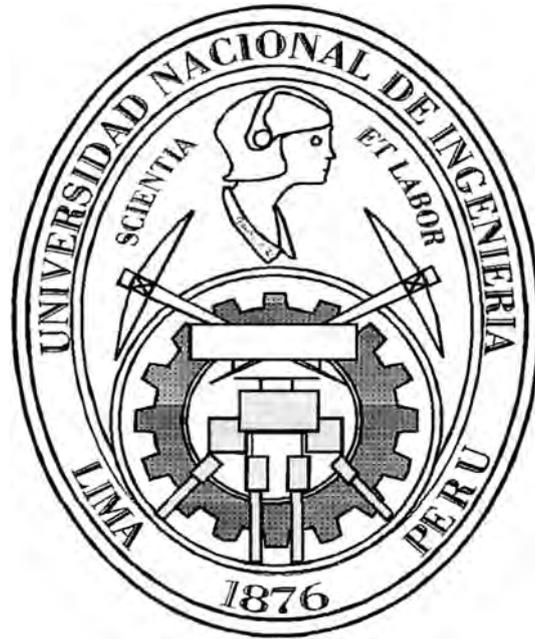


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica



OPERACIONES EN LA MINA CARAVELI

Informe de Ingeniería

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO
DE MINAS**

Aurelio Genaro Mejía Bustillos

LIMA – PERU

2000

DEDICATORIA

A mi esposa Lilly mi hija Inés, mis padres : Genaro y Andrea.

A mis hermanas y hermano. Por sus comprensiones y apoyo moral en la culminación de mi anhelo deseado.

AGRADECIMIENTO

- **A mis padres y hermanas Rosa y Ercila, mi eterno agradecimiento por el apoyo para la culminación de mis estudios de esta especialidad.**
- **A mi querida alma mater la UNI, que me albergó en su seno para nutrirme con sus enseñanzas.**
- **A la Compañía Minera Caravelí S.A. por haberme confluado laborar en sus unidades de exploración y producción y participando en diversos trabajos y proyectos.**

INDICE

	Pag.
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	
1.1 OBJETIVO	4
1.2 ALCANCES	4
1.3 ANTECEDENTES HISTÓRICOS	4
CAPITULO II	
GENERALIDADES	
2.1 UBICACIÓN	6
2.3 ANTECEDENTES	7
2.4 METODOLOGÍA DE TRABAJO	7
2.4.1 CAUSAS PRINCIPALES QUE ORIGINARON LA MINERÍA INFORMAL	8
2.4.2 RAZONES DE LA ACTIVIDAD MINERA INFORMAL	8
2.5 GEOMORFOLOGÍA	10
2.5.1 TOPOGRAFÍA	10
2.5.2 HIDROGRAFÍA	11
2.5.3 CLIMA Y VEGETACIÓN	11
2.6 ORGANIZACIÓN DE LA COMPAÑÍA	11
CAPITULO III	
GEOLOGÍA	
3.1 GEOLOGÍA REGIONAL	14
3.1.1 ESTRATIGRAFÍA	14
3.2 GEOLOGÍA LOCAL	15
3.2.1 ROCAS INTRUSIVAS	15
3.2.1.1 ROCAS HIPABISALES	15
3.2.1.2 ROCAS PLUTÓNICAS	16
3.2.2 ROCAS VOLCÁNICAS	16
3.2.3 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	16
3.2.4 MINERALOGÍA	17
3.3 GEOLOGÍA ECONÓMICA	17
3.3.1 CONTROLES DE LA MINERALIZACIÓN	17
3.3.2 TIPO DE YACIMIENTO	18

3.3.3	DISTRIBUCIÓN DEL ORO	19
3.4	GEOLOGÍA DE EXPLORACIONES : ZONA CHINITO	20
3.4.1	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, GEOLÓGICO Y MUESTREO	20
3.4.2	EVALUACIÓN DE RESERVAS ZONA CHINITO PRIMERA ETAPA	25
3.4.3	PROGRAMA DE HABILITACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS	27
3.5	GEOLOGÍA DE EXPLORACIONES ZONA EL TENIENTE	27
3.5.1	VETA EL TENIENTE : NV-486	27
3.6	GEOLOGÍA DE EXPLORACIONES : ZONA LA CAPITANA	28
3.6.1	NIVEL PRINCIPAL "A"	28
3.6.2	NIVEL PRINCIPAL "B" VETA LA CAPITANA	29
3.7	GEOLOGÍA DE EXPLORACIONES ZONA : CHINO VIEJO	30
3.8	GEOLOGIA DE EXPLORACIONES ZONA ; TAMBOJASA	31

CAPITULO IV

MINA

ZONA CHINITO. CAPITANA Y TAMBOJASA.

4.1	EXPLORACIÓN DESARROLLO Y PREPARACIONES	35
4.2	CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS	36
4.3	ACTIVIDADES CÍCLICAS EN LABORES SUBTERRÁNEAS CONVENCIONAL	36
4.4	EXPLOTACIÓN	39
4.4.1	INTRODUCCIÓN	39
4.4.2	METODOS DE EXPLOTACIÓN REALIZADA	40
4.4.3	OPERACIONES UNITARIAS	41
4.4.4	PRODUCCIÓN DE MINERAL	42
4.4.5	CARACTERÍSTICAS ECONOMICAS Y OPERATIVAS DE LA MINERIA ARTESANAL Y DE LA MINERIA CONVENCIONAL	43
4.4.6	BENEFICIO ACTUAL DEL MINERAL	43
4.4.7	COSTO EN LA OBTENCIÓN DEL ORO FISICO DEL MINERO INFORMAL	45
4.4.8	COSTOS DE OPERACIÓN DE LA EMPRESA	46
4.4.9	METODO DE EXPLOTACION PROYECTADA ZONAS : CHINITO Y TAMBOJASA	47
4.5	SERVICIOS AUXILIARES ZONA CHINITO	48
4.5.1	AIRE COMPRIMIDO	48

4.5.2	AGUA	49
4.5.3	ENERGÍA ELÉCTRICA	49
4.6	OPERACIÓN ZONAS : EL TENIENTE Y LA CAPITANA	49
4.7	OPERACIÓN ZONA TAMBOJASA	50

CAPITULO V BENEFICIO DE MINERAL

5.1	BENEFICIO ACTUAL DEL MINERAL	51
5.2	PLANTA DE CIANURACION	51
5.3	UBICACIÓN DE LA PLANTA DE BENEFICIO	51
5.4	CAPACIDAD INSTALADA – FLOWSHEET	51
5.5	CARACTERÍSTICAS DEL MINERAL	51
5.6	DESCRIPCION DEL PROCESO	51
5.6.1	CHANCADO	51
5.6.2	MOLIENDA	52
5.6.3	ADSORCIÓN – LIXIVIACIÓN	53
5.6.4	DEPÓSITO DE RELAVE	53
5.6.5	COSECHA DE CARBON	54
5.6.6	CONSUMO DE AGUA	54
5.6.7	DESORCIÓN Y REFINACIÓN	54

CAPITULO VI SEGURIDAD E HIGIENE MINERA

6.1	INTRODUCCIÓN	56
6.2	OBJETIVO	56
6.3	IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS DE LOS ACCIDENTES	57
6.3.1	INSPECCIONES PLANEADAS	57
6.3.2	INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	57
6.4	CONTROL DE LAS CAUSAS DE LOS ACCIDENTES	59
6.4.1	PROTECCIÓN DEL PERSONAL	59
6.4.2	ORDEN Y LIMPIEZA	59
6.4.3	INSTRUCCIONES DE SGURIDAD	60
6.4.4	SOLUCIONES A PROBLEMAS ESPECIALES	61

**CAPITULO VII
MEDIO AMBIENTE**

7.1	INTRODUCCIÓN	52
7.2	EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	62
7.2.1	AMBIENTE FÍSICO	62
7.2.2	AMBIENTE BIOLÓGICO	65
7.2.3	IMPACTO SOCIO ECONÓMICO	66
7.3	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	66
7.3.1	AMBIENTE FÍSICO	66
7.3.2	AMBIENTE BIOLÓGICO	68
7.3.3	AMBIENTE SOCIO ECONÓMICO Y DE INTERÉS HUMANO	69
7.4	PERFIL DEL PROYECTO DEL PROGRAMA PARA LA REINSERCIÓN A LA ACTIVIDAD FORMAL DE LOS MINEROS INFORMALES	69
7.5	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	69
7.6	LOS PUNTOS DE MONITOREO DE AGUA	70

CAPITULO VIII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	72
BIBLIOGRAFÍA	76

INTRODUCCIÓN

Los yacimientos mineros de la Compañía Minera Caravelí S.A., se encuentran ubicados en el distrito de Huanu Huanu, provincia de Caravelí, departamento de Arequipa. Son yacimientos explotados desde la época de la colonia por los españoles, prueba de ello son las labores encontradas y restos del proceso de amalgamación utilizados en aquella época.

La explotación industrial la emprendió la ex Capitana Gold Mines Co. Entre los años 1930 y 1961, esta laboró en las minas Capitana y Teniente en vetas que varían entre 0.10 y 2.00 metros de potencia. En la actualidad todas estas estructuras son trabajadas artesanalmente por mineros informales.

En el año 1978 la empresa aurífera Chala toma posesión de los yacimientos y trabaja hasta mayo de 1990; en los inicios de dicho año la zona es incursionada por los comandos de la agrupación subversiva sendero luminoso; quedando aniquilada la Compañía Aurífera Chala, fecha en que los transfiere a la actual Compañía Minera Caravelí S.A.

En las unidades como: Teniente, Capitana, Chino Viejo, Chinito y Tambojasa; se instalaron mineros informales, quienes extraen los minerales con altas leyes de los pilares de las labores antiguas y de las estructuras mineralizadas que afloran en superficie los cuales son sometidos a un proceso de molienda por medio de pequeños molinos y/o quimbaletes, para luego recuperar el oro por medio de la amalgama de mercurio; con una recuperación de oro de 50 a 60 % luego obteniéndose el oro refogado.

La Compañía Minera Caravelí S.A. en el año 1991, decidió instalar una planta de cianuración con carbón activado CIL para tratar los relaves producto de amalgamación con leyes promedio de 20 gr. / TMS y minerales con leyes de cabeza mas de 40 gr. / TMS, cuya capacidad instalada es de 40 TMS / día, tratando exclusivamente relave y de 25 TMS / día para mineral, habiéndose logrado a la fecha una recuperación del 95 %.

Compañía Minera Caravelí S.A. decidió con los mineros informales dándoles la solución de convertirlos en contratistas mineros, constituyendo legalmente

sus empresa y luego inscribirlos en el Registro Público de Minería, para luego celebrar contrato con la compañía, de esa manera todos estos trabajadores quedarían formalizados.

La empresa, realizó estudios geológicos superficiales en toda la zona, lográndose una interpretación expectante de los yacimientos.

Geológicamente pertenece a la provincia metalogenética de Nazca – Ocoña y se halla en la vertiente del Pacífico de la cordillera occidental dentro del Batolito de la Costa. Los depósitos minerales auríferos son filonianos de origen hidrotermal donde los minerales principales son el cuarzo, pirita, arsenopirita, acompañados de oro; como minerales supérgenos mas abundantes tenemos hematita, limonita y malaquita en menor proporción. La alteración de las cajas es débil siendo las más comunes la sericitización, cloritización, silicificación y carbonatación. Los rumbos de las estructuras mineralizadas son variables de N 10° E a N 85° E y de N 20° W a N 85° W. la potencia varía entre 0.30 a 1.20 metros. Estructuralmente los depósitos consisten de un grupo de vetas controladas por un patrón de fracturamiento regional.

