Fuerza del equipo.  
Vida útil.  
Ubicación.

Salida:

Reporte de equipos utilizados en mina.

**Proceso 7.2 : Registrar en Forma Diaria Horas Paradas Equipo Mina**

Objetivo:

Controlar la real disponibilidad y eficiencia del equipo mina, así como dar a conocer los tiempos muertos que tienen cada uno de ellos.

Descripción del Proceso:

El proceso registra las horas paradas en el archivo de horas paradas de equipo mina previa verificación de la existencia del equipo en el archivo maestro de equipos.

Entrada:

Fecha  
Tipo de equipo.  
Código y nombre del equipo.  
Horas de mantenimiento, reparaciones, demoras fijas y operativas, horas programadas.

Salida:

Reporte de utilización del equipo.

**Proceso 7.3 : Reportar en Forma Mensual Disponibilidad Equipo Mina**

Objetivo:

Presentar la verdadera disponibilidad y real utilización del equipo mina.

Descripción del Proceso:

El proceso recibe la fecha y la busca en el archivo de horas paradas de equipos, si no la encuentra, da un mensaje, de lo contrario lee los datos necesarios para realizar el cálculo y presentar el reporte.

Entrada:

- Fecha.

Salida:

Reporte mensual de disponibilidad de equipos.

**SUBMODULO 8 : REPORTAR INDICES TECNICOS**

**Proceso 8.1 : Reportar por Etapas**

Objetivo:

Controlar el consumo de materiales por metro de avance o por tonelaje roto.

Descripción del Proceso:

El proceso recibe la fecha y la etapa de la que se quiere el reporte y las busca tanto en el archivo de materiales consumidos como en el archivo de producción, si no las encuentra da un mensaje, de lo contrario lee los datos necesarios de esos registros y genera el reporte.

Entrada:

- Fecha y etapa.

Salida:

Listado mensual de índices técnicos por etapas.

**Proceso 8.2 : Reportar por Cuentas**

Objetivo:

Controlar los índices técnicos por cuentas.

Descripción del Proceso:

El proceso recibe la fecha y la busca en el archivo de

consumo de materiales y en el archivo de producción, si no encuentra nada da un mensaje, de lo contrario lee los datos necesarios y genera el reporte.

Entrada:

- Fecha.

Salida:

Listado mensual de índices técnicos por cuentas.

**Proceso 8.3 : Reportar en Forma Anualizada**

Objetivo:

Controlar los índices técnicos por secciones en forma anual.

Descripción del Proceso:

El proceso lee de los archivos de consumo de materiales y de producción los diferentes registros agrupados por meses para calcular los índices técnicos y generar luego el reporte.

Entrada:

- Fecha.

Salida:

Listado anual de índices técnicos por secciones.

**SUBMODULO 9 : CONTROLAR PERSONAL MINA**

**Proceso 9.1 : Registrar Personal Mina**

Objetivo:

Actualizar la maestra de personal mina.

Descripción del Proceso:

El proceso registra los datos ingresados en el archivo maestro de personal.

Entrada:

- Planilla.

Prefijo.  
Número de ficha.  
Apellidos y nombres.  
Sección.  
Guardia.  
Fecha de ingreso.  
Salario.

**Proceso 9.2 : Registrar Tareas Mina**

**Objetivo:**

Actualizar el archivo de tareas mina.

**Descripción del Proceso:**

El proceso registra en forma diaria los datos ingresados en el archivo de tareas mina.

**Entrada:**

Fecha.  
Prefijo.  
Número de ficha.  
Trabajador.  
Guardia.  
Número de horas normales y de sobretiempo trabajadas.  
Número de colectivo y de cuenta.

**Proceso 9.3 : Reportar en Forma Diaria Tareas por Sección Mina**

**Objetivo:**

Controlar en forma diaria las tareas realizadas por las diferentes secciones para cumplir con la producción.

**Descripción del Proceso:**

El proceso recibe la fecha, planilla y sección y las busca en el archivo de tareas mina, presentando luego todos los registros que cumplan con esas entradas en un listado.

**Entrada:**

Fecha.  
Planilla.  
Sección.

Salida:

Reporte diario de tareas por sección mina.

**Proceso 9.4 : Reportar en Forma Mensual Tareas por Sección Mina**

Objetivo:

Controlar en forma mensual las tareas realizadas por las diferentes secciones para cumplir con la producción

Descripción del Proceso:

El proceso recibe la fecha, planilla y sección y con estos datos busca en el archivo de tareas los que cumplan con esas condiciones.

Entrada:

Fecha.  
Planilla.  
Sección.

Salida:

Reporte mensual de tareas por sección mina.

**Proceso 9.5 : Reportar en Forma Mensual Tareas por Colectivo**

Objetivo:

Controlar en forma mensual el número de tareas por colectivo empleadas para cumplir con la producción.

Descripción del Proceso:

El proceso recibe la fecha de la cual se quiere el reporte, la busca en el archivo de tareas mensuales, las agrupa por colectivo, calcula los totales y genera el reporte.

Entrada:

Fecha.  
Planilla.

Salida:

Reporte mensual de tareas por colectivo.

## 2.5. Estructura Computacional del Sistema

El desarrollo computacional del SIMI considera:

1. Captura de datos en el microcomputador.
2. Procesos de validación, actualización y ejecución de las funciones descritas en el sistema.
3. Consulta y edición de reportes en la pantalla o en el impresor del microcomputador.

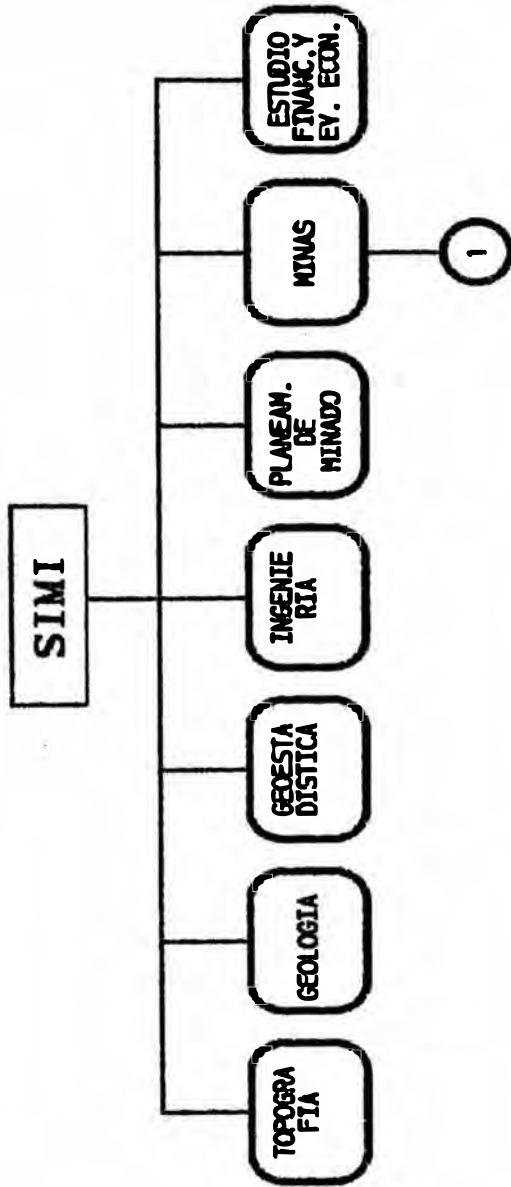
El proceso de captura diaria de los datos asegura la actualización de los archivos que se procesarán mensualmente.

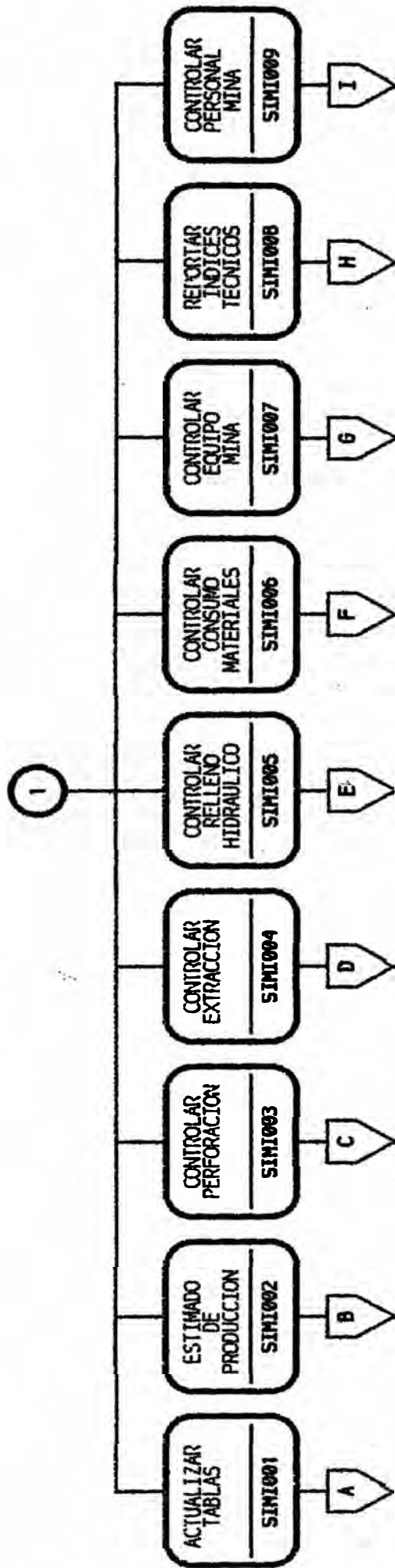
El sistema genera archivos que permiten integrar información con otras aplicaciones.

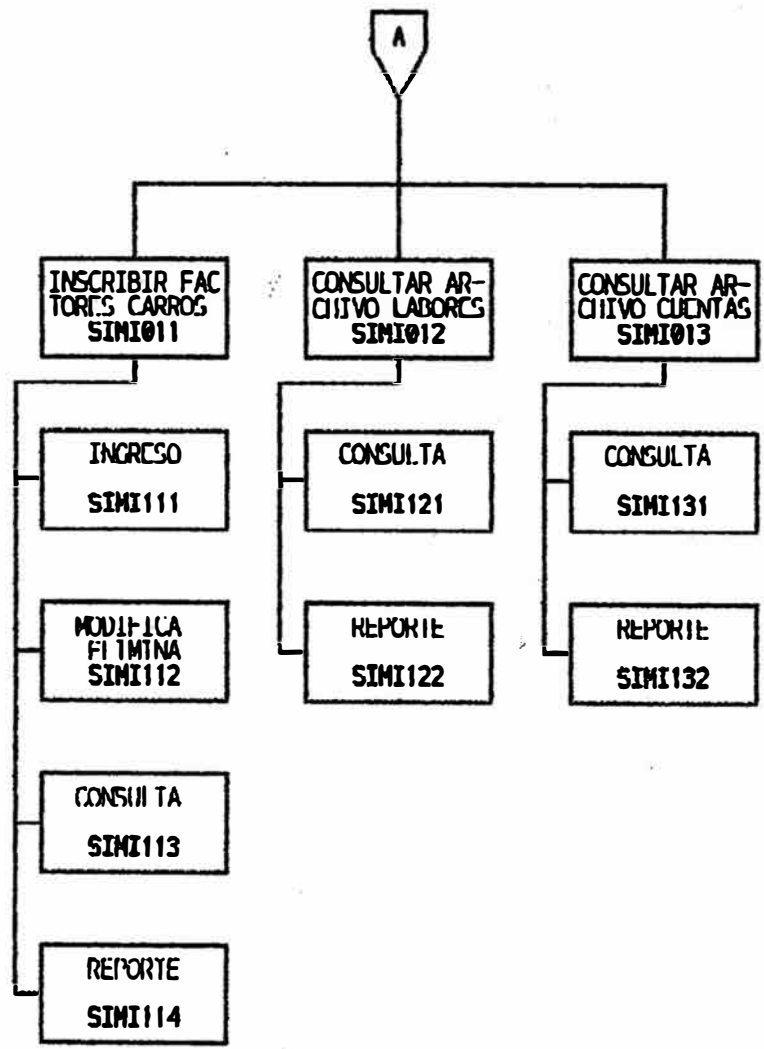
La información centralizada permitirá al usuario disponer de datos históricos del resultado de la producción, recursos de equipos y materiales, rendimientos, etc. para la generación de estadísticas estándares, etc.