Algunas de las vetas han sido trabajada intensamente como la Capitana, otras de menor (Teniente) y otras muy superficiales, los mineros informales a modo de exploración realizan trabajos como trincheras y galerías en zonas nuevas, lo cual permite una mejor observación y evaluación de las estructuras mineralizadas.

La actividad minera artesanal ocasiona un impacto ambiental negativo sobre los tres elementos del medio ambiente: agua, aire y tierra. En la minería artesanal se hace uso intensivo del mercurio, el impacto ambiental se produce fundamentalmente por la dispersión de muchas operaciones pequeñas que dificultan la aplicación de medidas previsoras o correctivas, y por la ubicación inconveniente de la instalación de los quimbaletes en zonas rurales con alta densidad poblacional como: Mollehuaca, Pozo, Relave y Piedra Blanca. El mayor impacto ambiental es al momento de la molienda, quimbaleteo, manipuleo del relave y en la comercialización del oro (al momento del refogado).

La recomendación mas importante para mitigar estos impactos ambientales producidos por la minería artesanal es formalizar a los trabajadores informales como contratistas mineros y luego inscribirlos en la Dirección General de Minería de tal manera que todo trabajador informal que extrae mineral de los denuncios de la Compañía Minera Caravelí S.A. comercialice a la Planta de Beneficio Chacchulle de la empresa mencionada de tal manera ya no se haría uso de los quimbaletes y molinos chicos.

La Compañía Minera Caravelí S.A., cumple con los requisitos establecidos en el Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, promulgada por D.L. N° 613; el Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería aprobado por Decreto Supremo N° 014-92-EM, la Ley de Promoción de la Inversión en el Sector Minero aprobada por Decreto Legislativo N° 708 y el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Minero Metalúrgicas promulgado por D.S. N° 016-93-EM.

CAPITULO I

1.1 OBJETIVO

El objetivo de este proyecto es demostrar la parte técnica de la construcción de galerías de exploración, método de explotación, labores de explotación y construcción de carreteras para el acopio del mineral de estas y de los mineros informales; asimismo la construcción de carreteras permite descubrir nuevas estructuras mineralizadas, para las cubicaciones respectivas de mineral especialmente de las zonas de Chinito y Tambojasa.

Además elaborar un programa de Manejo Ambiental basado en la evaluación de impactos ambientales, realizados en el campo como producto de la actividad minera y coherentes con el estudio de factibilidad socio - económico desarrollado por la Compañía Minera Caravelí S.A. y también se incluye las operaciones que realizan los mineros informales .

1.2 ALCANCES

Este estudio abarca entre otros aspectos como : legales, geológicos, reserva de minerales, plan de minado, servicios auxiliares y el cumplimiento del programa de adecuación del medio ambiente ejecutado en la zona de Chinito y Tambojasa.

1.3 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Los yacimientos mineros de la Compañía Minera Caravelí S.A. vienen siendo explotados desde la época de la colonia por los españoles, tal como se evidencia en las labores mineras y pertenencias encontradas e indicios del proceso de amalgamación utilizados en aquella época.

La explotación y beneficio de los minerales a escala industrial fue iniciada por la empresa Capitana Gold Mines Co., en el año de 1930 en los derechos

mineros de La Capitana, san Juan y Teniente, paralizando sus operaciones en el año de 1961.

En la quebrada de Huaccyaco entre los años 1950 y 1960 fueron exploradas las estructuras conocidas con los nombres de Búfalo y Caudalosa.

Posteriormente al año 1961, los citados derechos mineros entran a caducidad, y en el año 1977 los señores Fernando Belaúnde Aubry, Julio Biondi entre otros, los vuelven a denunciar, posteriormente en el año 1978 los anteriores nombrados constituyen la empresa aurífera Chala, la que trabajó artesalmente hasta el año 1990.

En el mes de mayo de 1990 la empresa aurífera Chala transfiere el negocio minero a la actual Compañía Minera Caravelí S.A.

La Compañía Minera Caravelí S.A. en el año 1991 decidió instalar una Planta de Cianuración con carbón activado CiL, para tratar los relaves producto de la amalgamación con leyes promedio de 20 gr./TMS y minerales de cabeza con leyes de 30 gr./TM, con capacidad instalada de 40 TM diarias.

CAPITULO II

GENERALIDADES

2.1 UBICACIÓN

Los yacimientos mineros como Chinito, Capitana, Tambojasa se encuentran ubicados en el distrito de Huanu Huanu provincia de Caravelí del departamento de Arequipa, dentro de las coordenadas UTM:

8'244,000 N 620,000 E

8'267,000 N 588,000 E

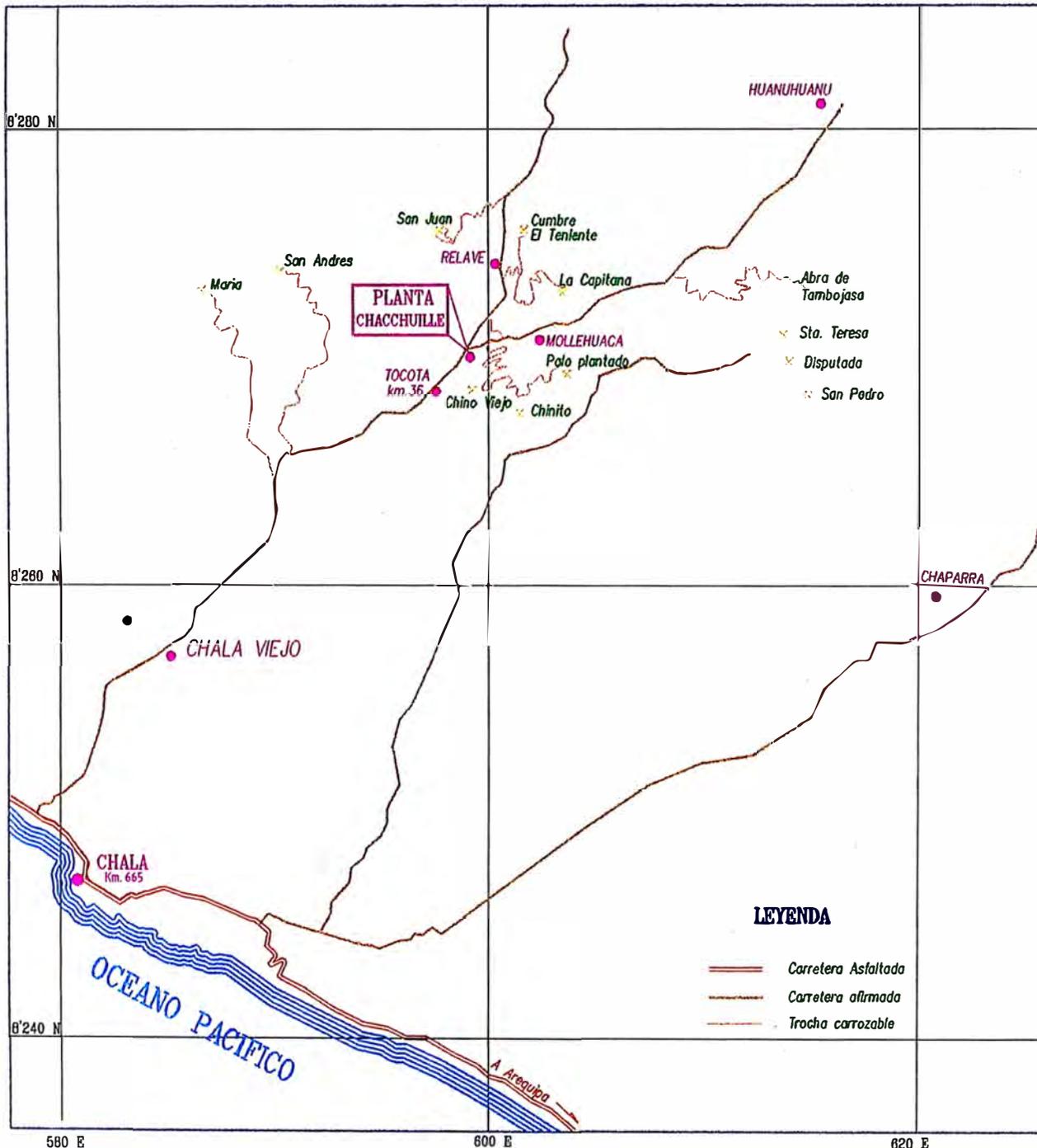
La altura promedio de la ubicación de los yacimientos es de 2,100 m.s.n.m.
Ver lámina N° 1.

2.2 ACCESIBILIDAD

La accesibilidad de la mina desde la ciudad de Lima es mediante el siguiente itinerario:

<u>TRAMO</u>	<u>TIPO DE CARRETERA</u>	<u>Km.</u>	<u>Horas</u>
Lima – Chala	Asfaltado	607	9:00
Chala – Planta de Beneficio Chaccchulle.	Afirmado	38	2:00
Total:		645	11:00

Tomando como punto de partida, la planta de Beneficio Chacchulle a las diferentes zonas de operacion, viajando en camioneta se tiene:



LEYENDA

- Carretera Asfaltada
- Carretera afirmada
- - - Trocha carrozable

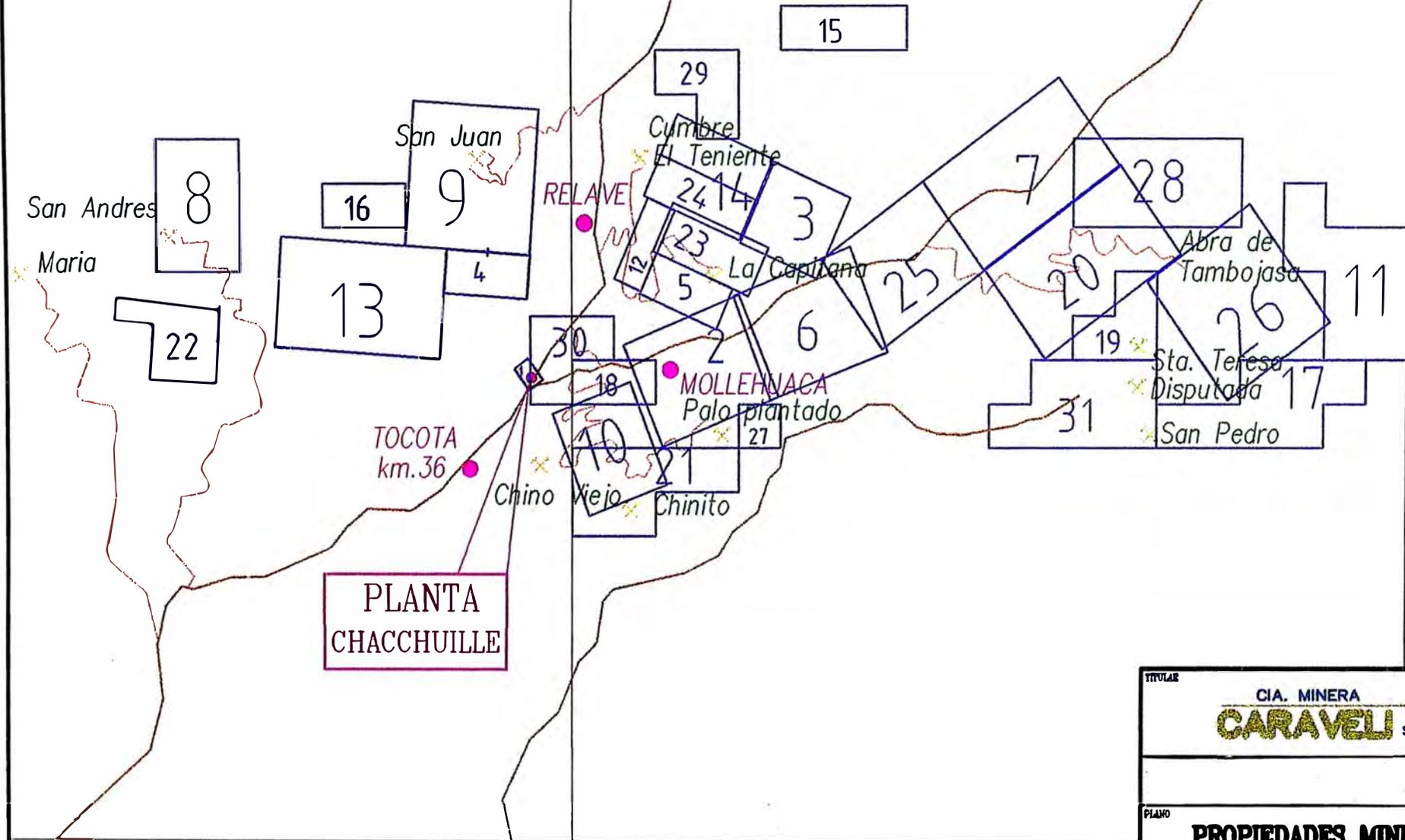
TITULAR			
CIA. MINERA			
CARAVELI S.A.			
FLANO			
PLANO DE UBICACION Y ACCESO			
UBICACIÓN	HUANUAHUANO	ESCALA	HC. LAMPA
DISTRICTO:	CARAVELI	INDICADA	01
DEPARTAMENTO:	AREQUIPA	FECHA	
		MAYO 1997	

HUANUHUANU

600 E

620 E

8'280 N



8'260 N

TITULAR			
CIA. MINERA CARAVELI S.A.			
PLANO			
PROPIEDADES MINERAS			
UBICACION	ESCALA	INDICADA	No. LAMINA
DISTRICTO: PROVINCIA: DEPARTAMENTO:	(HUANUHUANO) CARAVELI AREQUIPA	FECHA	02
			MAYO 1997

<u>A</u>	<u>Km.</u>	<u>Minutos</u>
El Teniente	8.3	22
La Capitana	9.0	33
Chinito	11.0	30
Tambojasa	25	60

2.3 ANTECEDENTES

Son yacimientos explotados desde la época de la Colonia por los Españoles. prueba de ello son las labores encontradas, restos del proceso de amalgamación utilizados, sandalias y bolsas de cuero (capachones) usados para el transporte de mineral y desmonte a superficie.

Entre los años 1,930 y 1,961 la Empresa Capitana Gold Mines Co. , realizó la explotación minera de las zonas San Juan, Teniente y Capitana, encontrando vetas que varía de 0.10 a 2.00 metros de potencia. Las otras zonas no fueron trabajadas por esta Empresa por considerarlas muy delgadas, aunque realizaron trabajos de prospección que están visibles aún, además iniciaron trabajos de construcción de infraestructura vial que se quedó truncado, el objetivo fue acceder a las estructuras de Chino Viejo Uno y Dos, que se ubican en los cerros Chinito, llegando a la carretera a esta zona en Mayo de 1,996. En la actualidad estas estructuras son trabajadas artesanalmente por los mineros informales.

2.4 METODOLOGÍA DE TRABAJO

La compañía minera Caraveli SA comprende 3 Unidades Económicas Administrativas: Capitana, Tambojasa y San Andrés (Ver cuadro N°2 y Lámina N°2), en las cuales los mineros informales se instalaron, actualmente están ubicados en las unidades: Teniente, Capitana, Chino I, Chinito y Tambojasa donde extraen mineral en forma artesanal con leyes mínimas de 15gr/ TM.

Actualmente los informales en la zona de Capitana, y Teniente recuperan minerales dejados por los Españoles como minerales marginales (pallaqueo en labores antiguas), otras recuperando los pilares dejados por la Empresa Capitana Gold Mines Co. Muy pocos informales hacen trabajos de exploración (como cortadas a las estructuras).

Los informales de Chinito I, Chinito y Tambojasa explotan minerales de las estructuras mineralizadas que afloran y éstos son vendidos a la Compañía Minera Caravelí S.A., cuando las leyes de éstos minerales son altas (encima de los 40gr./TM.) prefieren llevar a los quimbaletes de su propiedad u otros: esta operación consiste en una molienda (molino) posteriormente llevados al quimbalete o molidos por el mismo quimbalete, luego recuperar el oro por amalgamación de mercurio; obteniéndose el oro refogado con 60% de pureza, los relaves obtenidos de este proceso son vendidos a la planta de beneficio Chacchulle (Cia. Minera Caravelí S.A.) con leyes mayores de 20gr./TM. previamente muestreados. La recuperación metalúrgica de los informales es de 50% a 60%.

2.4.1 CAUSAS PRINCIPALES QUE ORIGINARON LA MINERÍA INFORMAL.

La crisis económica, patentizada por el desempleo generalizado, ha fomentado el desarrollo de la informalidad en todos los sectores económicos del País. En el caso del sector minero, la informalidad está especialmente presente en la explotación de todas las variedades de yacimientos auríferos y en diferentes zonas del país.

2.4.2 RAZONES DE LA ACTIVIDAD MINERA INFORMAL

- ♦ El estado natural del mismo es predominantemente con un alto valor unitario, ello permite una fácil e inmediata comercialización a diferencia de productos minerales polimetálicos, que usualmente requieren de costosos procesos de concentración, fundición, refinación y rigurosas

especificaciones de calidad. Esta rápida comercialización permite el auto financiamiento de la actividad.

- El alto valor unitario reduce igualmente el costo de transporte de los productos auríferos hasta su destino final y/o lugar de procesamiento.
- La presencia de un gran número de depósitos auríferos del tipo filoniano, en los cuales la dilución al ancho del minado tradicional determina leyes marginales con relación al costo de la minería convencional; mientras que la explotación selectiva del filón mismo, reporta leyes sumamente elevadas y atractivas con relación al pequeño costo de inversión, tratamiento y comercialización a la minería informal.
- No se requiere determinar un gran volumen de reservas para cubrir el riesgo de la inversión. En la minería tradicional es imprescindible que la exploración intensiva y la determinación precisa de reservas preceda al financiamiento, instalación y operación de un proyecto minero. La inversión requerida para exploración y cubicación de reservas es sumamente elevada y de alto riesgo por la incertidumbre que caracteriza a los depósitos filonianos.

Un trabajador informal tiene sus reservas aseguradas para unos pocos días y el volumen correspondiente es por lo general suficiente para cubrir su pequeña inversión; ello determina que el trabajo puede iniciarse de inmediato y sin una costosa etapa de preinversión, aún la inversión acumulada y el riesgo de incertidumbre es significativamente menor.

- La disponibilidad de una tecnología nativa simple y barata para el tratamiento del mineral aurífero hasta su comercialización, la misma que no requiere de gran inversión ni alto costo de operación; esta tecnología es solo adecuada para el tratamiento de filones de alta ley (encima de los 15gr./TM) de modo que ello ha determinado a su vez que el método de minado sea altamente selectivo (método de circado).

- El notable incremento del precio de oro a mediados de la década de los setenta, tuvo su impacto inmediato en la búsqueda de afloramientos o vetas abandonadas en primera instancia. Y el cateo y exploración artesanal de nuevos afloramientos.
- Se observa que el minero informal no tiene que intervenir en infraestructura para el procesamiento de su mineral (molinos, quimbaletes, etc.), ni el capital de trabajo para ello (transporte, mercurio, agua y combustible, etc.), son los propietarios de los molinos, quimbaletes y amalgamadores quienes corren con este gasto a cambio del relave de amalgamación.
- Otros rubros importantes que normalmente representan costo, en la minería informal es la disponibilidad de alimentos, agua, viviendas, servicios de transporte, explosivos, herramientas (comba de 6 libras, punta, lampa y carretilla) y otros insumos, han sido satisfechos por dueños de molinos, quimbaletes y comerciantes de oro refinado.

Actualmente la compañía minera Caravelí S.A. Imparte estas facilidades a cambio que el mineral extraído por estos informales sea vendidos a la Compañía arriba mencionada

2.5 GEOMORFOLOGÍA

2.5.1 TOPOGRAFÍA

Existen altitudes que varían desde 800m Hasta 3,500 m.s.n.m., con valles en “U” principales que atraviesan la región con rumbo noreste – sureste. También existen quebradas de rumbo norte – sur y noreste – sureste. Estos Valles se han originado a partir de zonas de debilidad que deben coincidir con la ubicación de estructuras falladas probablemente mineralizadas.

Las vetas observadas se ubican en las laderas de los cerros, tienen rumbos diferentes y su acceso es por carretera y/o caminos de herradura, actualmente se están construyendo carreteras a diferentes estructuras mineralizadas.

2.5.2 HIDROGRAFÍA

Los recursos hídricos se obtienen mediante bombeo del agua subterránea. para lo cual previamente se realizan perforaciones subterráneas en lugares estratégicos siguiendo el curso de las aguas que decantan debido a las condiciones de filtración (napa freática).

El agua es almacenada en tanques de concreto para el consumo doméstico y uso industrial.

2.5.3 CLIMA Y VEGETACIÓN

El clima de la zona es seco, ligeramente templado durante toda la época del año con ligeras lloviznas en las partes altas de los yacimientos en la estación de invierno.