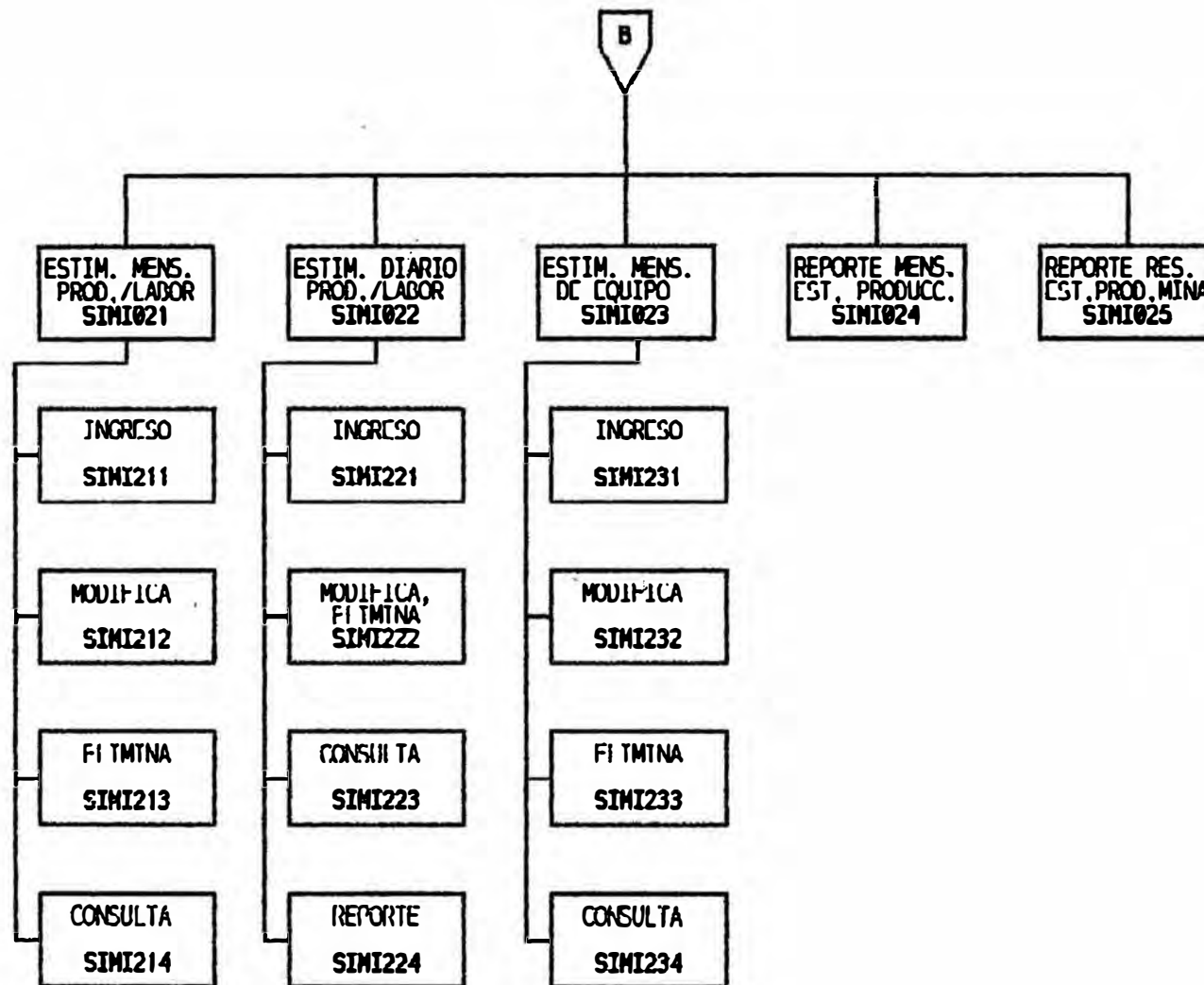
A continuación se muestra la tabla visual de la estructura computacional propuesta para el desarrollo del SIMI.