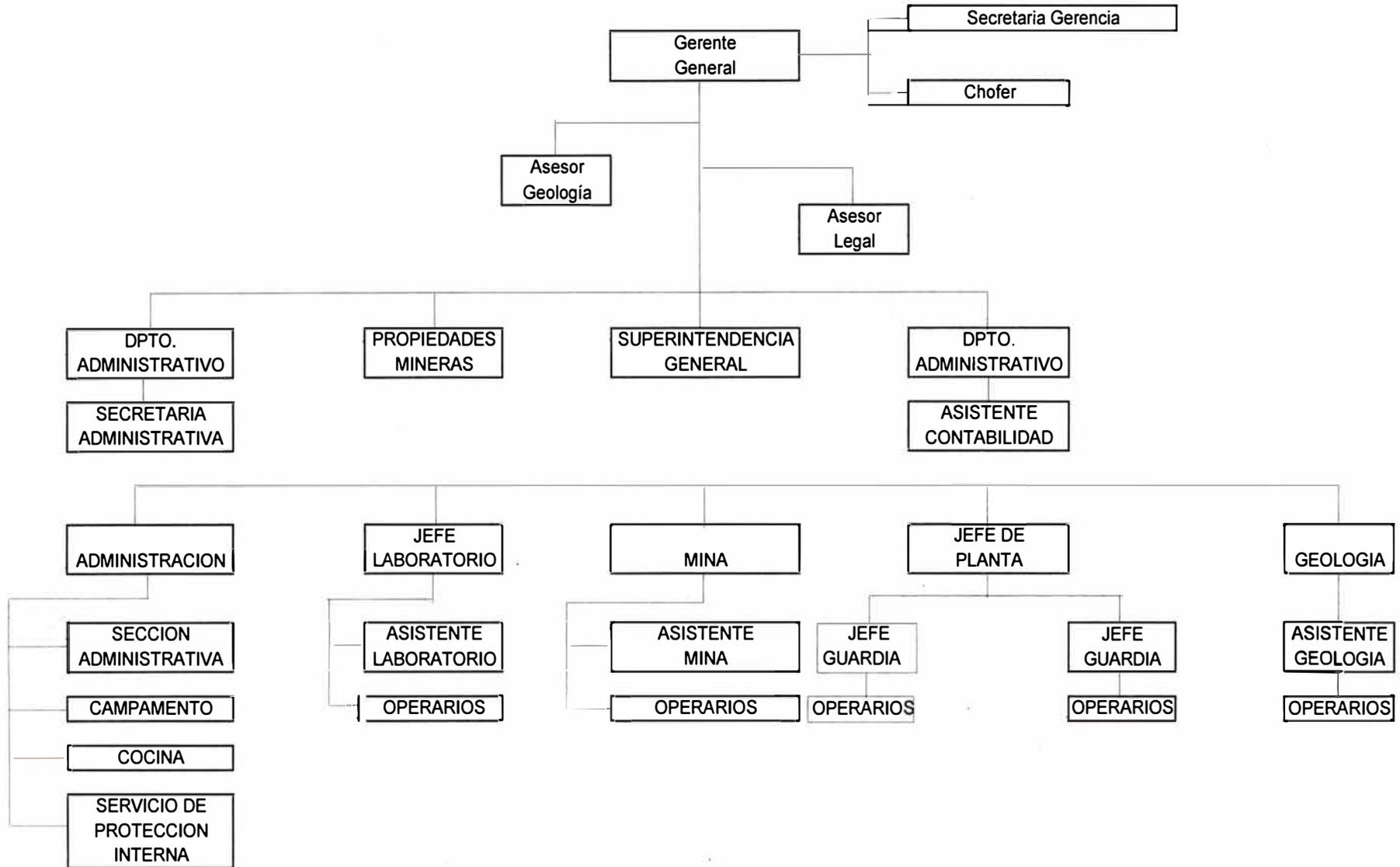
La vegetación es escasa en los flancos de los cerros y en el valle de tocota hay pocos árboles frutales.

2.6 ORGANIZACIÓN DE LA COMPAÑÍA

La administración de la empresa se visualiza como se observa en el organigrama, cuyas funciones y obligaciones de cada profesional, están difundidas dentro de la política que sigue la empresa para el desarrollo normal de las operaciones. Ver siguiente organigrama de la Cia. Minera Caravelí S.A. (Cuadro N° 01).

ORGANIGRAMA

CUADRO 1



CUADRO N° 2

COMPANÍA MINERA CARAVELÍ S.A.

DEPARTAMENTO DE PROPIEDADES MINERAS

RELACIÓN DE CONCESIONES MINERAS DE CIA. MINERA CARAVELÍ S.A.

No.	CONCESIÓN	AREA Has.	ENLACE COORD. U.T.M.	A INSCRIPCIÓN R.P.M.	TÍTULO CONCESIÓN	DE
1	C.B. CHACCHUILLE	24.00	ENLAZADO	INSCRITO	TITULADO	
2	EL CHINITO	750	ENLAZADO	INSCRITO	TITULADO	
3	PALCA	368 6308	ENLAZADO	NO	TITULADO	
4	LA CAPITANA No. 8	100 00	ENLAZADO	INSCRITO	TITULADO	
5	LA CAPITANA No. 2	173 1233	ENLAZADO	INSCRITO	TITULADO	
6	ADMIRABLE	707 1809	ENLAZADO	INSCRITO	TITULADO	
7	HUAMBO	1000.00	ENLAZADO	INSCRITO	TITULADO	
8	NATIVIDAD N° 10	800 00	PETITORIO	NO	TITULADO	
9	LA PETAGUARDIA	810 00	ENLAZADO	INSCRITO	TITULADO	
10	EL CHINITO N° 1	500 00	ENLAZADO	INSCRITO	TITULADO	
11	TAMBOJASA N° 50	800 00	PETITORIO	INSCRITO	TITULADO	
12	LA CAPITANA N° 4	140 00	ENLAZADO	INSCRITO	TITULADO	
13	VANGUARDIA	500 00	ENLAZADO	INSCRITO	TITULADO	
14	GARANTIA	500 00	ENLAZADO	INSCRITO	TITULADO	
15	LA CAPITANA N° 11	300 00	PETITORIO	INSCRITO	TITULADO	
16	LA GUARDIA N° 10	200 00	PETITORIO	NO	TITULADO	
17	TAMBOJASA N° 80	700 00	PETITORIO	INSCRITO	TITULADO	
18	LA CAPITANA N° 1	200 00	PETITORIO	NO	TITULADO	
19	TAMBOJASA N° 20-A	300 00	PETITORIO	NO	TITULADO	
20	REIVINDICADORA	1000 00	ENLAZADO	NO	TITULADO	
21	EL CHINITO N° 2	600 00	PETITORIO	NO	TITULADO	
22	GAMA N° 2	318 19	ENLAZADO	TRAMITE	TITULADO	
	Area Total	10 809 10				

RELACIÓN DE CONCESIONES MINERAS DE CIA. MINERA CARAVELÍ S.A.

No.	CONCESIÓN	AREA Has.	ENLACE COORD. U.T.M.	A INSCRIPCIÓN R.P.M.	TÍTULO CONCESIÓN	DE
23	LA CAPITANA	300 00	ENLAZADO	INSCRITO	TRAMITE	
24	LA CAPITANA N° 3	250 00	ENLAZADO	INSCRITO	TRAMITE	
25	EL GERENTE	706 689	ENLAZADO	INSCRITO	TRAMITE	
26	DISPUTADA	990 00	ENLAZADO	INSCRITO	TRAMITE	
	Area Total	2,246 69				

RELACION DE PETITORIOS MINEROS DE CIA. MINERA CARAVELÍ S.A.

No.	CONCESION	AREA H _{as}	ENLACE COORD. U.T.M.	INSCRIPCION R.P.M.	TITULO CONCESION	DE
27	NATIVIDAD N° 20	100.00	PETITORIO	TRAMITE	TRAMITE	
28	TAMBOJASA N° 10	800.00	PETITORIO	TRAMITE	TRAMITE	
29	LA CAPITANA N° 12	300.00	PETITORIO	TRAMITE	TRAMITE	
30	LA CAPITANA N° 13	300.00	PETITORIO	TRAMITE	TRAMITE	
31	TAMBOJASA N° 10	700.00	PETITORIO	TRAMITE	TRAMITE	
	Area Total	2 200.00				

CAPITULO III

GEOLOGÍA

3.1 GEOLOGÍA REGIONAL

En la franja aurífera nazca – Ocoña, afloran predominantemente rocas ígneas plutónicas del batolito de la costa (cretáceo superior – terciario inferior), que presenta los siguientes tipos rocosos: diorita, tonalita, granodiorita, mozonita, monzodiorita. Las rocas hipabisales están constituidas por brechas de intrusión de naturaleza andesítica del complejo Bella Unión. Las rocas volcánicas pertenecen a la formación guaneros del jurásico superior, con intercalaciones de andesita porfírica verde y gris oscuro, calizas y areniscas.

La mineralización aurífera ocurre en todas las rocas descritas, en forma de filones y ocasionalmente stock work (zona disputada). El fracturamiento está formado por un sistema de fallas mayores longitudinales del tipo normal ó inverso y un sistema de fallas transversales con movimientos de rumbo y buzamientos.

La mineralización es de origen hidrotermal proveniente de fuentes magmáticas calcoalcalinas, siendo los minerales principales: cuarzo – pirita – oro.

3.1.1 ESTRATIGRAFÍA

Las rocas que afloran en la zona están conformadas por las siguientes:

Tonalita : Granodiorita del Plioceno, aflora en gran volumen de composición variada desde granodiorita a granito. Los contactos son difusos con feldespatos, hornblenda, biotitas y cuarzo.

Diorita del Plioceno: Aflora en la zona central-sur del área; se ha emplazado entre las super unidades Linga al sur e Incahuasi al norte.

La super unidad Tiabaya está compuesta por gabrodiorita, diorita cuarcífera, tonalitas y granodiorita.

Monzonita del Plioceno: conformada por la super unidad Linga y aflora como pequeños stocks hacia el este y sureste.

Rocas sub volcánicas (Complejo Bella Unión) del cretáceo inferior: son rocas sub volcánicas, observadas entre Tocota y Chala.

Andesitas (formación Guaneros) del Jurásico Superior: intercaladas con lutitas, limonitas y calizas.

3.2 GEOLOGÍA LOCAL

3.2.1 ROCAS INTRUSIVAS

Pertencen al botolito de la costa (cretáceo superior – cretáceo inferior) y son las más abundantes en la zona, su composición es variable: diorita, tonalita, granodiorita, apfitas y pegmatitas, lamprófido, andesitas. Las rocas ígneas plutónicas son de grano medio a microgranulares, hasta porfíricas (mayormente hipabisales). Afloran de manera de stocks y diques de diferente magnitud, pero las apfitas, pegmatitas, lamprófidos, dacitas y andesitas ocurren sobre todo como diques de variada dimensión. lamprófitas, diabasas, y andesitas son importantes y tienen interés ya que se presentan en las cajas de las vetas o en su cercanía. Estos diques son de gran longitud (centenares de metros) y su potencia es variable, cercana al metro.

3.2.1.1 ROCAS HIPABISALES

Complejo Bella Unión.- Aflora en la margen derecha de la quebrada de Tocota al norte de esta localidad, formada por una brecha de intrusión de naturaleza andesítica o dacítica, intruida por diques andesíticos ó dacíticos con grandes fenoblastos de feldspatos en matriz afanítica.

3.2.1.2 ROCAS PLUTÓNICAS

Super unidad Tiabaya.- Aflora ampliamente en el área y está compuesta por rocas melanócratas a leucócratas, granodiorita y tonalina.

3.2.2 ROCAS VOLCÁNICAS

Formación Guaneros.- Aflora en ambos márgenes de la quebrada San Andrés y en la margen izquierda de la quebrada Tocota en los alrededores de esta localidad. Su litología es variable encontrándose intercalaciones de andesita gris – verdosa con calcita y areniscas en estratos de 10 – 50 cm e intruidos por pequeños diques de andesita.

3.2.3 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

Existen grandes fallas regionales, de decenas de kilómetros de longitud probablemente originadas por fenómeno de subducción de la placa de Nazca, por debajo de la placa Americana, tiene rumbo noroeste y han facilitado la penetración del batolito de la costa, por reactivaciones posteriores lo atraviesan o sirven como batolito entre dos tipos diferentes de rocas. Hay vetas con el mismo rumbo que las grandes fallas. ellas son Chinito, Chino Viejo, Porvenir, Tambojasa, etc. Tienen importante mineralización de oro.

También existen grandes fallas regionales de rumbo esencial este – oeste, muy importantes porque igualmente albergan mineralización de oro y ponen en contacto diferentes tipos de roca. Vetas de este sistema son la capitana en tramos el Teniente, Bufalo, parte del stock work de Tambojasa.

El stock work Tambojasa se ha generado por la intersección de estructuras de rumbo noroeste y este – oeste. También existen grandes estructuras regionales de rumbo noreste – suroeste.

En Teniente fallas de esta naturaleza han creado desplazamientos de la veta.

3.2.4 MINERALOGÍA

La mineralización es predominante aurífera. los minerales reconocidos son pirita, arsenopirita, oro, esfalerita, calcopirita y pirofita, los dos últimos son muy escasos y los otros sulfuros ocurren en cantidades variables siendo pirita la más abundante.

El oro ocurre como inclusiones y en microfactura en pirita y arsenopirita y encapsulado dentro del cuarzo.

La mineralización supérgena está representada por limonitas y hematitas abundantes y más escasamente por malaquita. También se observa abundante cuarzo, menores proporciones de calcita, siderita, epidota, yeso, clorita, caolín y sericita son abundantes.

Entre texturas principales relacionadas al oro libre, tenemos: del tipo relictica, relleno intersticial, inclusiones, diseminada, bandeada, cavemosa y relleno de microfracturas.

3.3 GEOLOGÍA ECONÓMICA

3.3.1 CONTROLES DE LA MINERALIZACIÓN

Las vetas se encuentran compuestas por los siguientes minerales:

- **METÁLICAS:**

Pirita: Escasa dentro de la zona de óxidos abundante en la zona de minerales primarios.

Chalcopirita: Muy escasa e inclusive rara pero en Tambojasa existe en pequeñas cantidades.

Esfalerita – galena: Ambos son raras excepto en la zona de San Andrés.

- **SUPERGÉNICOS :**

Hematita y Ilmonita: muy abundantes.

Cuprita – tenorita: ambas son muy escasas en otras zonas a excepción Chino Viejo y Tambojasa.

- **NO METÁLICOS :**

Cuarzo: Abundante

Calcita: Escasa, excepto en Tambojasa.

Siderita: Escasa

Malaquita Azurita: muy rara excepto en Tambojasa y Chino Viejo.

Yeso: Pequeñas cantidades en Chino Viejo.

Clorita: Muy abundante sobre todo donde la caja es diorita.

Cericita: Abundante sobre todo en tonalita y granodioritas.

3.3.2 TIPO DE YACIMIENTO

Las vetas son Hidrotermales, del tipo de relleno de fracturas de posibles facies mesotermal a epitermal.

La génesis está relacionada al origen de las soluciones hidrotermales auríferas, provenientes principales de fuentes magmáticas calcoalcalinas, se trata de yacimientos de tipo veta y stock work y en cuanto a vetas son angostas en forma de rosario complicadas y repletas de subestructuras.

Los afloramientos de las vetas pueden ser fácilmente observados, muchos de estos son trabajos de explotación efectuados antiguamente por los españoles y por los mineros informales en la actualidad, alguna de ellas tienen afloramientos más de 1 kilómetro y son visibles a la larga distancia. Los buzamientos de las vetas varían entre 50° a 70° en tonalita – granodiorita y entre 20° a 40° en la diorita inclusive hasta manteada como se observa hay un marcado contraste entre estos buzamientos, debido al comportamiento diferencial de las cajas sometidos a los mismos esfuerzos.

Que originaron las fracturas preminerales, donde luego se emplazaron las vetas. Existen variaciones leves del rumbo de las estructuras localmente, sobre todo donde tenemos cajas dioríticas las variaciones del buzamiento son fuertes y frecuentes como también el espesor; encontrándose situaciones extremas, unas veces la estructura varía tanto vertical como horizontal hasta convertirse en un delgado hilo de veta y en otras engrosamientos importantes que llegan a tener valores altos de oro.

En ningún caso los diques han cortado las vetas, siguiendo el emplazamiento de los diques, se puede notar el movimiento a lo largo de las fallas donde posteriormente se han emplazado las estructuras mineralizadas. Por ello existe evidencia en todas las zonas que las vetas son un evento posterior al emplazamiento de los diques.

La alteración de las cajas a lo largo de las estructuras está en función del tipo de roca, para la diorita es la filica así como en menor escala cloritización. Para la tonalita – grano diorita la principal es la argilización y sericitación.

Dentro de las vetas, puede observarse alteración supergénica en cuanto se puede encontrar una importante concentración de oro, debido al proceso de lixiviación supergénica y acumulación a profundidad de oro que migró verticalmente aún no ha sido establecida. La alteración supergénica de los afloramientos varía según la zona, en las partes altas como Tambojasa el clima es menos árido desarrollándose más.

3.3.3 DISTRIBUCIÓN DEL ORO

El oro dentro de la zona de oxidación se encuentra en forma libre conjuntamente con la limonita y hematita, formando una textura cavernosa de aspecto brechoso, otras panizado; a su vez se encuentra asociado con el cuarzo, existiendo tres tipos de cuarzo que podemos diferenciar uno ferruginoso, blanco ahumado de aspecto vídrioso y otro blanco lechoso que en la mayoría de los casos es el que menor contenido de oro posee e inclusive estéril, como ocurre en las minas de Teniente y Capitana.

Las vetas se presentan zoneadas y bandeadas determinándose que no todo el ancho de la veta tiene valores homogéneos, tomando muestra de todo el ancho, nos arroja conteniendo del mineral traza, pero al efectuar el muestreo diferenciando las bandas o zonas, nos encontramos que podemos localizar un mejoramiento considerable de la ley de oro, otro detalle importante es que el oro se encuentra distribuido en pequeñas fracturas y fallas que pueden estar relacionadas a estructuras principales o no, generalmente son delgadas entre 2 a 5 cm. de potencia, con características mineralógicas similares que en algunas oportunidades pueden llegar a tener buenos valores de oro, siguiendo este principio los mineros informales orientan su explotación extrayendo mineral de buena ley de oro en pequeñas cantidades.

El oro dentro de la zona semioxidada a fresca se encuentra asociado a la pirita y a un bandeamiento de cuarzo cristalino.

En la zona de San Andrés el oro se encuentra marcadamente relacionado con la galena.

3.4 GEOLOGÍA DE EXPLORACIONES : ZONA CHINITO

3.4.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, GEOLÓGICO Y MUESTREO

- **SUPERFICIAL**

Se buscó la información que pudiese existir sobre la zona en estudio en las siguientes instituciones : INGEMMET, Sociedad Geológica, Instituto de Ingenieros de Minas e Instituto Geográfico Nacional (topografía y fotografías aéreas).

En cuanto al levantamiento topográfico, se realizó detalladamente tomando curvas de nivel, afloramiento de óxido (vetas), estructuras de mineral (rocas mineralizadas) tipo de roca, fractura, dique, fallas, carreteras, caminos de herradura, labores de informales, etc. Un levantamiento topográfico exacto un buen levantamiento geológico.

Las escalas utilizadas son 1/5000, 1/10000 y 1/25000 estos levantamientos se realizaron en las minas Chino I, Chinito, Tambojasa.

Ademas se preparan planos a escala 1/500 que permiten conservar las informaciones geológicas de afloramiento con sus muestreos sistemáticos y descripción geológica.

El siguiente trabajo es plasmar la geología superficial y subterránea apoyado en las exploraciones realizadas por los informales, los cuales se muestran en la lámina N°1. En la zona Chinito, hasta el momento se ha comprobado 6 estructuras que tienen rumbo noroeste en buzamiento N.E. Estos afloramientos de veta son oxidados con cuarzo, limonita y hematita, a esta se les ha denominado con los siguientes nombres:

- 1.- Veta Maria Lourdes
- 2.- Veta Maria Teresa
- 3.- Veta Maria Mercedes
- 4.- Veta Eureka
- 5.- Veta Josefina
- 6.- Veta Esperanza

• SUBTERRÁNEA

Se tiene labores de exploraciones y extracción de mineral (realizado por los informales), se hizo levantamiento topográfico de las vetas en forma seccional como se ilustra en la lamina N°2 quedando comprobada las siguientes vetas:

VETA MARIA LOURDES

NIVEL 787 : Se proyecto una cortada interceptando la estructura al techo a los 25m. De rumbo N74° w, buzamiento 20° NE, con una potencia angosta de 10 a 30 cm. La mineralización es en mayor abundancia hematita, limonita e hilos de cuarzo.

El muestreo se realiza cada metro por canales, siendo el comportamiento de la veta con presencia de pro errática, con las siguientes características promedios más resaltantes.

<u>POT</u>	<u>LEY (GrAu/ TM)</u>
0.30	10.90
0.40	27.10
0.30	78.10

NIVEL 791: La cortada tiene una longitud de 85 metros con una sección de 3'x 5', en esta veta existen minerales como: hematita, limonita, cuarzo, azurita y crisocola; vetas que tienen una ley promedio de 10, 15, 20 gr. Au/ TM con una potencia promedio de 20 – 30 cm.

VETA MARIA TERESA

De rumbo N30° w buzamiento 41° NE con potencia variable de 10 a 40 cm. observándose en la estructura hilos de cuarzo, hematita y limonita, haciéndose las siguientes cortadas y extracción de minera.:

NIVEL 782.- cortada de 30 m. Que se halla fuera de estructura, fue abandonada

Por el informal por no encontrar evidencias, actualmente se le dio los correctivos para interceptar la veta.

NIVEL 793.- Se proyectó cortada para interceptar la veta de 5 m, mejorando los valores lo cual se inició la producción con personal informal siguiendo el rumbo de la veta, con los resultados promedio más frecuentes lo siguiente:

<u>Potencia (m.)</u>	<u>Ley (Gr. Au /tm)</u>
0.25	32.00
0.30	12.10

NIVEL 816.- Se interceptó la cortada a los 40 m. Con rumbo de 75° W buzamiento 44° NE con los resultados promedio.

<u>Potencia (m.)</u>	<u>Ley (Gr. Au /tm)</u>
0.25	25.12

NIVEL 839.- Los primeros 10 m. Han seguido hilo mineralizado de 5 a 10 cm., después de los 40 m. Se ha llegado a potencia de 30 y 40 cm. con las siguientes leyes promedio.

<u>Potencia (m.)</u>	<u>Ley (Gr. Au / TM)</u>
0.35	24.80
0.30	48.30
0.40	36.00
0.25	17.70

VETA MARIA MERCEDES

NIVEL 775.- Se inició con una cortada interceptando la veta a 20 m. Se bajo con un inclinado buscando valores, luego horizontal en ambos sentidos. Rumbo E – W, buzamiento 62° N. Observándose vetas de cuarzo, hematita y limonita ver lámina 2. Dando como resultado en promedio lo siguiente:

<u>Potencia (m.)</u>	<u>Ley (Gr. Au / TM)</u>
0.25	18.00
0.25	21.00
0.25	18.50

VETA EUREKA

NIVEL 964.- Se ingresa en cortada 25 metros, interceptando la veta con rumbo N 75° W buzamiento 44° NE: la mineralización está pegada a la caja

piso con cuarzo lechoso masivo y ferroso, con inclusiones de hematita, limonita en menor proporción tomando los siguientes promedios de valores:

<u>Potencia (m.)</u>	<u>Ley (Gr. Au / TM)</u>
0.10	36.80
0.10	9.30
0.30	14.50
0.40	7.70

VETA JOSEFINA

NIVEL 895.- Esta cortada interceptó a la estructura a 20 m. Dicha estructura es bien definida y compacta de rumbo N 72° W, buzamiento variable de 38° a 42° NE, su potencia varia de 20 a 50 cm el avance es sobre veta, dando como resultado promedio del muestreo.

<u>Potencia (m.)</u>	<u>Ley (Gr. Au / TM)</u>
0.35	5.90
0.50	12.00
0.20	18.80
0.30	0.70
0.25	88.40
0.50	66.80
0.50	64.00

Las características de mineralización, al techo cuarzo granulado y diseminado con hematita y limonita, al piso cuarzo lechoso poroso de aspecto quemado por la presencia de psilomelano.