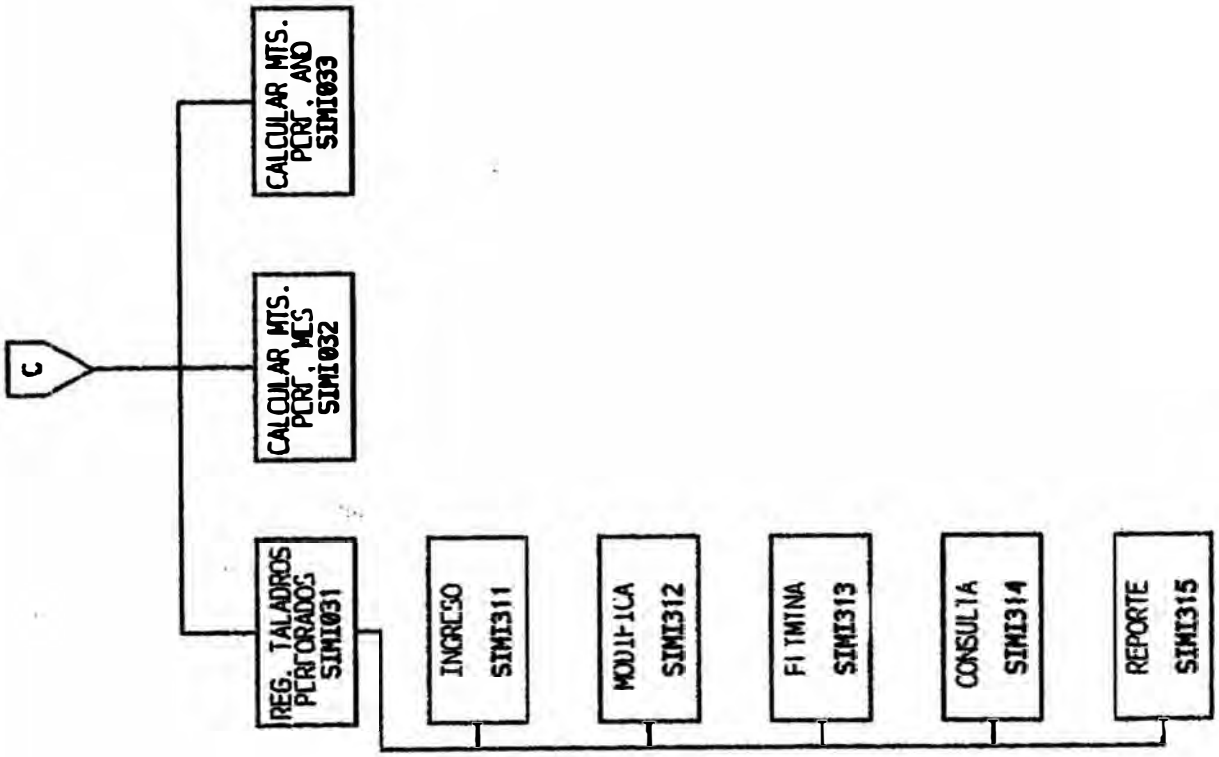


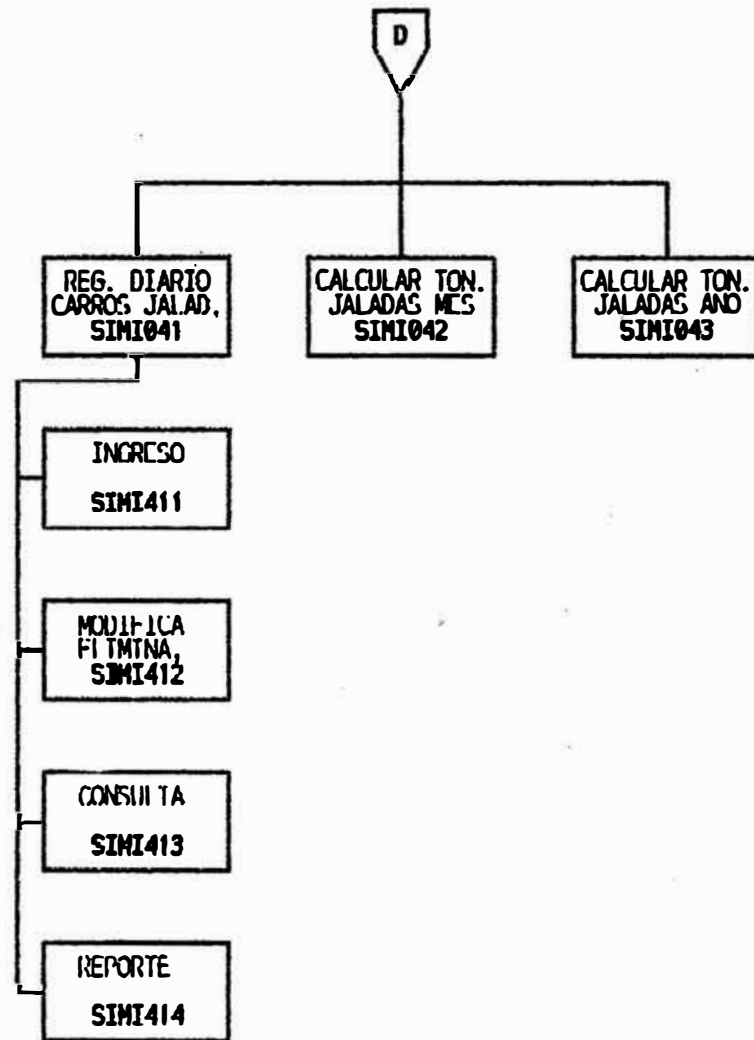


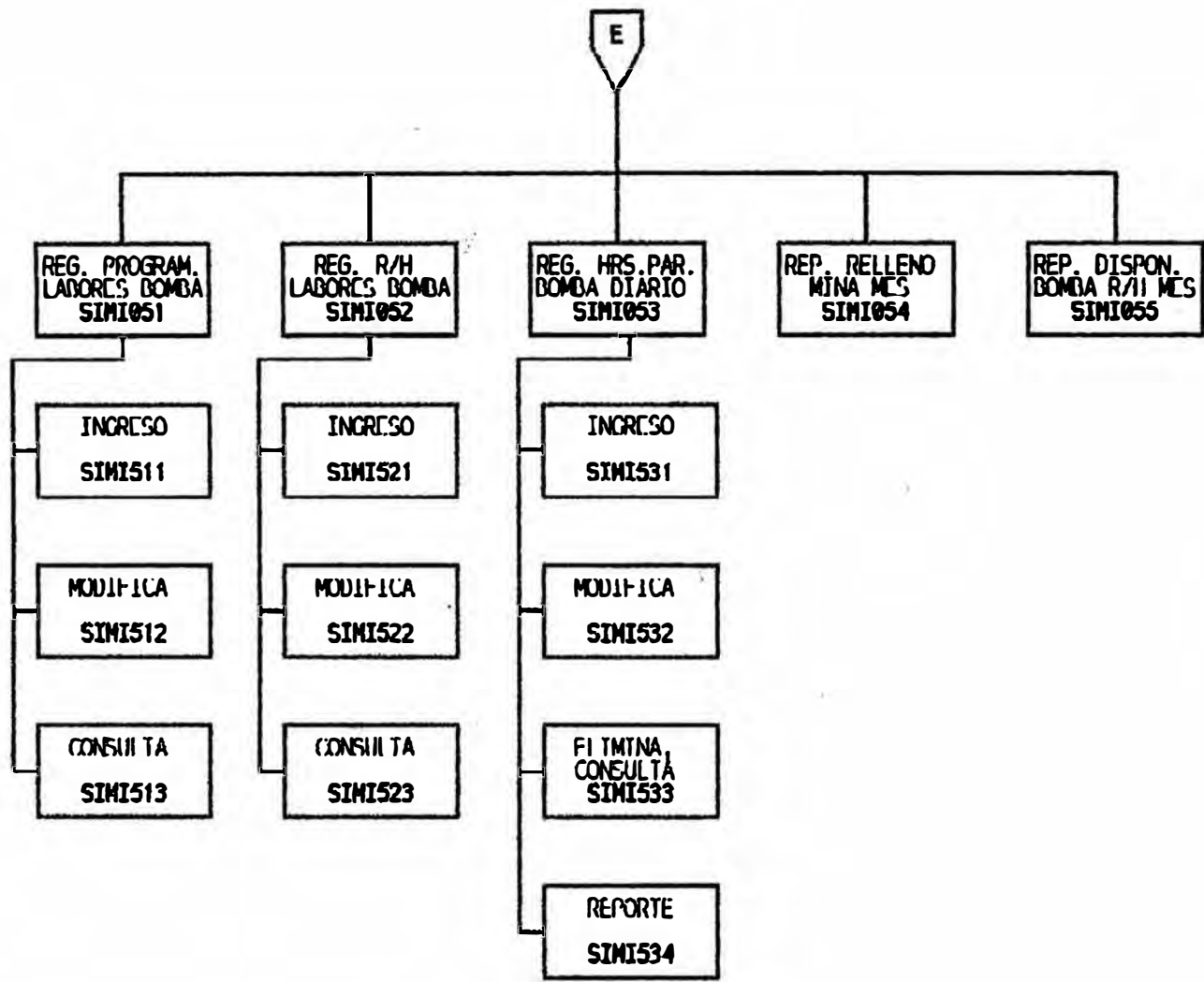




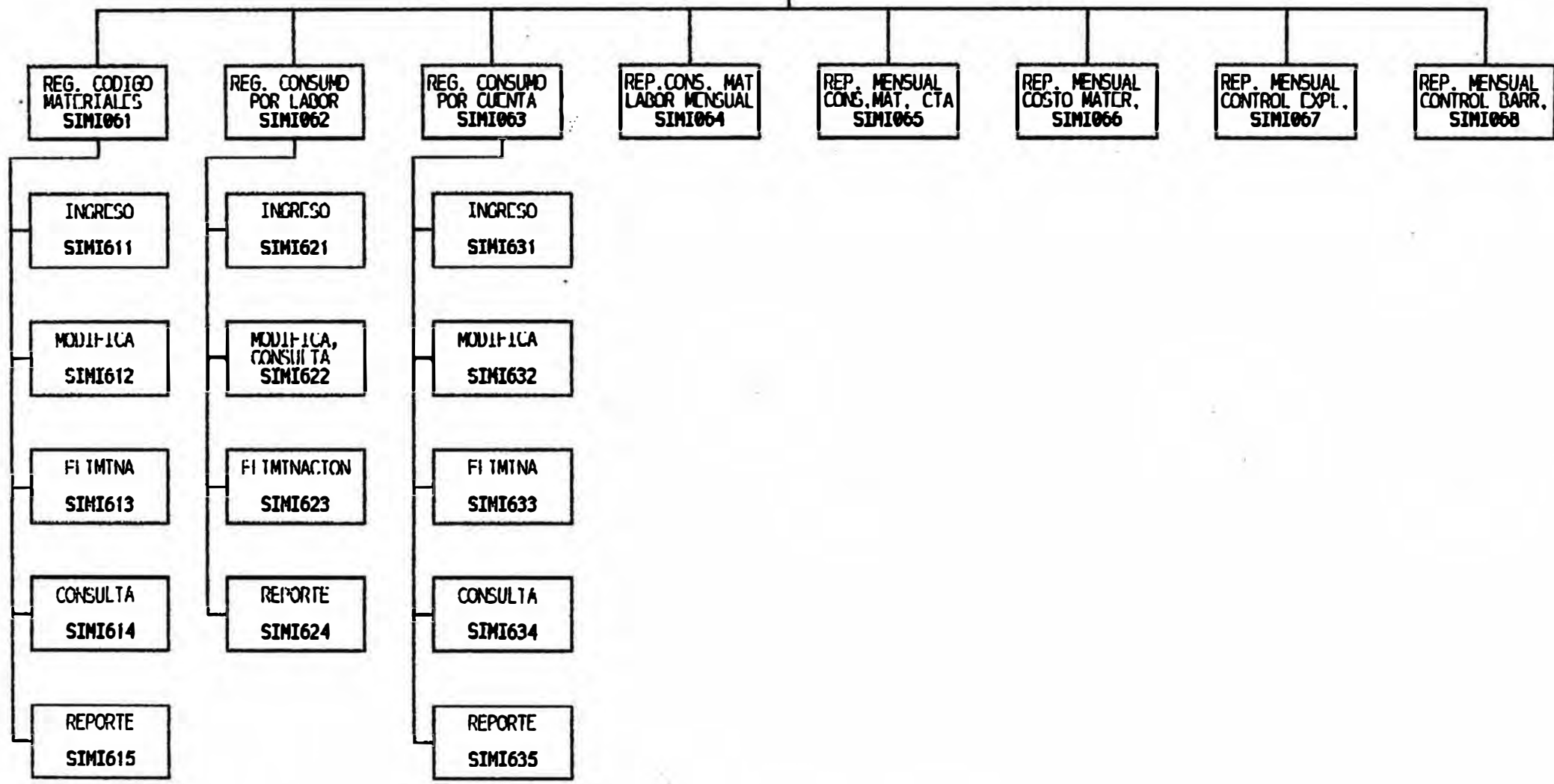




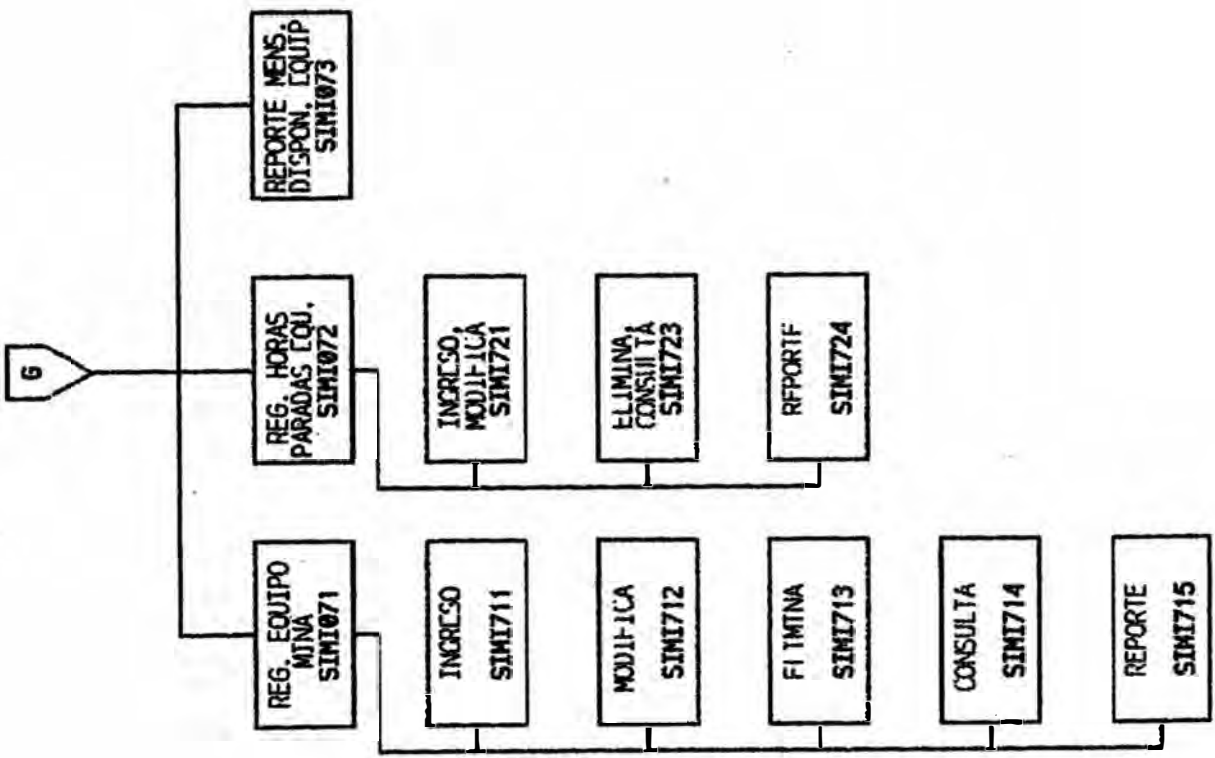


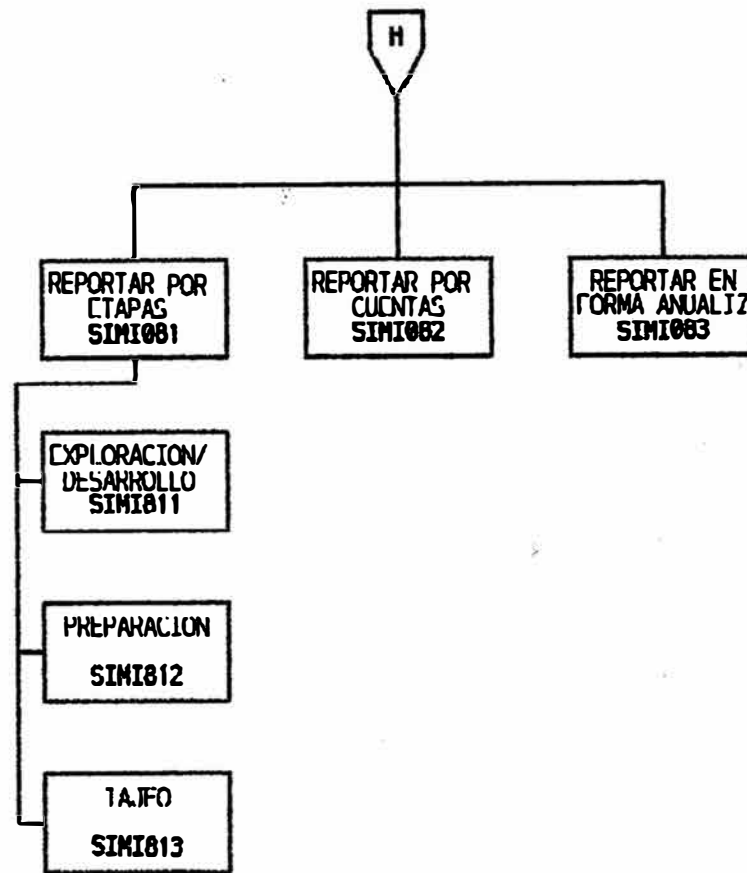


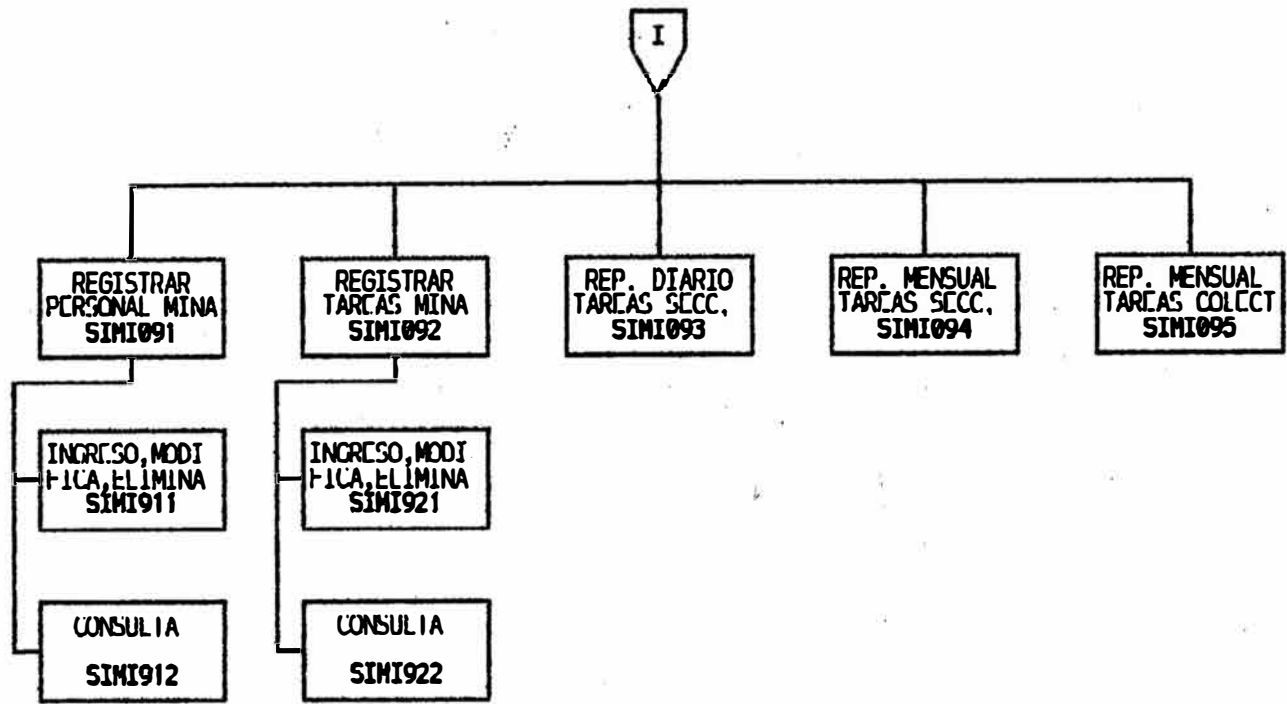
F











## 2.6. Matriz de Base de Datos versus Programas

La matriz de base de datos vs. programas nos sirve para ver las bases de datos que van a ser necesarias en el desarrollo de los diferentes programas del sistema. Esta matriz ha sido obtenida con la ayuda de los diagramas de flujo de datos del acápite 2.3, en el cual se puede observar cuando un proceso registra en una base de datos o cuando lee de ella, o cuando es necesario efectuar las dos operaciones.

En la siguiente página se muestra dicha matriz.



## 2.7. Archivos

### 2.7.1. Diseño de los Archivos del Sistema

El objeto de esta fase es diseñar los archivos del sistema. Se crea un diseño de archivo general para estar en condiciones de:

- Elaborar el diccionario de datos.
- Analizar las relaciones entre los archivos.

El diseño de los formatos de los archivos está estrechamente relacionado con la memoria externa en las que han de almacenarse los archivos. Cuando existen limitaciones específicas del hardware hay que formularlas teniendo en cuenta las necesidades del diseño general, debiendo ser consideradas dichas limitaciones durante esta fase.

La información de los elementos de datos se ha basado en el flujo de información, que pone de relieve las relaciones entre los procesos y determina las funciones y elementos de datos requeridos.

A continuación se muestra la documentación de cada uno de los archivos utilizados en el sistema.

#### **SIFACA**

- identificación : archivo Nro. 1.
- finalidad : almacenar los factores de carros que operan en los diferentes niveles.
- característica : archivo maestro.
- contenido : código carro.  
factor carro.  
sección y nivel en que labora el carro.

#### **SILABO**

- identificación : archivo nro. 2.
- finalidad : registrar todas las labores

aprobadas por el Departamento de Ingeniería.

característica : archivo maestro.  
contenido : sección.  
método.  
nivel.  
nombre de labor.  
fecha de inicio.  
clave de búsqueda.  
etapa.  
p.e. veta.  
p.e. roca.  
nro. de cuenta.

### SITALA

identificación : archivo nro. 3.  
finalidad : registrar en forma diaria los taladros perforados.  
característica : archivo de gestión.  
contenido : fecha de proceso.  
método.  
sección.  
fecha de registro.  
nombre de labor.  
clave de búsqueda.  
etapa.  
nro. de cuenta.  
código de la máquina.  
número de taladros.  
número de perforadoras.  
número de pies.

### SITALM

identificación : archivo nro. 4.  
finalidad : registrar el acumulado de taladros perforados en forma mensual.  
característica : archivo de gestión.  
contenido : fecha.  
sección.  
nombre de labor.  
clave de búsqueda.

nro. de taladros.  
nro. de metros.  
tms rotas.  
avance.