Con fines de cubicación del mineral se hizo los levantamientos. ver plano lámina N°2 y de secciones plano lámina N°2.

VETA ESPERANZA

NIVEL 895.- El rumbo de la veta es de N 70° W, buzamiento variable de 23° a 39° NE, es porque la veta forma en su trayectoria una secuencia de ondas, con potencia variable de 0.25 m. A 0.60m. su mayor potencia en el clavo llega a 1.20 m.

La mineralización abundante es la hematita con variación de cuarzo lechoso, poroso, granulado y la presencia de psilomelano que tiene un aspecto de carbón.

Esta galería se esta realizando con fines de dar una mejor evaluación del yacimiento los resultados de las muestras tomadas son promedios.

<u>Potencia (m.)</u>	<u>Ley (Gr. Au / TM)</u>
0.60	11.10
0.60	26.20
0.25	22.80

3.4.2 EVALUACIÓN DE RESERVAS ZONA CHINITO PRIMERA ETAPA

Con la interpretación de las estructuras mineralizadas y las leyes de información y con avance de proyección de mineral prospectivo se realizó esta evaluación, habiéndose comprobado con el planeamiento de labores subterráneas a ejecutarse en las diferentes vetas. Hasta el momento Jose fina y Esperanza son de mayor envergadura existiendo confiabilidad.

Para los efectos de los cálculos de la elaboración del cálculo de reservas de mineral se ha tomado con mucho cuidado ajustando al máximo leyes y tonelaje para ser más realistas.

Esta cubicación se realizó en Diciembre 1997 y se presenta en el siguiente Cuadro N°3 :

CUADRO N° 3

**CUADRO DE RESERVAS DE MINERAL PROSPECTIVO ZONA CHINITO PRIMERA ETAPA
COMPAÑIA MINERA CARAVELI S.A.**

Nombre de la veta	Longitud (m.)	Alt. (m.)	Pot. (m.)	Vol. (m ³)	P.e.	TM	Fac. %	TM	Ley Gr. Au / TM	Gr. Au	Onza Au Troy
Maria Lourdes	100	150	0.20	3000	3.0	9.000	30	2.700	15.80	42.660	1.372
Maria Teresa	100	150	0.20	3000	3.0	9.000	30	2.700	18.96	51.192	1.646
Maria Mercedes	120	180	0.20	4320	3.0	12.960	30	3.888	12.77	49.650	1.596
Eureka	80	100	0.22	1760	2.8	4.928	50	2.464	10.66	26.266	844
Josefina	150	150	0.37	8325	2.8	23.310	50	11.655	22.97	267.715	8.607
Esperanza	120	250	0.35	10500	2.8	29.400	50	14.700	15.49	227.703	7.321
	670							38.107	17.46	665.186	21.387

3.4.3 PROGRAMA DE HABILITACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS

Como se observa el potencial de reservas es suficiente como para seguir en ejecución un programa de habilitación y construcción de carreteras en las zonas de Chinito y Tambojasa, que nos permite en primer lugar la ejecución de los programas de exploración y en segundo lugar supervisar los trabajos realizados por los mineros informales.

Estos trabajos de carretera a fin del año 1996 llegó a Tambojasa a las siguientes labores: Tiwinza, cortaderas, lomada ocho horas y nueve horas por otro lado a la zona de Chinito atraveso las vetas principales como: María Lourdes, María Teresa, María Mercedes, Eureka, Josefina y Esperanza en Mayo de 1996.

3.5 GEOLOGÍA DE EXPLORACIONES ZONA EL TENIENTE

3.5.1 VETA EL TENIENTE : NV- 486

Tiene una longitud de afloramiento de 560 metros, de rumbo variable: E -W en algunos tramos N50° E, con buzamiento que varia desde 15° a 46° al norte o noreste respectivamente

Se ha realizado mediciones en la galería y cruceros, a fin de saber cuánto se corrió en mineral, respecto al total que es de 1,070 metros, recorriendo en mineral 197 metros con una ley promedio de 12.00 gr. Au / TM. esto representa el 18% de las labores desarrolladas. Las zonas de baja ley tienen un promedio de 5.98 gr. Au / TM, esto sucede en tramos donde la veta se presenta rellenada con cuarzo lechoso.

Por el buzamiento tan bajo de las vetas, se tienen que realizar cruceros largos para interceptarlos. No es conveniente económicamente, por consiguiente es muy importante adquirir una máquina DIAMOND DRILL, que nos permita reconocer y evaluar las estructuras mineralizadas desde superficie, previo levantamiento geológico, muestreo sistemático y ubicación de las mismas, para luego penetrar directamente sobre ellas.

El segundo cruce tiene un rumbo S 25° W, la finalidad es de interpretar y reconocer el comportamiento de este nivel. Se avanzó 41.15 metros interceptando una veta con una potencia de 60 cm. constituida de cuarzo lechoso lixiviado hidrotermalmente, sus leyes varían desde trazas hasta 22gr/TM, esta veta se presenta bien definida lo que correspondería a la veta buscada. Es necesario sellar esta estructura y seguir a fin de determinar su importancia económica.

El primer cruce a los 9.50 m intercepto la primera veta que tiene un rumbo N 75° E. buzamiento 60° NW. con una potencia de 30 cm. constituida por cuarzo lechoso fallado con manchas de hematita y poca alteración argílica.

Las inflexiones de la veta son muy importantes de tomar en cuenta; de tal manera cuando la veta tiene rumbo E - W es más valiosa a comparación del rumbo NE - SW.

• CUBICACIÓN DE RESERVAS

Se ha cubicado mineral con los muestreos sistemáticos realizados.

Bloque	Longitud muestreada (m.)	Potencia (m.)	T.M.	GrAu/TM
1	38.0	0.23	100	9.76
2	33.0	0.33	130	9.00
Total	71.0	0.28	230	9.38

3.6 GEOLOGÍA DE EXPLORACIONES : ZONA LA CAPITANA

3.6.1 NIVEL PRINCIPAL "A"

La zona se presenta alterada y sumamente fracturada, hay muchas vetillas con diferentes direcciones y potencias (De 5 a 15 cm). Están constituidas por cuarzo, hematita y limonita. Con leyes en promedio de 22 gr. Au/ T.M.

Hacia el sur de esta bocamina, existe una falla cuyo rumbo es de N 25° W con un buzamiento de 46° NE, siendo su potencia de 3.0 m. Es una estructura muy competente que coincide con el rumbo de las grandes fallas regionales.

Es probable que la zona fracturada tipo Stockwork se haya generado por intersección de la veta la Capitana con esta gran falla. Además hacia el piso de esta se observa un dique de 3.5 m de potencia, con rumbo N 25° W y buzamiento 50° N E. La roca es granodiorita con algunos puntos de oro en vetillas con limonita tanto ferromagnesianos como feldespatos se encuentran ligeramente alterados. La falla presenta fragmentos de roca y cuarzo subredondeados de 1 a 20 cm de diámetro, englobados en una matriz verdosa de aspecto fluidal. Se muestreó y dio trazas. La roca al piso de la falla tiene vetillas con limonita cavernosa y calcita. La roca existente es granodiorita algo silicificada

3.6.2 NIVEL PRINCIPAL "B" VETA LA CAPITANA

Esta bocamina se ubica a 2 060 m s.n.m. en la intersección de las coordenadas 603,372 E y 8'273,728 N. Es una cortada (cruce) que interceptó la veta (Capitana inferior) a 220 metros tiene una potencia de 3.5 metros en este punto con un rumbo de E - W y buzamiento de 16° N con un promedio de ley 2.5 gr. Au/ T.M., constituida de cuarzo, limonita, hematita, pirita, galena y fragmentos de roca epidotizados y algo de malaquita.

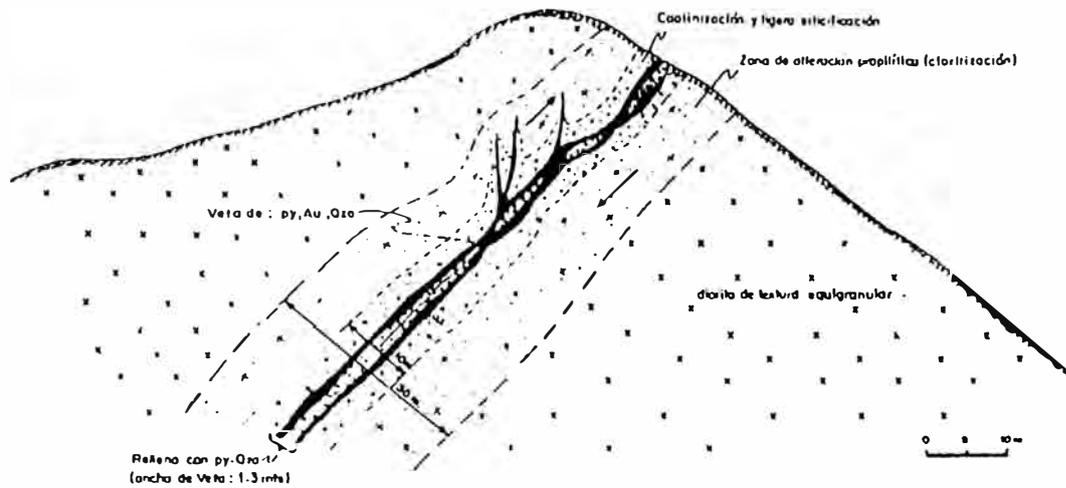
Respecto a la paragenesis, primero hubo una inyección de cuarzo y probablemente pirita, seguidamente hubieron movimientos de reactivación en la veta, brechamiento del cuarzo y pirita depositados y penetración de nuevas soluciones con pirita fina, cuarzo y galena, posteriormente otra inyección con pirita fina, cuarzo y galena, posteriormente otra inyección con pirita que presenta cristales de hasta 1 cm. Todas las piritas se presentan estriadas.

La roca de la caja piso inmediatamente pegada a la veta tiene plegamiento y vetillas de hematita, yeso y pocos puntos de pirita.

La roca diorítica más alejada de la veta (20 a 30 m) se presenta fresca con ligera alteración de los ferromagnesianos. No presenta vetillas de hematitas, limonitas, yeso o calcita.

En la capitana se han explotado 2 vetas paralelas : superior e inferior, las mismas que se comunicaron mediante piques. El buzamiento varia entre 19° a

PLANO GENERALIZADO DE LA VETA LA CAPITANA EN EL
BATOLITO DE LA COSTA
(EN LA QUEBRADA DE TOCOTA - 1987)



SIMBOLOGIA

- Veta de Oro - Cuervo y Pirla
- Silicificación y azufre
- Alteración Propilita
- Granodiorita

SIMPOSIUM INTERNACIONAL DEL ORO
MACMILLAN GOLD CORP - SUCURSAL DEL PERU

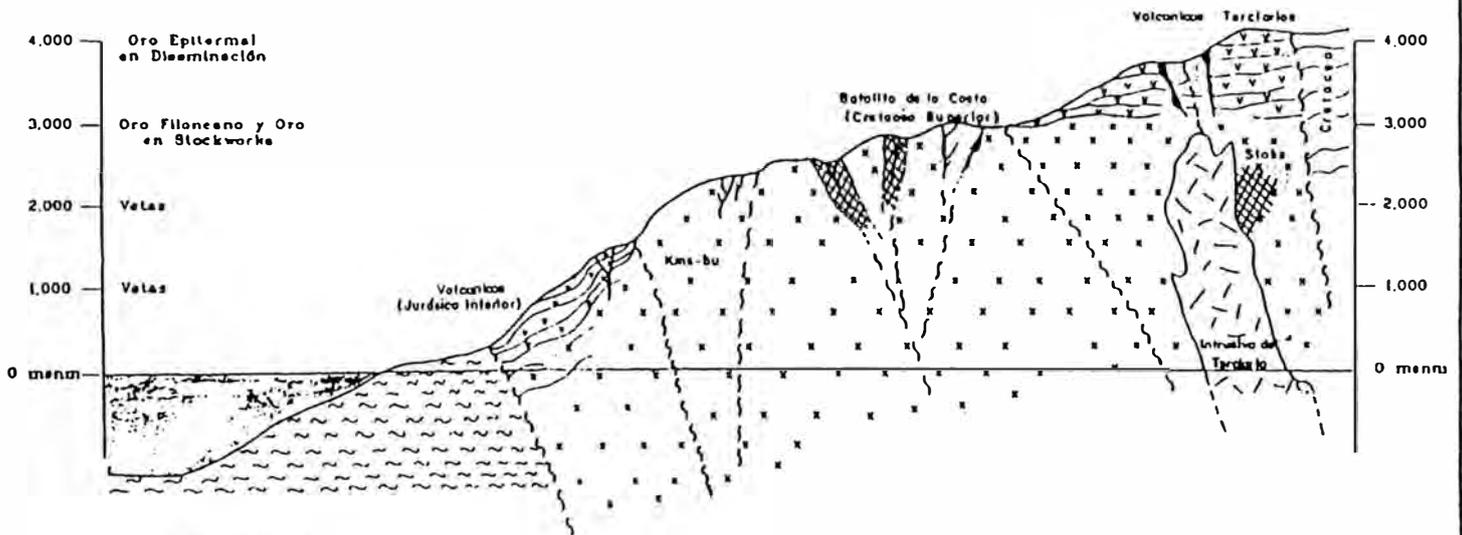
ESQUEMA DE UNA VETA EN EL
BATOLITO DE LA COSTA

GEOLOGIA
Ings. J. R. - P. M. R.

FECHA :
Mayo - 1986

LAMINA :

ESQUEMA DE YACIMIENTOS ENTRE 0 msnm Y 4.000 msnm
CRUZANDO EL BATOLITO DE LA COSTA
(DE SUROESTE A NORESTE)



SIMBOLOGIA

- Falla
- Volcánico
- Complejo Basal Pre-Cambriano
- Vetas Stockworks Diseminada
- Intrusivos Resolente
- Batolito

SIMPOSIUM INTERNACIONAL DEL ORO
MACMILLAN GOLD CORP - SUCURSAL DEL PERU

ESQUEMA DE YACIMIENTOS DE SO
A NE CRUZANDO EL BATOLITO

GEOLOGIA
Ings. J. R. - P. M. R.

FECHA :
Mayo - 1986

LAMINA : 8

21° y la potencia varia entre 0.20 a 1.80 metros, las zonas con cuarzo blanco tuvieron leyes de oro bajas.

De los datos históricos se deduce que en ciertos meses las leyes de de producción varían entre 8.25 a 9.65 gr. Au/T.M.

Los relaves antiguos de la Gold Mines Co. Tienen leyes que varían entre 2.0 y 5.0 gr. Au/T.M.

3.7 GEOLOGÍA DE EXPLORACIONES ZONA : CHINO VIEJO

Esta veta tiene una longitud de afloramiento reconocida de 400 m. Es una de las pocas vetas donde se puede ver la alteración de sus hastiales en forma nítida. Se ha realizado un crucero de rumbo sureste y por una longitud de 262 m que no cortó la estructura chino viejo esencialmente porque se desarrolló paralelo a la veta. Al parecer el crucero se inició en una falla de contacto de dos rocas diferentes que fue confundida con la veta. La falla tiene un rumbo N-S y buzamiento de 60° E.

Este crucero es importante porque nos permite conocer mejor, el comportamiento de la roca a medida que nos acercamos a una veta. La roca de caja del crucero es diorita. La alteración de la caja piso de la veta vista en el crucero parece extenderse hasta 20 m y consiste de silicificación cerca a la veta (10 cm), luego y alejándose hay alteración argílica con vetillas y oquedades rellenas con yeso. También tiene limonita en vetillas, algo de hematita, algunos puntos de pirita. Alejándose más se observa diorita fresca con vetillas de limonita y hematita.

La veta tiene rumbo N 35° W; buzamiento 42° NE y potencia de 30 a 80 cm. Está constituida de hematita, malaquita, cuarzo, yeso, pirita, limonita, rejalgos y calcosina. El muestreo dan los siguientes resultados :

<u>VETA</u>	<u>POTENCIA</u>	<u>Gr. Au. /T.M.</u>
Chino Viejo	0.30	17.96
Chino Viejo II	0.18	2.62

Es necesario realizar perforaciones diamantinas a fin de investigar la veta a la altura del cruce y es decir a 50 metros por debajo de superficie y en plano de veta. Es mejor realizar primero los sondajes porque nos permitirán conocer la veta en más de 150 metros de longitud.

3.8 GEOLOGIA DE EXPLORACIONES ZONA : TAMBOJASA

Se encuentra a una altitud entre 2,600 y 3,500 m.s.n.m. generalmente la roca que aflora es granodiorita perteneciente a la super unidad Tiabaya del terciario inferior. Hay una estructura geológicamente importante llamado Stockwork, que está constituido por la intersección de 2 sistemas de vetas : uno de rumbo N 45° W y buzamiento 63° NE, y el otro de rumbo N 70° E y buzamiento 73° NW. La veta caudalosa que limita la extensión del stockwork hacia el norte tiene rumbo N 60° W y buzamiento de 70° S. Generalmente se puede decir que existen dos sistemas de estructuras, uno que es el más numeroso con rumbo Noroeste – sureste y buzamiento al Noreste y el otro con rumbo noreste – sureste y buzamiento al sureste. Las estructuras han dado lugar a la formación de vetas de relleno hidrotermal. Todas las vetas son de gran corrida (milímetros en promedio) longitudinalmente.

Se observan vetas de cuarzo y zonas de brecha. Las brechas presentan fragmentos de cuarzo y matriz con hematita, malaquita y limonita. La matriz en partes se presenta cavernosa. También hay algo de pirita; las vetas muestran cuarzo lixiviado, hidrotermalmente en algunas áreas, con hematita en las oquedades. La roca presenta fuertemente silicificada, y en partes fuertemente argilizada.

En el Stockwork, se observan fragmentos de cuarzo semitransparente considerado como el transportador de mineralización de oro. Es cuarzo con oquedades rellenos con hematita y limonita. Dentro de él se presentan algunos cristales de tetraedrita. La limonita se presenta terrosa. En algunos fragmentos se ve oro como cristales de medio milímetro. En oquedades también hay sericita y probablemente alunita. Otros fragmentos presentan hematita terrosa (la muestra tiene aspecto esponjoso); hay óxidos con

fragmentos de cuarzo, realizando los sistemas de muestreo dieron los siguientes resultados:

<u>UBICACIÓN</u>	<u>Gr. Au/T.M.</u>
Labor, hastial izquierdo	117.00
Labor, hastial derecho (hacia la quebrada)	22.00
Del frente labor principal	107.00

En el borde superior Noreste del Stockwork se observa roca granodiorítica fuertemente alterada, argilizada, sericitizada y con oxidación hematítica de los ferromagnesianos. A medida que nos alejamos del contacto disminuye la argilización y sericitización. Al norte del stockwork existe una quebrada de rumbo E – W. Aquí se observan algunas vetas angostas, una de ellas tiene rumbo N 50° E con un buzamiento de 75° NW y una potencia de 20 cm. Se muestreó y dio 1.0 gr. Au/ T.M. compuesta de cuarzo y limonita.

En todos los bordes del stockwork la granodiorita se presenta argilizada y en algunos casos atravesada por diques andesíticos de diferentes direcciones y con vetillas de cuarzo.

La veta caudalosa tiene una potencia de 30 cm en el punto que medimos, pero tiene un halo de alteración de 5 m a cada lado de la estructura.

Una de las vetas del stockwork de rumbo noroeste tiene cuarzo, azurita, malaquita, opalo. El cuarzo está lixiviado hidrotermalmente. Se muestreó y dio 1.00 gr. Au/T.M.

Hacia el oeste del stockwork existen varias estructuras paralelas en lado noreste de la quebrada, se ubican debajo de la veta Búfalo y se interceptan con ésta hacia el Este. También es importante esta zona, todas estas vetas buzán hacia el Noroeste y tiene rumbo Este – Noreste y sus leyes son:

Nombre de <u>La veta</u>	Longitud Aprox. de <u>afloramiento (m)</u>	Potencia <u>(m)</u>	Rumbo	Buza	GrAu/T.M.
Santa Maria	200	0.30	N 70° E	46 NW	11.5
Francia	200	0.25	N 70° E	46 NW	24.7
Naty	200	0.25	N 70° E	46 NW	3.2
Cristina	200	0.40	N 70° E	46 NW	28.0
Elena	200	0.40	N 70° E	46 NW	35.5
Isabel	200	0.30	N 70° E	46 NW	0.5
Martha	200	0.35	N 70 E	46 NW	2.8

Las vetas Búfalo y Esther, se encuentran ubicada aproximadamente a la mitad de la ladera sur del cerro Andrés tiene un afloramiento más de 1 Km. Con un rumbo de E – W y buzamiento 75° NE: la potencia varia de 0.40 m. Hasta 1 metro, la veta se presenta oxidada y tiene abundante cuarzo, las características y leyes son las siguientes :

Nombre de la <u>M. Veta</u>	Longitud Aprox. de <u>afloramiento (m)</u>	Potencia <u>(m)</u>	Rumbo	Buzamiento	Gr.Au/T
Búfalo	1,500	0.85	E – W	75° N	0.4
Esther	1,000	0.60	E – W	78° N	5.0

RESERVA POR UNIDADES

CATEGORIA "A" ACCESIBLE

UNIDAD	PROBADO		PROBABLE		PROSPECTIVO	
	T.M.S.	GrAu/TM	T.M.S.	GrAu/TM	T.M.S.	GrAu/TM
TAMBOJASA	28,272	16.9	26,285	16.6	29,983	13.4
CHINITO	16,719	14.8	25,454	13.4	38,107	12.1
TOTAL	44,992	15.8	51,739	15.0	68,090	12.8

CATEGORIA "B" INACCESIBLE

UNIDAD	PROBADO (T.M.S.)	PROBABLE (T.M.S.)	LEY Gr.Au/TM
TAMBOJASA	88,527	50,323	17.5
CHINITO	45,113	22,955	16.7
TOTAL	133,640	73,278	17.1

AVANCE EN EXPLORACIONES Y DESARROLLO

AÑOS	1996	1997
Metros de : Galerías, cruceros, subniveles y chimeneas.	--	--
TAMBOJASA	--	732
CAPITANA	23	--
CHINITO N° 1	197	939
CHINITO	178	--
TOTAL	398	1,671

CARRETERAS

AÑOS	1996	1997
Kilómetros		
TAMBOJASA	8.18	14.70
CHINITO	8.03	8.66
TOTAL	16.21	23.36

CAPITULO IV

MINA

ZONA CHINITO, CAPITANA Y TAMBOJASA.