## **SIESTI**

identificación # archivo nro. 5.  
finalidad # registrar los estimados  
diarios de producción.  
característica # archivo de gestión.  
contenido # tipo de estimación.  
sección.  
clave de búsqueda.  
etapa.  
nivel.  
método.  
nombre de labor.  
nro. de cuenta.  
fecha.  
colectivo.  
guardia.  
tareas.  
eficiencia.  
relleno.  
avance.  
producción de mineral roto.  
producción de mineral jalado.  
producción de desmote roto.  
producción de desmote jalado  
ancho de labor.  
ancho de veta.  
dilución.  
clave para ver si ya está  
estimada una labor.

## **SICARR**

identificación # archivo nro. 6.  
finalidad # almacenar en forma diaria los  
carros de mineral y desmote  
jalados.  
característica # archivo de gestión.  
contenido # sección.  
fecha.  
método.



estimado de mineral.  
estimado de desmante.  
nombre de labor.  
código del carro.  
número de carros de mineral  
jalados.  
número de carros de desmante  
jalados.  
factor de carro.  
valor del mineral.  
contribución.  
leyes.

### **SIPRBO**

identificación : archivo nro. 7.  
finalidad : Almacenar la programación de labores por bomba.  
característica : archivo de gestión.  
contenido : fecha.  
código de la bomba.  
sección.  
método.  
nombre de labor.  
fecha final.  
estimado de relleno.  
producción de relleno.

### **SIBOMB**

identificación : archivo nro. 8.  
finalidad : registrar las características de cada bomba de relleno hidráulico.  
característica : archivo maestro.  
contenido : código de la bomba.  
nombre de la bomba.  
clave para ver cuando está la bomba operativa.  
fecha de no operatividad.  
densidad.  
mezcla.  
flujo.  
porcentaje de sólidos.  
capacidad.

## **SIREHI**

identificación	#	archivo nro. 9.
finalidad	#	almacenar el relleno hidráulico de labores por bomba.
característica	#	archivo de gestión.
contenido	#	fecha. sección. método. nombre de labor. código de la bomba. horas por guardia. relleno.

## **SIHOBO**

identificación	#	archivo nro. 10.
finalidad	#	registrar diariamente las horas paradas y en operación de cada bomba.
característica	#	archivo de gestión.
contenido	#	clase. fecha. bomba. horas programadas. horas de reparaciones. horas de operación. horas de demoras. horas de mantenimiento preventivo.

## **SINOMA**

identificación	#	archivo nro. 11.
finalidad	#	almacenar todos los materiales usados en mina según los tipos.
característica	#	archivo maestro.
contenido	#	tipo de material. nombre de material.

## **SIMATE**

identificación	:	archivo nro. 12.
finalidad	:	almacenar datos necesarios de los diferentes materiales usados en mina.
característica	:	archivo maestro.
contenido	:	código del material. tipo de material. código sisam. descripción. unidad. factor. costo mina. tipo de gasto.

## **SIMCON**

identificación	:	archivo nro. 13.
finalidad	:	almacenar en forma diaria el consumo de los materiales usados en mina.
característica	:	archivo de gestión.
contenido	:	fecha de proceso. código de reporte. fecha de registro. sección. método. nombre de labor. clave de búsqueda. etapa. nro. de cuenta. tipo de material. código del material. descripción del material. consumo.

## **SICTA**

identificación	:	archivo nro. 14.
finalidad	:	almacenar todas las cuentas hábiles para el área de minas
característica	:	archivo maestro.

contenido : nro. de cuenta.  
descripción de la cuenta.

### **SIAREA**

identificación : archivo nro. 15.

finalidad : controlar las distintas operaciones por áreas.

característica : archivo maestro.

contenido : código de área.  
nombre de área.

### **SIEQUI**

identificación : archivo nro. 16.

finalidad : almacenar los datos de los diferentes equipos usados en mina.

característica : archivo maestro.

contenido : tipo de equipo.  
nombre del equipo.  
clase de equipo.  
capacidad.  
fuerza.  
vida.  
ubicación.

### **SIHOEQ**

identificación : archivo nro. 17.

finalidad : almacenar en forma diaria las horas paradas y en operación de los equipos usados en mina

característica : archivo de gestión.

contenido : fecha.  
tipo de equipo.  
clase.  
equipo.  
horas programadas.  
horas de reparaciones.  
horas de demoras.

horas de mantenimiento preventivo.

### **SIPERS**

identificación : archivo nro. 18.

finalidad : almacenar los datos de todos los trabajadores que laboran en mina.

característica : archivo maestro.

contenido : planilla.  
prefijo.  
número de ficha.  
apellidos y nombres.  
ocupación.  
sección.  
guardia.  
fecha inicio.  
salario.

### **SIHRST**

identificación : archivo nro. 19.

finalidad : registrar en forma diaria las horas laboradas de cada trabajador.

característica : archivo de gestión.

contenido : planilla, sección.  
guardia.  
prefijo.  
número de ficha.  
fecha.  
horas normales.  
horas sobretiempo.  
colectivo.  
nro. de cuenta.

### **SIHRSM**

identificación : archivo nro. 20.

finalidad : registrar el acumulado de las horas trabajadas por mes.

característica : archivo de gestión.

contenido : fecha.  
planilla, seccion.  
guardia.  
prefijo.  
número de ficha.  
colectivo.  
número de cuenta.  
horas normales.  
horas sobretiempo.

### SIESTM

identificación : archivo nro. 21.

finalidad : registrar el acumulado mensual de estimados.

característica : archivo de gestión.

contenido : tipo de estimación.  
sección.  
clave de búsqueda.  
etapa.  
nivel.  
método.  
nombre de labor.  
número de cuenta.  
fecha.  
colectivo.  
guardia.  
tareas.  
eficiencia.  
relleno.  
avance.  
producción de mineral roto.  
producción de mineral jalado.  
producción de desmonte roto.  
producción de desmonte jalado.  
ancho de labor.  
ancho de veta.  
dilución.  
clave para ver si una labor ya ha sido estimada.

### SIESLE

identificación : archivo nro. 22.

finalidad : almacenar los estimados diarios de leyes.

característica : archivo de gestión.  
contenido : nombre de labor.  
clave de búsqueda.  
fecha.  
leyes.

### **SIESEQ**

identificación : archivo nro. 23.  
finalidad : almacenar el estimado mensual  
de equipos.  
característica : archivo de gestión.  
contenido : nombre de labor.  
clave de búsqueda.  
fecha.  
clase.  
tipo de equipo.  
equipo.  
nombre del equipo.  
número de unidades.  
número de horas.

### **SICONM**

identificación : archivo nro. 24.  
finalidad : registrar el consumo mensual  
de los diferentes materiales.  
característica : archivo de gestión.  
contenido : fecha.  
sección.  
método.  
nro. de cuenta.  
tipo de material.  
código de material.  
consumo.

### **SICARM**

identificación : archivo nro. 25.  
finalidad : registrar el acumulado men-  
sual de carros jalados.

**característica** : archivo de gestión.  
**contenido** : fecha.  
 sección.  
 nombre de labor.  
 estimado de mineral.  
 estimado de desmonte.  
 número de carros de mineral  
 jalados.  
 número de carros de desmonte  
 jalados.  
 toneladas de mineral y des-  
 monte jaladas.  
 valor del mineral.  
 contribución.  
 leyes.

### SIPROC

**identificación** : archivo nro. 26.  
**finalidad** : almacenar los datos de cierre  
 mensual de las diferentes  
 divisiones.  
**característica** : archivo de gestión.  
**contenido** : sección.  
 fecha de cierre.  
 método.  
 nombre de labor.  
 nro. de cuenta.  
 nro. de colectivo.  
 etapa.  
 avance.  
 desquinche.  
 galería.  
 porcentaje de mineral.  
 distancia.  
 ancho de labor.  
 ancho de veta.  
 leyes.  
 metros perforados.  
 toneladas jaladas.  
 volumen roto.  
 tonelaje roto.  
 tonelaje roto de desmonte.  
 toneladas de desarrollo.  
 toneladas húmedas tratadas.  
 tms. tratadas.



De las 26 base de datos descritas anteriormente, 3 de ellas no serán administradas por la división de minas. La base de datos SILABO será mantenida plenamente por la división de Ingeniería, pues es la única que está facultada para definir y aprobar labores para operación; la base de datos SIESLE será mantenida solamente por la división de Geología y la base de datos SIFROC recibirá información de cierre mensual de las divisiones de Minas, Ingeniería, Geología y Concentradora.

### 2.7.2. Relaciones entre archivos

El estudio de las relaciones entre los archivos es importante porque nos permite ver cuales son los mejores campos de búsqueda a emplear en la transmisión de información entre ellos, logrando de esta manera contribuir al desarrollo de programas simples y a la vez un rápido y eficaz sistema de información.

En la siguiente página se muestra el gráfico que muestra estas relaciones, en donde las flechas indican las relaciones de uno a varios, correspondiendo varios a la parte de la saeta de la flecha y uno al otro extremo.



## 2.8. Diccionario de Datos

### Generalidades

El diccionario de datos registra el contenido de los flujos de datos, archivos y procesos presentes en el diagrama de flujo de datos y permite centralizar información para analistas, programadores y usuarios.

El diccionario que a continuación se presenta contiene:

Tipo de Dato	:	Correspondiente al tipo de dato que pertenece. Este puede ser:
		código        :    C
		número        :    M
		Texto         :    T
		Flag          :    F
		Fecha         :    D
Entidad	"	Viene a ser el archivo a que pertenece el dato.
Campo	:	Nombre del campo que almacena los datos.
Tipo	:	Corresponde al tipo de dato que va a almacenar.
Width	:	Ancho del campo.
Dec	:	Número de decimales que tiene el campo.

	type	width	dec
	-----	-----	
C-SIFACA-CAR_COD	T	2	
M-SIFACA-CAR_FACT	M	7	3
M-SIFACA-CAR_SECC	T	2	
M-SIFACA-CAR_N1	T	4	
M-SIFACA-CAR_N2	T	4	
M-SIFACA-CAR_N3	T	4	
M-SIFACA-CAR_N4	T	4	
M-SIFACA-CAR_N5	T	4	
M-SILABO-SECCION	T	2	
T-SILABO-METODO	T	2	
M-SILABO-NIVEL	T	4	
T-SILABO-NOMLABOR	T	15	
D-SILABO-FECINIC	T	6	
T-SILABO-TFOETA	T	2	
T-SILABO-ETAPA	T	2	
M-SILABO-PEVETA	M	5	2
M-SILABO-PEROCA	M	5	2
T-SILABO-CARGO	T	2	
T-SILABO-TMINERA	T	1	
T-SILABO-NOMDEF	T	12	
M-SILABO-NROCTA	T	6	
D-SITALA-ANOMES	T	4	
T-SITALA-METODO	T	2	
M-SITALA-SECCION	T	2	
D-SITALA-FECHA	T	6	
T-SITALA-NOMLABOR	T	15	
T-SITALA-TFOETA	T	2	
T-SITALA-ETAPA	T	2	
M-SITALA-NROCTA	T	8	
T-SITALA-COTIMA1A	T	7	
M-SITALA-NROTAL1A	M	3	
M-SITALA-NROPER1A	M	2	
M-SITALA-NROPIE1A	M	4	
T-SITALA-COTIMA2A	T	7	
M-SITALA-NROTAL2A	M	3	
M-SITALA-NROPER2A	M	2	
M-SITALA-NROPIE2A	M	4	
T-SITALA-COTIMA3A	T	7	
M-SITALA-NROTAL3A	M	3	
M-SITALA-NROPER3A	M	2	
M-SITALA-NROPIE3A	M	4	
T-SITALA-COTIMA4A	T	7	
M-SITALA-NROTAL4A	M	3	
M-SITALA-NROPER4A	M	2	
M-SITALA-NROPIE4A	M	4	
T-SITALA-COTIMA1B	T	7	
M-SITALA-NROTAL1B	M	3	
M-SITALA-NROPER1B	M	2	
M-SITALA-NROPIE1B	M	4	

	<u>type</u>	<u>width</u>	<u>dec</u>
T-SITALA-COTIMA2B	T	7	
M-SITALA-NROTAL2B	M	3	
M-SITALA-NROPER2B	M	2	
M-SITALA-NROPIE2B	M	4	
T-SITALA-COTIMA3B	T	7	
M-SITALA-NROTAL3B	M	3	
M-SITALA-NROPER3B	M	2	
M-SITALA-NROPIE3B	M	4	
T-SITALA-COTIMA4B	T	7	
M-SITALA-NROTAL4B	M	3	
M-SITALA-NROPER4B	M	2	
M-SITALA-NROPIE4B	M	4	
D-SITALM-ANOMES	T	4	
M-SITALM-SECCION	T	2	
T-SITALM-NOMLABOR	T	15	
T-SITALM-TPOETA	T	2	
M-SITALM-NROTAL	M	6	
M-SITALM-NROMTS	M	6	
M-SITALM-TMSROT	M	6	
M-SITALM-AVANCE	M	6	
T-SIESTI-TIPO_EST	T	1	
M-SIESTI-SECCION	T	2	
T-SIESTI-TPOETA	T	2	
T-SIESTI-ETAPA	T	2	
M-SIESTI-NIVEL	T	4	
T-SIESTI-METODO	T	2	
T-SIESTI-NOMLABOR	T	15	
M-SIESTI-NROCTA	T	8	
D-SIESTI-FECHA	T	6	
M-SIESTI-COLEC	M	4	
M-SIESTI-GUARD_A	M	3	
M-SIESTI-GUARD_B	M	3	
M-SIESTI-GUARD_C	M	3	
M-SIESTI-TAREAS	M	4	
M-SIESTI-EFICI	M	5	2
M-SIESTI-RELLENO	M	6	
M-SIESTI-AVANCE	M	5	
M-SIESTI-PROD_RO	M	5	
M-SIESTI-PROD_JA	M	5	
M-SIESTI-PROD_DRO	M	5	
M-SIESTI-PROD_DJA	M	5	
M-SIESTI-ANCHO_L	M	5	2
M-SIESTI-ANCHO_V	M	5	2
M-SIESTI-DILUC	M	5	2
T-SIESTI-SW_SELE	T	1	
M-SICARR-SECCION	T	2	
D-SICARR-FECHA	T	6	
T-SICARR-METODO	T	2	
M-SICARR-EST_MIN	M	5	

	<u>type</u>	<u>width</u>	<u>dec</u>
M-SICARR-EST_DES	M	5	
T-SICARR-NOMLABOR	T	15	
C-SICARR-CAR_COD1	T	2	
M-SICARR-CARMIN1	M	3	
M-SICARR-CARDES1	M	3	
M-SICARR-FACAR1	M	7	3
C-SICARR-CAR_COD2	T	2	
M-SICARR-CARMIN2	M	3	
M-SICARR-CARDES2	M	3	
M-SICARR-FACAR2	M	7	3
C-SICARR-CAR_COD3	T	2	
M-SICARR-CARMIN3	M	3	
M-SICARR-CARDES3	M	3	
M-SICARR-FACAR3	M	7	3
M-SICARR-VALMIN	M	5	2
M-SICARR-CONTRIB	M	5	2
M-SICARR-LEY_CU	M	5	2
M-SICARR-LEY_PB	M	5	2
M-SICARR-LEY_ZN	M	5	2
M-SICARR-LEY_AG	M	6	2
D-SIPRBO-FECHA	T	6	
C-SIPRBO-COD_BOMBA	T	2	
M-SIPRBO-SECCION	T	2	
T-SIPRBO-METODO	T	2	
T-SIPRBO-NOMLABOR	T	15	
D-SIPRBO-FCHFIN	T	6	
M-SIPRBO-ESTRELL	M	6	
M-SIPRBO-PRODRELL	M	6	
C-SIBOMB-COD_BOMBA	T	2	
T-SIBOMB-NOM_BOMBA	T	20	
T-SIBOMB-SW_OPERA	T	1	
D-SIBOMB-FCH_NOPER	T	6	
M-SIBOMB-DENSIDAD	M	5	2
T-SIBOMB-UNID_DEN	T	3	
M-SIBOMB-MEZCLA	M	5	2
T-SIBOMB-UNID_MEZ	T	3	
M-SIBOMB-FLUJO	M	7	2
T-SIBOMB-UNID_FLU	T	3	
M-SIBOMB-POR_SOLID	M	5	2
M-SIBOMB-CAP_MAX	M	7	2
M-SIBOMB-CAP_EXI	M	7	2
M-SIBOMB-CAP_EJE	M	7	2
D-SIBOMB-FCH_EXI	T	6	
D-SIREHI-FECHA	T	6	
M-SIREHI-SECCION	T	2	
T-SIREHI-METODO	T	2	
T-SIREHI-NOMLABOR	T	15	
C-SIREHI-COD_BOMBA	T	2	
M-SIREHI-HRS_GA	M	6	2

	type	width	dec
M-SIREHI-HRS_GB	M	6	2
M-SIREHI-HRS_GC	M	6	2
M-SIREHI-RELL_M3	M	6	2
M-SIREHI-RELL_TMS	M	6	2
T-SIHOBO-CLASE	T	2	
D-SIHOBO-FECHA	T	6	
T-SIHOBO-BOMBA	T	2	
M-SIHOBO-HRSPRO	M	6	
M-SIHOBO-REFMECA	M	6	2
M-SIHOBO-REPELEC	M	6	2
M-SIHOBO-OPERH	M	6	2
M-SIHOBO-OFEMINA	M	6	2
M-SIHOBO-SINTAJ	M	6	2
M-SIHOBO-OPECON	M	6	2
M-SIHOBO-OTRDEMO	M	6	2
M-SIHOBO-MANPREV	M	6	2
T-SIHOBO-OBSERVA	T	40	
T SINOMA-TIPOMAT	T	3	
T-SINOMA-NOM_MAT	T	20	
C-SIMATE-CODMAT	T	5	
T-SIMATE-TIPOMAT	T	8	
C-SIMATE-CODSISAM	T	8	
T-SIMATE-DESCRIP	T	20	
T-SIMATE-UNID_BODE	T	3	
T-SIMATE-UNID_MINA	T	3	
M-SIMATE-FACTOR	M	6	2
M-SIMATE-COST_MINA	M	8	2
T-SIMATE-TIP_GASTO	T	2	
D-SIMCON-ANOMES	T	4	
C-SIMCON-COD_REF	T	1	
D-SIMCON-FECHA	T	6	
M-SIMCON-SECCION	T	2	
T-SIMCON-METODO	T	2	
T-SIMCON-NOMLABOR	T	15	
T-SIMCON-TPOETA	T	2	
T-SIMCON-ETAPA	T	2	
M-SIMCON-NROCTA	T	8	
T-SIMCON-TIPOMAT	T	3	
C-SIMCON-CODMAT	T	5	
T-SIMCON-DESMAT	T	30	
M-SIMCON-CONSUMO	M	7	2
T-SIMCON-UNIDAD	T	3	
M-SICTA-NROCTA	T	8	
T-SICTA-DESCRIP	T	20	
C-SIAREA-COD_AREA	T	2	
T-SIAREA-NOM_AREA	T	20	
T-SIEQUI-TIP_EQ	T	1	
T-SIEQUI-EQUIPO	T	5	
T-SIEQUI-NOMBRE	T	20	

	<u>type</u>	<u>width</u>	<u>dec</u>
T-SIEQUI-CLASE	T	2	
M-SIEQUI-CAPACIDAD	M	7	2
T-SIEQUI-UNIDAD	T	3	
M-SIEQUI-FUERZA	M	9	2
M-SIEQUI-VIDA	M	4	
T-SIEQUI-UBICACION	T	20	
T-SIHREQ-TIP_EQ	T	1	
T-SIHREQ-CLASE	T	2	
D-SIHREQ-FECHA	T	6	
T-SIHREQ-EQUIPO	T	5	
M-SIHREQ-HRSPRO	M	7	
M-SIHREQ-REFMECA	M	7	2
M-SIHREQ-REPELEC	M	7	2
M-SIHREQ-DEMOPER	M	7	2
M-SIHREQ-DEMFIJA	M	7	2
M-SIHREQ-OTRDEMO	M	7	2
M-SIHREQ-MANPREV	M	7	2
T-SIHREQ-OBSERVA	T	40	
T-SIPERS-PLANILLA	T	1	
M-SIPERS-PREFIJO	T	3	
M-SIPERS-NFICHA	T	5	
T-SIPERS-AP_NOM	T	30	
T-SIPERS-OCUPACION	T	12	
M-SIPERS-SECCION	T	2	
T-SIPERS-GUARDIA	T	1	
D-SIPERS-FECH_IN	T	6	
M-SIPERS-SALARIO	M	10	2
T-SIHRST-PLAN_SECC	T	3	
T-SIHRST-GUARDIA	T	1	
M-SIHRST-PREFIJO	T	3	
M-SIHRST-NFICHA	T	5	
D-SIHRST-FECHA	T	6	
M-SIHRST-H_NORMAL	M	6	2
M-SIHRST-H_SOBRET	M	6	2
M-SIHRST-COLEC	T	3	
M-SIHRST-NROCTA	T	6	
D-SIHRSM-ANOMES	T	4	
T-SIHRSM-PLAN_SECC	T	3	
T-SIHRSM-GUARDIA	T	1	
M-SIHRSM-PREFIJO	T	3	
M-SIHRSM-NFICHA	T	5	
M-SIHRSM-COLEC	T	3	
M-SIHRSM-NROCTA	T	6	
M-SIHRSM-H_NORMAL	M	9	2
M-SIHRSM-H_SOBRET	M	9	2
T-SIESTM-TIPO_EST	T	1	
M-SIESTM-SECCION	T	2	
T-SIESTM-TFOETA	T	2	
T-SIESTM-ETAPA	T	2	



	<u>type</u>	<u>width</u>	<u>dec</u>
M-SIESTM-NIVEL	T	4	
T-SIESTM-METODO	T	2	
T-SIESTM-NOMLABOR	T	15	
M-SIESTM-NROCTA	T	8	
D-SIESTM-FECHA	T	6	
M-SIESTM-COLEC	M	4	
M-SIESTM-GUARD_A	M	3	
M-SIESTM-GUARD_B	M	3	
M-SIESTM-GUARD_C	M	3	
M-SIESTM-TAREAS	M	4	
M-SIESTM-EFICI	M	5	2
M-SIESTM-RELLEN0	M	6	
M-SIESTM-AVANCE	M	5	
M-SIESTM-PROD_RO	M	5	
M-SIESTM-PROD_JA	M	5	
M-SIESTM-PROD_DRO	M	5	
M-SIESTM-PROD_DJA	M	5	
M-SIESTM-ANCHO_L	M	5	2
M-SIESTM-ANCHO_V	M	5	2
M-SIESTM-DILUC	M	5	2
M-SIESTM-SW_SELE	T	1	
T-SIESLE-NOMLABOR	T	15	
T-SIESLE-TPOETA	T	2	
D-SIESLE-FECHA	T	4	
M-SIESLE-LEY_CU	M	6	2
M-SIESLE-LEY_FR	M	6	2
M-SIESLE-LEY_ZN	M	6	2
M-SIESLE-LEY_AG	M	6	2
T-SIESEQ-NOMLABOR	T	15	
T-SIESEQ-TPOETA	T	2	
D-SIESEQ-FECHA	T	6	
T-SIESEQ-CLASE	T	2	
T-SIESEQ-TIP_EQ	T	1	
T-SIESEQ-EQUIFO	T	5	
T-SIESEQ-NOMBRE	T	20	
M-SIESEQ-NUMUNI	M	4	
M-SIESEQ-NUMHRS	M	6	2
D-SICONM-ANOMES	T	4	
M-SICONM-SECCION	T	2	
T-SICONM-METODO	T	2	
M-SICONM-NROCTA	T	8	
T-SICONM-TIFOMAT	T	3	
C-SICONM-CODMAT	T	5	
M-SICONM-CONSUMO	M	7	2
T-SICONM-UNIDAD	T	3	
M-SIFROC-SECCION	T	2	
D-SIFROC-ANOMES	T	4	
T-SIFROC-METODO	T	2	
T-SIFROC-TIPMET	T	1	
T-SIFROC-NOMDEF	T	13	
T-SIFROC-NOMLABOR	T	15	
M-SIFROC-NROCTA	T	6	
M-SIFROC-NROCOLEC	T	3	

	<u>type</u>	<u>width</u>	<u>dec</u>
T-SIPROC-TPOETA	T	2	
T-SIPROC-ETAPA	T	2	
M-SIPROC-AVANCE	M	6	2
M-SIPROC-DESQUIN	M	6	2
M-SIPROC-GALERIA	M	6	2
T-SIPROC-TPODESA	T	1	
M-SIPROC-PORCEMIN	M	3	
M-SIPROC-AREA	M	6	2
M-SIPROC-DISTAN	M	6	2
M-SIPROC-ANCHO_L	M	5	2
M-SIPROC-ANCHO_V	M	5	2
M-SIPROC-LEY_CU	M	5	2
M-SIPROC-LEY_FB	M	5	2
M-SIPROC-LEY_ZN	M	5	2
M-SIPROC-LEY_AG	M	6	2
M-SIPROC-LEY_FBX	M	5	2
M-SIPROC-LEY_ZNX	M	5	2
M-SIPROC-LEY_CUT	M	5	2
M-SIPROC-LEY_FBT	M	5	2
M-SIPROC-LEY_ZNT	M	5	2
M-SIPROC-LEY_AGT	M	6	2
M-SIPROC-PERFMTS	M	7	
M-SIPROC-TONJALA	M	6	
M-SIPROC-VOLROTO	M	8	2
M-SIPROC-TONROTO	M	5	
M-SIPROC-TONROTOD	M	5	
M-SIPROC-TONDES	M	5	
M-SIPROC-CANCHAA	M	5	
M-SIPROC-CANCHAF	M	5	
M-SIPROC-PORCJALE	M	6	2
M-SIPROC-TONEXTRA	M	5	
M-SIPROC-TONTRAHU	M	5	
M-SIPROC-TONTRAMS	M	5	
F-SIPROC-FLAG	T	1	
D-SICARM-ANOMES	T	4	
M-SICARM-SECCION	T	2	
T-SICARM-NOMLABOR	T	15	
T-SICARM-TPOETA	T	2	
M-SICARM-EST_MIN	T	6	
M-SICARM-EST_DES	T	6	
M-SICARM-CAR_MIN	T	5	
M-SICARM-CAR_DES	T	5	
M-SICARM-TMS_JAL	T	6	
M-SICARM-TMS_JALD	T	6	
M-SICARM-VALMIN	T	7	2
M-SICARM-CONTRI	T	7	2
M-SICARM-LEY_CU	T	5	2
M-SICARM-LEY_FB	T	5	2
M-SICARM-LEY_ZN	T	5	2
M-SICARM-LEY_AG	T	6	

## 2.9. Ventajas

Al trabajar las áreas de Geología, Minas e Ingeniería en forma integrada, se evita la redundancia de información. Estas áreas comparten en forma constante información común.

Cada área actúa como un ente regidor a registros específicos, así por ejemplo Ingeniería es el ente regidor del registro de labores, Geología del registro de leyes.

Todos comparten información oficial, logrando de esta manera una mejor administración de los recursos y control de la producción.

Con los resultados de la producción almacenados en forma histórica, se pueden calcular estándares y ratios de producción.

## C A P I T U L O I I I

### PROGRAMACION DEL NUEVO SISTEMA

#### 3.1. Prototipo del Nuevo Sistema

Antes de proceder al desarrollo en sí de los menús y de los screens del nuevo sistema, se elaboró un prototipo (esquema), en el cual se podía apreciar su funcionamiento secuencial y las bondades de las diferentes opciones, tanto del menú principal como de los menús secundarios. Este prototipo del sistema fue realizado con la finalidad de ser presentado al usuario y recoger opiniones y recomendaciones, y fue modificado las veces que fueron necesarias hasta que contó con la aprobación del usuario.

En las siguientes hojas se presenta el prototipo final del nuevo sistema.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI000
1. Actualizar Tablas 2. Estimado de Produccion 3. Controlar Perforacion 4. Controlar Extraccion 5. Controlar Relleno Hidraulico 6. Controlar Consumo Materiales 7. Controlar Equipo Mina 8. Reportar Indices Tecnicos 9. Controlar Personal Mina  ESC --- Para salir ---		
Mensaje de la opcion que marca el puntero		

1.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI000
1. Actualizar Tablas 2. Estimado de Produccion 3. Controlar Perforacion 4. Controlar Extraccion 5. Controlar Relleno Hidraulico 6. Controlar Consumo Materiales 7. Controlar Equipo Mina 8. Reportar Indices Tecnicos 9. Controlar Personal Mina  ESC --- Para salir ---		
Mensaje de la opcion que marca el puntero		

1.1.

SIMI	* ACTUALIZACION DE FACTORES DE CARROS *	SIMI011																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Hro. de CARRO</th> <th style="text-align: left;">Factor de CAPACIDAD</th> <th style="text-align: left;">SECCION</th> <th style="text-align: center;">*</th> <th style="text-align: center;">1</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">NIVELES</th> <th style="text-align: center;">*</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">* <td></td> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">3</th> <th style="text-align: center;">4</th> <th style="text-align: center;">5</th> <th style="text-align: center;">*</th> </td></tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="10" style="height: 100px;"> </td> </tr> </tbody> </table>			Hro. de CARRO	Factor de CAPACIDAD	SECCION	*	1	NIVELES			*				* <td></td> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">3</th> <th style="text-align: center;">4</th> <th style="text-align: center;">5</th> <th style="text-align: center;">*</th>		2	3	4	5	*										
Hro. de CARRO	Factor de CAPACIDAD	SECCION	*	1	NIVELES			*																							
			* <td></td> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">3</th> <th style="text-align: center;">4</th> <th style="text-align: center;">5</th> <th style="text-align: center;">*</th>		2	3	4	5	*																						
Opciones																															

1.2

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI012
Opciones (Consulta y Reporte)		

Consulta

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI012
* Consulta por seccion * Seccion:		

Reporte

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI012
* Reporte de Labores * Seccion:		

1.3.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI013
----- Numero de Cuenta                      Descripcion -----		
Opciones		

2.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI000
1. Actualizar Tablas		* Estimado de Produccion *
2. Estimado de Produccion		1. Estimado mensual de produccion
3. Controlar Perforacion		2. estimado diario de produccion
4. Controlar Extraccion		3. Estimado mensual de equipos
5. Controlar Relleno Hidraulico		4. Reporte mensual estimado-produccion
6. Controlar Consumo Materiales		5. Reporte mensual estim-producc-mina
7. Controlar Equipo Mina		
8. Reportar Indices Tecnicos		
9. Controlar Personal Mina		
		--- ESC --- Para salir
--- ESC --- Para salir		
Mensaje de la opcion que marca el puntero		

2.1.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI021
Estimado Mensual de Produccion y/o Labor		
Fecha:	El estimado es de (P)roduccion/(L)abor :	

## 2.1.

SIMI	* ESTIMADO MENSUAL DE RECURSOS POR LABOR *	SIMI021
Datos de labor		
ESTIMADO DE PRODUCCION : Mineral y desmonte roto y jalado: Avance: Relleno: No. colectivo: Ancho de labor y de veta:		
ESTIMADO DE RECURSOS : Numero de tareas: Numero de hombres por guardia:		
Opciones		

## 2.2.

SIMI	* ESTIMADO DIARIO DE PRODUCCION *	SIMI022
Fecha:		Tipo de estimado:
Código de Labor	Tipo etapa	Mineral roto    Mineral jale    Desarrollo roto    Desarrollo jale    Relleno (m3)    Numero tareas
Opciones		

## 2.3.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI023
<p style="text-align: center;">Estimado Mensual de Equipos</p> <p style="text-align: center;">Indicar el tipo de estimado (P)roduccion/(L)abor:</p>		



2.3.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI823
Estimado Mensual de Equipos		
Estimado de Produccion o Labor		
Fecha:		

2.3.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI823
Estimado de Equipos para Produccion y/o Labor		
Fecha:		
Tipo de estimado:		
Lista de labores		
Seleccione una labor:		

2.3.

SIMI	ESTIMADO DE RECURSOS POR LABOR	SIMI823		
Datos de labor:				
<u>Estimado de Produccion</u>	(L/P)	Equipo Codigo	Hombre	Numero de Horas
<u>Estimado de Recursos</u>				
Opciones				

2.4.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI024
Reporte de Estimado Mensual		
Fecha:	Seccion:	

2.5.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI025
Reporte Resumen de Estimado Mensual		
Fecha:		

3.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI000
1. Actualizar Tablas	* Controlar Perforacion *	
2. Estimado de Produccion	1. Registro diario carros jalados	
3. Controlar Perforacion	2. Reporte mensual mts. perforados	
4. Controlar Extraccion	3. Reporte anual mts. perforados	
5. Controlar Relleno Hidraulico	---	ESC --- Para salir
6. Controlar Consumo Materiales		
7. Controlar Equipo Mina		
8. Reportar Indices Tecnicos		
9. Controlar Personal Mina		
---	ESC --- Para salir	
Mensaje de la opcion que marca el puntero		

3.1.

SIMI	* Registro Diario de Taladros Perforados *	SIMI031
Fecha de cierre:		
Fecha de informe:		

3.1.

SIMI	* Registro Diario de Taladros Perforados *	SIMI031			
Fecha de cierre:					
Fecha de informe:					
Nombre	Labor	Etapa	Codigo Maquina	Numero Taladros	Total (Mts)
			Guardia A		
			Maquinas		
			Guardia B		
			Maquinas		
Opciones					

3.2.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MIRA *	SIMI032
Reporte Mensual de Mts. Perforados		
Fecha:		

3.3.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI033
Reporte Anualizado de Mts. Perforados		
Fecha:		

4.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI000
1. Actualizar Tablas 2. Estimado de Produccion 3. Controlar Perforacion 4. Controlar Extraccion 5. Controlar Relleno Hidraulico 6. Controlar Consumo Materiales 7. Controlar Equipo Mina 8. Reportar Indices Tecnicos 9. Controlar Personal Mina		
* CONTROLAR EXTRACCION *		
1. Registro diario carros jalados 2. Reporte mensual tonelaje extraido 3. Reporte anual de Tonelaje jalado		
--- ESC --- Para salir		
--- ESC --- Para salir		
Mensaje de la opcion que marca el puntero		

4.1.

SIMI	* Registro Diario de Carros jalados *	SIMI041
Fecha:		
Labor	Numero de carros de mineral y desmonte jalados por guardia	Tonelaje por guardia (TC) (TAS)
Opciones		

4.2.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI042
Reporte Mensual de Toneladas Extraidas		
Fecha:		

4.3.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI043
Reporte Anualizado de Tonelaje Extraido		
Fecha:		

5.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI000																				
<table><tr><td>1. Actualizar Tablas</td><td>* CONTROLAR RELLENO HIDRAULICO *</td></tr><tr><td>2. Estimado de Produccion</td><td>1. Programac labores por bomba</td></tr><tr><td>3. Controlar Perforacion</td><td>2. Registro labores en relleno</td></tr><tr><td>4. Controlar Extraccion</td><td>3. Registro Horas Paradas de bomba</td></tr><tr><td>5. Controlar Relleno Hidraulico</td><td>4. Reporte mensual de relleno</td></tr><tr><td>6. Controlar Consumo Materiales</td><td>5. Reporte mensual de dispon. bomba</td></tr><tr><td>7. Controlar Equipo Mina</td><td>---<!-- ESC --- Para salir</td--></td></tr><tr><td>8. Reportar Indices Tecnicos</td><td></td></tr><tr><td>9. Controlar Personal Mina</td><td></td></tr><tr><td>---<!-- ESC --- Para salir</td--><td></td></td></tr></table>			1. Actualizar Tablas	* CONTROLAR RELLENO HIDRAULICO *	2. Estimado de Produccion	1. Programac labores por bomba	3. Controlar Perforacion	2. Registro labores en relleno	4. Controlar Extraccion	3. Registro Horas Paradas de bomba	5. Controlar Relleno Hidraulico	4. Reporte mensual de relleno	6. Controlar Consumo Materiales	5. Reporte mensual de dispon. bomba	7. Controlar Equipo Mina	--- ESC --- Para salir</td	8. Reportar Indices Tecnicos		9. Controlar Personal Mina		--- ESC --- Para salir</td <td></td>	
1. Actualizar Tablas	* CONTROLAR RELLENO HIDRAULICO *																					
2. Estimado de Produccion	1. Programac labores por bomba																					
3. Controlar Perforacion	2. Registro labores en relleno																					
4. Controlar Extraccion	3. Registro Horas Paradas de bomba																					
5. Controlar Relleno Hidraulico	4. Reporte mensual de relleno																					
6. Controlar Consumo Materiales	5. Reporte mensual de dispon. bomba																					
7. Controlar Equipo Mina	--- ESC --- Para salir</td																					
8. Reportar Indices Tecnicos																						
9. Controlar Personal Mina																						
--- ESC --- Para salir</td <td></td>																						
Mensaje de la opcion que marca el puntero																						

5.1.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI051
Programacion de Labores por Bomba		
Fecha:		

5.1.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI051
Programacion de Labores por Bomba		
Fecha:		
Opciones		

5.1.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI051
Programacion de Labores por Bomba		
Fecha:		Indicar la Bomba:
Nombre de Labor	Clave	Relleno(m3)

5.2.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI052
Labores con Relleno Hidráulico por Bomba		
Fecha:		

5.2.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI052
Opciones		

5.3.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI053	
Registro de Horas de Parada por Bomba			
Fecha:	Código Bomba:	Nombre:	
<u>Motivo de Parada</u>	<u>Hrs. Acumuladas</u>	<u>Hrs. Guardia</u>	<u>Hrs. Total</u>
Opciones			

5.4.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI854
Reporte Mensual de Relleno Hidraulico Mina		
Fecha:		

5.5.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI855
Reporte Mensual de Disponibilidad de Bomba Relleno Hidraulico		
Fecha:		
Opciones		

6.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI888
1. Actualizar Tablas 2. Estimado de Produccion 3. Controlar Perforacion 4. Controlar Extraccion 5. Controlar Relleno Hidraulico 6. Controlar Consumo Materiales 7. Controlar Equipo Mina 8. Reportar Indices Tecnicos 9. Controlar Personal Mina --- ESC --- Para salir	* CONTROLAR CONSUMO MATERIALES *	1. Registro codigo materiales 2. Registro diario consumo/labor 3. Registro diario consumo/cuenta 4. Reporte mensual por labor 5. Reporte mensual por cuenta 6. Reporte mensual costo mater. consum. 7. Reporte mensual consumo explosivos 8. Reporte mensual consumo barrenos
Mensaje de la opcion que marca el puntero		



6.1.

SIMI		* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *				SIMI061	
Registro deCodigo de Materiales							
Indicar el tipo de material							
Codigo Material	Descripcion	Unidad	Factor	Tipo Gasto	Costo Mina		
Opciones							

6.2.

SIMI		Registro Diario de Consumo por Labor					SIMI062	
Fecha de proceso:				Fecha de ingreso:				
Hombre Labor	Etapa	Mat.	Material	Descripcion	Unidad	Consumo		
Opciones								

6.3.

SIMI		Registro Diario de Consumo por Cuenta					SIMI063	
Fecha de Proceso:				Fecha de ingreso:				
Numero de Cuenta	Area Seccion	Mat.	Material	Descripcion	Unidad	Consumo		
Opciones								

6.4.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI064
Reporte Mensual del Consumo de Materiales por Labor		
Fecha de Proceso:		

6.5.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI065
Reporte Mensual del Consumo de Materiales por Cuenta		
Fecha de Proceso:		

6.6.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI066
Reporte Mensual del Costo de Materiales Consumidos		
Fecha de Proceso:		

6.7.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI067
Reporte Mensual del Consumo de Explosivos		
Fecha de Proceso:		

6.8.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI068
Reporte Mensual del Consumo de Barrenos		
Fecha de Proceso:		

7.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI068
1. Actualizar Tablas	* CONTROLAR EQUIPO MINA *	
2. Estimado de Produccion	1. Registro equipo mina	
3. Controlar Perforacion	2. Registro horas de parada	
4. Controlar Extraccion	3. Reporte mensual disponib. equipo	
5. Controlar Relleno Hidraulico	---	ESC --- Para salir
6. Controlar Consumo Materiales		
7. Controlar Equipo Mina		
8. Reportar Indices Tecnicos		
9. Controlar Personal Mina		
---	ESC --- Para salir	
Mensaje de la opcion que marca el puntero		

7.1.

SIMI		* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *		SIMI071	
Registro de Equipo Mina					
Tipo de equipo:    (L)igero    (P)esado					
Equipo	Nombre	Clase	Características del equipo		
Opciones					

7.2.

SIMI		* Registro de Horas de Parada *		SIMI072	
Fecha:					
Tipo equipo:		Codigo equipo:		Nombre:	
<u>Motivo de Parada</u>	<u>Hrs. Acumuladas</u>	<u>Hrs. Guardia</u>	<u>Hrs. Total</u>		
Opciones					

7.3.

SIMI		* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *		SIMI073	
Reporte Mensual de Disponibilidad de Equipo					
Fecha de proceso:					

8.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI888
1. Actualizar Tablas		* REPORTAR INDICES TECNICOS *
2. Estimado de Produccion		1. Reportar por etapas
3. Controlar Perforacion		2. Reportar por cuentas
4. Controlar Extraccion		3. Reporte anualizado
5. Controlar Relleno Hidraulico		--- ESC --- Para salir
6. Controlar Consumo Materiales		
7. Controlar Equipo Mina		
8. Reportar Indices Tecnicos		
9. Controlar Personal Mina		
--- ESC --- Para salir		
Mensaje de la opcion que marca el puntero		

8.1.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI881
Reporte de Indices Tecnicos		
Fecha de cierre:		

8.1.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI881
Reporte de Indices Tecnicos		
Fecha de cierre: aamm		
Exploracion/Desarrollo   Preparacion   Tajero		

8.2.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI082
Reporte de Indices Tecnicos por Cuenta		
Fecha de cierre:		

8.3.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI083
Reporte de Indices Tecnicos Anualizado		
Fecha de cierre:		

9.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI088
* CONTROLAR PERSONAL MINA *		
1. Actualizar Tablas	1. Registro personal mina	
2. Estimado de Produccion	2. Registro de horas trabajadas	
3. Controlar Perforacion	3. Reporte tareas por seccion	
4. Controlar Extraccion	4. Reporte mensual tareas/seccion	
5. Controlar Relleno Hidraulico	5. Reporte mensual tareas/colectivo	
6. Controlar Consumo Materiales		
7. Controlar Equipo Mina		
8. Reportar Indices Tecnicos		
9. Controlar Personal Mina		
	--- ESC --- Para salir	
--- ESC --- Para salir		
Mensaje de la Opcion que marca el puntero		

9.1.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI091
Registro de Personal Mina		
Planilla:	Prefijo:	
Datos del Trabajador	Fecha de ingreso	Salario
Opciones		

9.2.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI092				
Registro de Tareas de Mina						
Fecha de ingreso:						
Prefijo	No. Ficha	Nombre del Trab.	Gdia.	Hrs. Trabaj.	Colectivo	Cuenta
Opciones						

9.3.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI093
Reporte Diario de Tareas Seccion Mina		
Fecha:	Planilla:	
	Seccion :	

9.4.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI094
Reporte Mensual de Tareas Seccion Mina		
Fecha:	Planilla:	
	Seccion :	

9.5.

SIMI	* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA *	SIMI095
Reporte Mensual por Colectivo		
Fecha:	Planilla:	



### 3.2. Diseño de Screen

Para la realización del diseño de pantallas, se tomaron como base los formatos fuentes, el diagrama de flujo de datos y el prototipo del nuevo sistema.

El número de screen en comparación con el sistema de información anterior se ha incrementado. Si bien se tiene con esto un mayor número de horas-máquina, se logra un mejor control de los recursos de la empresa y de la producción. La mayoría han sido modificados en parte con la finalidad de hacerlos más funcionales y además han sido diseñados tomando en cuenta futuras mejoras que se le pueden realizar, captando datos importantes del computador central.

### 3.3. Diseño de Reportes

Los reportes fueron diseñados teniendo en consideración los diagramas de flujos de datos y el prototipo del nuevo sistema. Asimismo fueron diseñados con la mayor objetividad posible, de tal manera que brinde información útil y oportuna.

Los reportes a obtener con el sistema son de diferentes frecuencias; pueden ser diarios, mensuales o anuales, y pueden ser consolidados por diferentes items (sección, labor, número de cuenta, etc.), lo que no era realizado por el sistema anterior. Algunos de ellos se han mantenido sin alteración, como por ejemplo: Reporte diario de taladros perforados, Reporte diario de carros jalados y Reporte diario de consumo de explosivos.

### 3.4. Programas

Como se mencionó en el punto 6. Estrategias, el sistema fue desarrollado utilizando la técnica de programación modular, los programas con el software FoxBase versión 2.1 y para la edición de éstos el software Kedit.

La técnica de programación modular fue empleada por las siguientes razones:

- La lógica del programa se relaciona más íntimamente con la lógica del problema.
- Pueden dividirse los problemas complicados en partes relativamente sencillas.
- Los programas son más accesibles, lo que simplifica su mantenimiento.
- Posibilita el uso repetitivo de algunas partes de un programa en el mismo o en diferentes programas (con o

sin modificación).

Las razones del empleo del software FoxBase y el Kedit ya fueron explicadas en el punto 6. Estrategias

El número de programas con que cuenta el sistema es de 39, ellos son:

1. SIMI000	21. SIMI061
2. SIMI011	22. SIMI062
3. SIMI012	23. SIMI063
4. SIMI013	24. SIMI064
5. SIMI021	25. SIMI065
6. SIMI022	26. SIMI066
7. SIMI023	27. SIMI067
8. SIMI024	28. SIMI068
9. SIMI025	39. SIMI071
10. SIMI031	30. SIMI072
11. SIMI032	31. SIMI073
12. SIMI033	32. SIMI081
13. SIMI041	33. SIMI082
14. SIMI042	34. SIMI083
15. SIMI043	35. SIMI091
16. SIMI051	36. SIMI092
17. SIMI052	37. SIMI093
18. SIMI053	38. SIMI094
19. SIMI054	39. SIMI095
20. SIMI055	

Los programas del número 2. al número 39 pertenecen a los diferentes procesos del Diagrama de Flujo de Datos del acápite 2.3. y que se muestran en la estructura computacional del sistema (acápite 2.5.).

El programa SIMI000 es el programa principal, desde el cual se llama a los demás programas según la opción a elegir por el usuario en el menú principal.

En el anexo número 1 se presentan la codificación de algunos de los programas.

### 3.5. Pruebas de Consistencia

Las pruebas de consistencia se realizan para asegurar que el sistema completo puede operar sin perturbaciones, que su ejecución está normalizada al máximo, y que cumple los requerimientos originalmente impuestos.

En esta fase, la comprobación del sistema se ejecutó como si fuera una operación actual, pero utilizando entradas y ficheros específicos para las pruebas. En

Las entradas de pruebas se incluyeron deliberadamente un cierto número de datos con errores diferentes para comprobar la validad de los programas. Las salidas que se obtuvieron en los tratamientos de datos fueron utilizadas para verificar los programas más importantes.

Todas las deficiencias en la operación del sistema fueron corregidas y se repitieron las verificaciones hasta que el sistema funcionó correctamente.

## C A P I T U L O I V

### DOCUMENTACION DEL NUEVO SISTEMA

#### 4.1. Manual del Sistema

El manual del sistema es indispensable para los analistas y programadores, porque en él se muestra como ha sido analizado, diseñado y desarrollado el sistema; con su ayuda se podrán realizar modificaciones a los programas o añadir otros de acuerdo a nuevas necesidades del usuario.

El presente trabajo puede cumplir las veces del manual del sistema porque presenta todas las características requeridas.

#### 4.2. Manual del Usuario

Este manual es fundamental para el usuario porque le enseña a manejar el sistema en forma eficiente y correcta. Debe abarcar todos los pasos necesarios para el empleo del sistema como son: preparación, ingreso y operación del sistema.

Hasta la redacción del presente trabajo sólo se ha elaborado la preparación e ingreso al sistema, y no así la operación, puesto que no se han realizado todavía las pruebas en paralelo, y no es conveniente en este momento su redacción.

##### Preparación del Sistema

Encender el Computador, cuando el sistema operativo DOS está cargado, asegurarse que el drive D esté de prompt. En caso contrario, digitar **D:** y presionar la tecla enter, la respuesta será **D:\>** .

## Ingreso al Sistema

Estando en **D** , digitar **cd\simi** , la respuesta será :  
**D:\simi>** . A continuación digitar el comando **Fox**. Con esta operación entraremos al software FoxBase y apreciaremos el punto de petición **(.)** característico de este software.  
Luego digitar el comando **do simi000** , con lo cual se obtendrá en la parte izquierda de la pantalla el menú principal del sistema.

## C A P I T U L O . V

### IMPLEMENTACION DEL NUEVO SISTEMA

#### 5.1. Difusión y Aceptación

Este acápite está relacionado con la instrucción y enseñanza del personal de la organización usuaria. La finalidad de esta enseñanza es asegurar que todo el personal relacionado adquiriera el conocimiento y habilidad necesaria para la implementación del nuevo sistema.

El grueso de esta instrucción está directamente ligado con la implementación del sistema y deberá completarse inmediatamente antes de que se inicie ella misma.

Los programas de instrucción están integrados por:

- a) presentación a la dirección de la empresa;
- b) un programa de instrucción de usuarios para aquellos directamente relacionados con la preparación o utilización de las entradas y salidas del sistema, o involucrados de otra forma en procedimientos que están contenidos o relacionados con el nuevo sistema;
- c) instrucción de programadores;
- d) instrucción de operadores.

En la etapa de difusión del nuevo sistema, sólo fue posible cumplir con el punto a). El sistema se presentó a la Superintendencia General, Jefaturas Máximas, Supervisores y analista de campamento de la Unidad Operativa de Casapalca, en una sesión que duró cerca de 1 hora 40 minutos. En ella se dió una explicación sobre los acoplamientos en los cambios de información existentes entre subsistemas, haciendo particular hincapié en la introducción secuencial de los diferentes subsistemas; se identificaron las responsabilidades de los departamentos incluidos en la operación del nuevo sistema y los beneficios a obtener con la implementación del mismo.

Con respecto al punto b), las sesiones de enseñanza al personal usuario se debe programar con la suficiente anticipación. Se debe poner el mayor interés en estas

sesiones, ya que ellas facilitarán instrucción al máximo número de personas posibles.

A la presentación general que inicialmente se dará al personal usuario, le debe seguir unas sesiones de instrucción más detalladas para mostrarles las consecuencias de un sistema integrado. Conviene asegurarse de que todo el personal involucrado en el problema comprenda las razones por las que se genera el nuevo sistema, y enfatizar el esfuerzo de su cooperación para asegurar una puesta a punto con éxito del mismo.

Los dos últimos tipos de instrucciones son necesarios solamente si se ha de instalar un nuevo tipo de hardware o se haya de utilizar una nueva clase de software.

En cuanto a la aceptación del nuevo sistema, es de esperar un primer rechazo debido a que es normal que los usuarios muestren tal actitud ante lo que puede implicarles, cambios en sus tareas o rompimiento de rutina. Esta situación debe ir mejorando conforme se le vayan dando las sesiones de instrucción del nuevo sistema y experimenten ellos mismos las bondades que ofrece.

## 5.2. Pruebas en Paralelo

En esta fase se comparan los resultados obtenidos por el sistema y los resultados obtenidos en la forma actual.

Esta fase incluye la utilización de datos reales (vivos) para comprobar que se han previsto todas las clases posibles de datos. Se procede primero con un volumen bajo de datos, incrementándose suavemente conforme se depura el sistema, acumulando datos suficientes hasta obtener un volumen aproximado equivalente a un proceso medio, el cual puede corresponder a un proceso diario o mensual, dependiendo de los procesos.

Además de esto se debe incrementar los datos reales con algunos datos artificiales para comprobar los límites extremos más altos o más bajos de las cantidades.

## 5.3. Usos del Sistema

A continuación se describe la lógica a seguir para la explotación del SIMI por el usuario.

## **A. Acceso al Sistema**

El sistema ofrece el menú principal mediante la pantalla SIMI000 y el operador elige la opción deseada presionando la tecla enter.

## **B. Invocación de los Mapas**

### **Captura de Datos**

El propósito de las transacciones de captura de datos es cargar información para la actualización de los archivos del sistema. En esta parte se ingresan, modifican o eliminan registros, pudiendo también, si se desea realizar alguna consulta u obtener un reporte de los registros.

Para la ejecución de esta parte, se seleccionan las opciones respectivas en los menús secundarios y aparecerá los mapas de ingresos de datos. A continuación se muestra el nombre de los mapas principales:

- Actualización de factores de carros.
- Estimado mensual de recursos por labor.
- Estimado diario de producción.
- Registro diario de taladros perforados.
- Registro diario de carros jalados.
- Registro de horas de parada por bomba.
- Registro de código de materiales.
- Registro diario de consumo por labor.
- Registro diario de consumo por cuenta.
- Registro de equipo mina.
- Registro horas paradas equipo mina.
- Registro personal mina.
- Registro tareas mina.

## **C. Consulta de Situación**

El sistema presenta opciones para realizar diversas consultas, como por ejemplo el estado de una labor por pantalla, así como la edición de un reporte específico. A continuación se mencionan algunos:

- Factores de carros.
- Consulta de labores.
- Consulta de cuentas.
- Consulta de estimados.



Reporte diario de carros jalados.  
Reporte diario de taladros perforados.  
Consulta de labores programadas.  
Reporte diario de horas paradas bombas.  
Reporte diario de horas paradas equipo-mina.  
Consultar materiales.  
Reporte de consumo de materiales por labor o por cuenta.  
Consultar personal mina.  
Consultar tareas mina.

#### **D. Ejecución de Funciones**

El propósito de la ejecución de funciones es procesar las aplicaciones e imprimir los resultados en reportes.

Los mapas que el sistema ofrece en pantalla son:

Reporte mensual de estimado de producción.  
Reporte mensual de metros perforados.  
Reporte anual de metros perforados.  
Reporte mensual de toneladas jaladas.  
Reporte anual de toneladas jaladas.  
Reporte mensual de relleno mina mes.  
Reporte mensual de disponibilidad de bombas.  
Reporte mensual de consumo de materiales por labor.  
Reporte mensual de consumo de materiales por cuenta.  
Reporte mensual de costo de materiales consumidos  
Reporte mensual de control de explosivos.  
Reporte mensual de control de barrenos.  
Reporte mensual de disponibilidad de equipo mina.  
Reporte de índices técnicos por etapas.  
Reporte de índices técnicos por cuentas.  
Reporte de índices técnicos en forma anualizada.  
Reporte diario de tareas mina.  
Reporte mensual de tareas mina por sección.  
Reporte mensual de tareas por colectivo.

En las siguientes hojas se muestra algunos de los mapas de ingreso del sistema.

SIMI

\* ACTUALIZACION DE FACTORES DE CARROS \*

SIMI011

---

---

Nro. de	Factor de		*	N I V E L E S					*
CARRO	CAPACIDAD	SECCION	*	1	2	3	4	5	

---

---

---

---

[F2] Ingreso [F3] Modifica [F4] Elimina [F5] Consulta [F6] Reporte [F10] Sale  
Presione opcion requerida

SIMI

\* ESTIMADO MENSUAL DE RECURSOS POR LABOR \*

SIMI021

Labor : XXXXXXXXXXXXXXXX

Seccion : xx

Etapa : xx

Nivel : xxxx

Metodo : xx

---

---

ESTIMADO DE PRODUCCION

Mineral Roto : 99999  
Jalado : 99999

Desmonte Roto : 99999  
Jalado : 99999

Avance (Mts) : 9999

Relleno (m3) : 9999

No.Colectivo : 9999

Ancho de Labor : 99.99

Veta : 99.99

%-Dilucion : 99.99

---

---

ESTIMADO DE RECURSOS

No. Tareas : 9999

No.Hombres G.A : 999

G.B : 999

G.C : 999

---

---

[F2] Ingreso [F3] Modifica [F4] Elimina [F5] Consulta [F10] Sale  
Presione opcion requerida.

SIMI

\* ESTIMADO DIARIO DE PRODUCCION \*

SIMI022

fecha (aammdd) : 901012

El estimado es de (P)roduccion/(L)abor ==> P

---

Codigo de	Tipo	Mineral		Desarrollo		Relleno	Numero
LABOR	ETAPA	ROTO	JALE	ROTO	JALE	(M3)	TAREAS

---

---

[F2] Ingreso [F3] Modifica [F4] Elimina [F5] Consulta [F6] Reporte [F10] Sale  
Presione opcion requerida:

SIMI

Registro Diario de Taladros Perforados

SIMI031

Fecha de Cierre (ANO-MES) : 9010

Fecha de Informe (aamdd) : 901016

Nombre Labor	Etapa	Codigo Maquina	Nro. Taladros	TOTAL (Mts)	ERROR (*)
123456789012345	xx	GUARDIA A			
		Maquina 1	xxxxx	999	9999
		Maquina 2			
		Maquina 3			
		Maquina 4			
		GUARDIA B			
		Maquina 1			
		Maquina 2			
		Maquina 3			
		Maquina 4			

---

[F2] Ingreso [F3] Modifica [F4] Elimina [F5] Consulta [F6] Reporte [F10] Sale  
Presione opcion requerida.

SIMI

\* Registro Diario Carros Jalados \*

SIMI041

Fecha (aamdd) : 999999

LABOR	Nro. de CARROS						TIPO DE CARRO Y TONELAJE					
	MINERAL			DESMONTE			G-A		G-B		G-C	
	G-A	G-B	G-C	G-A	G-B	G-C	TC	TMS	TC	TMS	TC	TMS

[F2] Ingreso [F3] Modifica [F4] Elimina [F5] Consulta [F6] Reporte [F10] Sale  
Presione opcion requerida.

SIMI

\* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA \*

SIMI053

Registro de Horas de Parada por bomba

Fecha(aammdd) : 999999     Codigo-Bomba : xx     Nombre : x.....x

MOTIVO DE PARADA	Hrs-Acumuladas	Hrs-guardia	Hrs-Total
A) Mant. Preventivo	HHH.MM	-HH.MM	HHH.MM
B) Repar.Mecanico-Electrico			
Reparacion Mecanico	HHH.MM	-HH.MM	HHH.MM
Reparacion Electrica	HHH.MM	-HH.MM	HHH.MM
DEMORAS			
C) Otras	HHH.MM	-HH.MM	HHH.MM
D) Operacion R/H	HHH.MM	-HH.MM	HHH.MM
E) Operacion Mina	HHH.MM	-HH.MM	HHH.MM
F) Sin tajeo	HHH.MM	-HH.MM	HHH.MM
G) Operacion Concentradora	HHH.MM	-HH.MM	HHH.MM

HORAS PROGRAMADAS :                   HHH.MM

OBSERVACION : x.....x

[F2] Ingreso [F3] Modifica [F4] Elimina [F5] Consulta [F6] Reporte [F10] Sale  
Presione opcion requerida.

SIMI

\* REGISTRO DIARIO DE CONSUMO POR LABOR \*

SIMI062

Año-Mes de PROCESO : 9999

Fecha (aamdd) : 999999

Nombre labor	ETAPA	MAT	MATERIAL	DESCRIPCION	UNIDAD	CONSUMO
123456789012345	XX	XXX	XXXXX	12345678901234567890	XXX	9999.99

[F2] Ingreso [F3] Modifica [F4] Elimina [F5] Consulta [F6] Reporte [F10] Sale  
Presione Opción requerida



Año-Mes de PROCESO : 9999 Fecha (aammdd) : 999999

Numero de AREA

Cuenta SECCION MAT

x-xxx-xx xx xxx

MATERIAL	DESCRIPCION	UNIDAD	CONSUMO
XXXXX	12345678901234567890	XXX	9999.99

[F2] Ingreso [F3] Modifica [F4] Elimina [F5] Consulta [F6] Reporte [F10] Sale  
 Presione Opción requerida

SIMI

\* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA \*

SIMI091

---

---

REGISTRO DE PERSONAL MINA

PLANILLA (D/M/P) :

PREFIJO :

---

---

FICHA	APELLIDOS	OCUPACION	SEC	GDA	FECHA INGRESO	SALARIO
-------	-----------	-----------	-----	-----	---------------	---------

---

---

---

---

[F2] Ingreso [F3] Modifica [F4] Elimina [F5] Consulta [F10] Sale  
Presione Opción requerida!!!

SIMI

\* SISTEMA DE INFORMACION PARA MINA \*

SIMI092

---

---

REGISTRO DE TAREAS DE MINA

FECHA (AAMMDD) :

---

---

No		No	HORAS		No	NUMERO
PREF FICHA	T R A B A J A D O R	GDA	NORMAL	SOBRET	COLEC	CUENTA

---

---

---

---

[F2] Ingreso [F3] Modifica [F4] Elimina [F5] Consulta [F10] Sale  
Presione Opción requerida.

## C A P I T U L O . V I

### MANTENIMIENTO DEL NUEVO SISTEMA

#### 6.1. Cambios Futuros

Como en una organización comercial, un sistema es una entidad dinámica; se puede estar seguro, incluso en el caso de que el sistema desarrollado sea perfecto, de que pasado un breve plazo después de la entrega surgirán las primeras preguntas. Un error puede ser detectado, algunas señales de salida pueden parecer no tener valor ni sentido, el usuario puede necesitar cambiar el sistema lógico o puede cambiar una necesidad del sistema.

El SIMI ha sido desarrollado de tal manera que permite realizar los cambios mencionados anteriormente o añadirle nuevos programas de acuerdo a nuevas necesidades del usuario.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se ha hecho los cimientos para el desarrollo de un sistema de información integrado que permita la supervisión total de la Unidad Operativa de Casapalca. Dicho sistema se ha de basar en los índices técnicos y en la determinación de estándares de producción.

Con el desarrollo del nuevo sistema se ha logrado que las áreas de ingeniería, geología y minas no actúen en forma independiente, sino en forma integrada, evitando de esta manera la redundancia de información.

Las diferentes áreas comparten información oficial, logrando de esta manera una mejor administración de los recursos del campamento y un mejor control de la producción.

El sistema proporciona estadísticas e indicadores de productividad en forma rápida y oportuna a los diferentes niveles de decisión (Superintendencia General, Jefaturas Máximas, Supervisores), contribuyendo de esta manera a una mejor toma de decisiones.

Se ha identificado las responsabilidades de los diferentes departamentos incluidos en la operación del nuevo sistema, resolviendo de esta manera los problemas de responsabilidad de información.

Con los resultados de la producción almacenados en forma histórica, se pueden calcular estándares y ratios de producción.

La implementación del nuevo sistema traerá consigo un aumento en horas-máquina debido al mayor número de mapas de ingreso de datos.

Los reportes son de diferente frecuencia; pueden ser diarios, mensuales o anuales, y además pueden ser consolidados por diferentes ítems (sección, labor, número de cuenta, etc.).

Se debe hacer una coordinación o estandarización en lo que respecta al control de tiempos de los equipos.

El costo del proyecto para la Empresa Minera del Centro del Perú S.A. hasta la etapa de pruebas de consistencia fue de US\$ 840, consistente en el alquiler del computador VM386.

El costo del proyecto para una mina que no cuenta con una

infraestructura informática sería:

alquiler del computador VM386 .....	120 US\$/mes
adquisición del software Foxbase .....	1200 US\$
adquisición del software Kedit .....	200 US\$
adquisición de una impresora Epson FX 1050 ..	850 US\$
analista programador.....	500 US\$/mes

Referente al computador VM386, la puesta en operación de este equipo con los diferentes software compatibles del mercado demoró aproximadamente 1 mes, posteriormente se experimentaron fallas constantes por faltas de compatibilidad total en Foxbase, cruce del listado del buffer de las colas y prioridades.

Con el incremento de ampliación de memoria de 4MB a 8 MB, las caídas de tensión de terminal disminuyeron ligeramente pero se prevee que no es suficiente para los requerimientos de trabajo en operaciones.

La capacidad de crecimiento de este equipo tiene serias limitaciones para los requerimientos de operaciones.

Actualmente con 8 MB de memoria y 4 terminales, la velocidad de respuesta de estación es lenta comparada con un microcomputador de aproximadamente 10 MHZ.

- El equipo 386 con su sistema operativo VM386 no es recomendable técnica ni económicamente para los objetivos planteados. El costo de disponer este equipo según las facturas proporcionadas por la compañía proveedora alcanza la suma de US\$ 4776.88.

Se recomienda considerar la evaluación de un sistema de redes en micros. En redes existe la seguridad de trabajar de manera independiente con software y periféricos de ingeniería (Lindo, Fortran, Plotter, digitalizadores, etc).

Por su diseño y lógica el sistema puede extenderse a otras unidades de producción mineras.

## BIBLIOGRAFIA

--- Manual de los Sistemas de Información. Tomo I y II.  
W. Hartman/H. Matthes/A. Froeme.

Sistemas de Información.  
Jose Martin.

Sistemas de Documentación e Informática.  
Max Gray/Kerth R. London.

Biblioteca Mc Graw-Hill de Informática. Tomo I.

Catálogos de los siguientes software:

- . SURPAC (Surpac Mining Systems Pty. Ltd.).
- . ROCK WARE , Inc.
- . GEMCOM SERVICES INC.
- . GEOSTAT SYSTEMS INTERNATIONAL, Inc.
- . PINCOCK, ALLEN & HELT .Inc.

Manual del usuario del software FoxBase version 2.1.

Cartas mensuales de Casapalca.

Redes locales.  
Grupo Waite.