4.1 EXPLORACIÓN DESARROLLO Y PREPARACIONES

LABORES HORIZONTALES

NIVEL 895: VETA JOSEFINA (Zona Chinito)

Esta galería se esta construyendo con una sección de 6' x 7', que servirá como principal para los niveles superiores a está. Se tomaron estas medidas por ser óptimos en su estabilización propia y por la pala neumática que se esta utilizando para el carguío respectivo de los carros mineros. De la bocamina interceptó a los 18 metros a la veta Josefina, comendo a través de la veta en dos direcciones: N72°W y S72°E.

En la construcción de esta galería principal, a medida que se avanza se están instalando líneas decauville de 30 lb / yd con durmientes a cada 80 cm, dicha galería principal servirá para la extracción de mineral y desmonte, además a través de su construcción se realizaban chimeneas hasta otro nivel superior (distancias de un nivel a otro 50 metros), por otro lado éstas chimeneas servirán para su respectiva ventilación natural.

NIVEL 895: VETA ESPERANZA (Zona Chinito)

Esta cortada servirá como galería principal con una sección 6' x 7' para extracción de mineral y desmonte. Se intersectó a 30 metros la veta Esperanza, siguiendo el avance a través de la veta, y a cada 50 m se construirán chimeneas hasta el nivel superior, estas servirán como hechadero y ventilación de dichas labores.

4.2 CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS:

Con la construcción de carreteras se intersectan vetas que afloran, como también se descubren estructuras mineralizadas, para su construcción se cuenta con un tractor CAT – D6E, una compresora INGERSOLL RAND con 375 CFM y 2 perforadoras ATLAS COPCO BBC – 16 W.

El ancho tiene un promedio de 4 metros con una rasante de 8 %.

4.3 ACTIVIDADES CÍCLICAS EN LABORES SUBTERRÁNEAS CONVENCIONAL

Están constituidos por perforación, voladura, sostenimiento, cargulo y acarreo del material roto (limpieza).

PERFORACIÓN

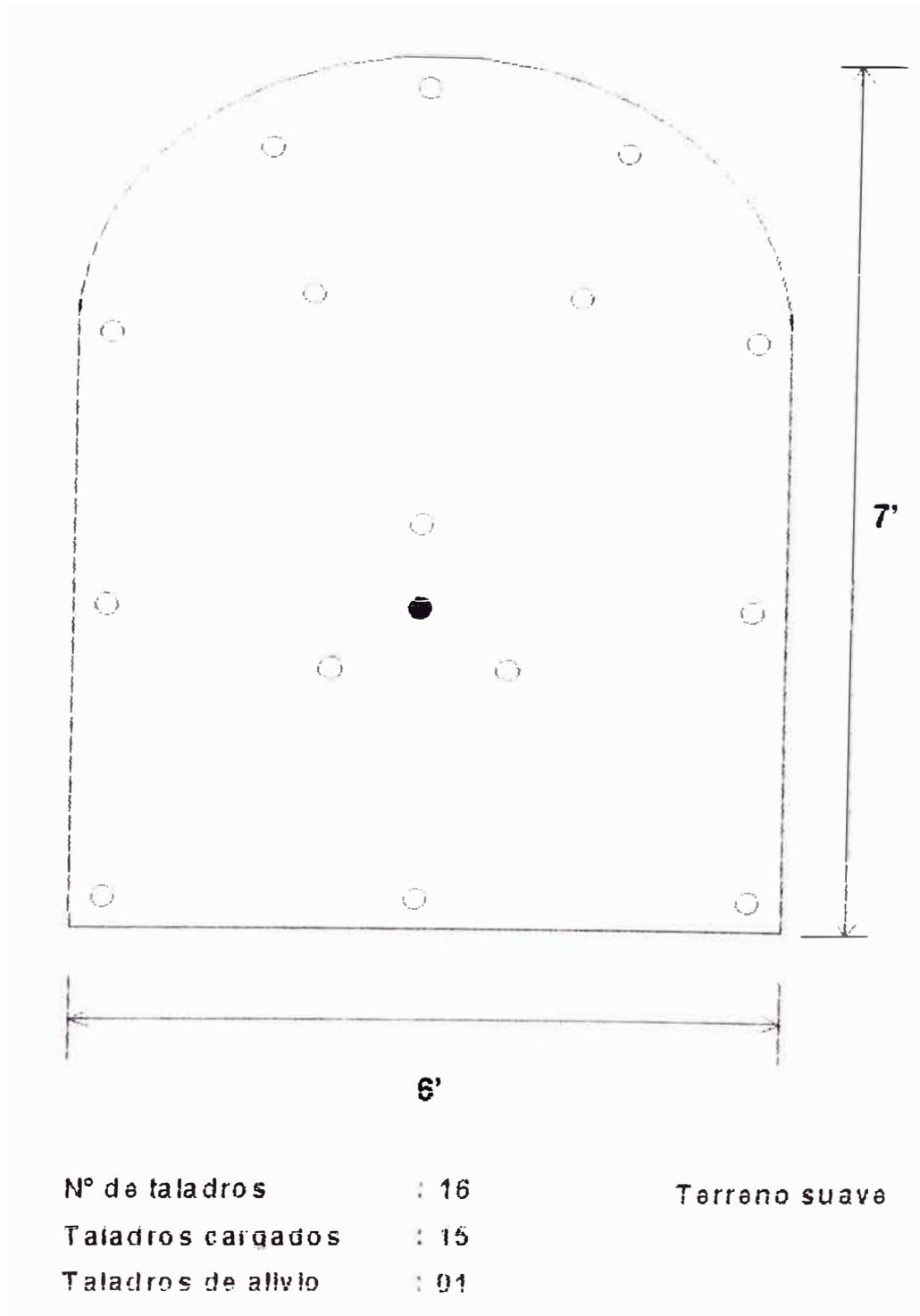
Esta operación unitaria de las labores horizontales, se usan perforadoras (Jackleg Atlas Copco BBC – 16 W) con barrenos hexagonales integrales de 5 pies y con una compresora JOY portátil de 850 CFM.

El terreno es fracturado generalmente, por lo cual se tiene ciertas inconveniencias en la perforación, ya que el barreno en su avance encuentra planos de fractura inclinado, con respecto al eje del taladro tiende a desviarse, lo que origina el amarre del barreno (barreno plantado).

DISEÑO DE MALLA

No se puede usar trazos estándar, se efectúa según como se presentan las fracturas en el frente, de modo la cantidad de taladros es de 12 a 17, pero se parte de un modelo diseñado como se observa en la figura siguiente (16 taladros lo más óptimo) para diseñar el trazo más conveniente para el nuevo disparo.

DISEÑO DE MALLA DE UN FRENTE



MÉTODO DE ARRANQUE

Los arranques se preparan en paralelo (corte quemado), porque en diagonal es muy incómoda la perforación.

VOLADURA

El grado de fragmentación del material disparado nos indica cantidad de taladros, de modo no constituya un obstáculo para la limpieza del frente. El disparo es rotativo lo que indica que explotan sucesivamente los taladros, el arranque, ayuda alzas y arrastres, el objetivo es la información y ampliación de las caras libres.

El trazo o diseño de malla se realiza con el objetivo de reducir los gastos de perforación, cantidad de explosivos, obtener un buen avance y mantener la sección de la labor uniforme.

EXPLOSIVOS

- **DINAMITA 7/8" x 7', 65%**

Es un alto explosivo que por medio de denotación previa (acción del fulminante) se descompone rápida e instantáneamente, produciéndose una gran expansión de gases que al no hallar una fácil salida dentro de un taladro rompen el terreno en dirección de la boca del taladro, es decir en el sentido de la menor resistencia

- **CARTUCHO CEBO**

Es un cartucho de dinamita en cuyo interior se ha colocado convenientemente el fulminante con su respectiva guía; el objetivo del "cebo" es multiplicar el efecto detonante del fulminante con el fin de hacer explotar el resto de la carga explosiva.

- **GUIA DE SEGURIDAD**

Es una mecha lenta (145seg/m = 45 seg /pie) de color blanco asegurando una excelente impermeabilidad y resistencia a la abrasión.

Aparte se tiene una guía de seguridad de 3 pies de longitud, que sirve de control o como un reloj, para chequear el tiempo que nos toma el encender ó chispear los taladros.

- **FULMINANTE SIMPLE Nº6**

Es un accesorio de voladura usado para iniciar a la dinamita.

Es sensible a la chispa de la guía de seguridad (previamente en contacto).

PARÁMETROS PARA UN DISPARO DE UN FRENTE DE EXPLORACIÓN Y DESARROLLO

- Dimensiones galería	: 6' x 7'
- Área (m ²)	: 3.90
- Barreno (pies)	: 5.00
- Eficiencia de perforación(%)	: 90.00
- Eficiencia de avance(%)	: 95
- Avance por disparo (m)	: 1.30
- Volumen por disparo (m ³)	: 5.07
- Numero de taladros total	: 16
- Numero de taladros de alivio	: 01
- Terreno	: fracturado
- Diámetro de Barreno (mm)	: 39
- Vida util de barreno (pies)	: 700
- Densidad dinamita semexa (gr/cm ³)	: 1.12
- Total dinamita (unidades)	: 90
- Total dinamita (Kg)	: 7.29

- Factor de carga (kg / m ²)	: 1.4
- Número de personas	: 03
- Fulminante simple N° 6 (unidades total)	: 15
- Guía de seguridad (pies)	: 93
- Explosivos (kg / Taladro)	: 0.487

SOSTENIMIENTO

Generalmente encuentra estabilidad el techo de la galería tomando una forma parabólica y si no es posible el sostenimiento, se ponen cuadros rectos de madera encribando el techo y los enrejados a los costados respectivamente en zonas de terreno suelto.

CARGUÍO ACARREO

Esta operación unitaria es sumamente importante y se realiza luego que la labor haya sido desatado las rocas sueltas tanto como techo y costados de dicha labor, el carguío se ejecuta con palas neumáticas sobre los carros mineros (cada uno 1 TM) Accionados por una locomotora eléctrica que transporta a superficie.

4.4 EXPLOTACIÓN

4.4.1 INTRODUCCIÓN

En la zona Chinito, actualmente estas estructuras son exploradas en forma artesanal por mineros informales, posteriormente el mineral extraído es vendido a la planta de beneficio "Chacchuille" y a sus quimbaletes, para poder captar en su totalidad, se concretó con la infraestructura vial llegando en Mayo de 1996.

Las herramientas que usan: cincelos de 2 pies de fierro corrugado 3/4" , lampas grande y chica, combas de 6 libras, lámparas de carburo y costales de polietileno para sacar mineral como desmonte. Los mineros informales son dedicados a buscar mineral y su extracción principalmente en las estructuras

que afloran, algunos con mayor éxito de otros, se trata de personas procedentes de diferentes puntos de la República, pero en su mayoría los de la zona sur, originados por los problemas de orden social y económico que acaecieron en el Perú en la década del ochenta. Por el momento es un problema social difícil de erradicar.

Los informales se organizan en grupos por lo menos de 2 personas para la extracción del mineral. Este tipo de operaciones también se realiza en las zonas Teniente, Capitana y Tambojasa.

4.4.2 METODOS DE EXPLOTACIÓN REALIZADA

El método de explotación es del tipo artesanal a través de los mineros informales, acondicionando a cámaras y pilares con una sección de 1 m x 1 m. Considerando cámaras según el comportamiento de la labor. Como de 2 a 5 m, este método lo usan cuando el buzamiento de la veta es menor de 45°. Las vetas se presentan zoneadas y bandeadas determinándose que no todo el ancho de la veta tiene valores homogéneos, tomando muestra de todo el ancho esta nos arroja el contenido del mineral de traza, pero los informales antes de iniciar la extracción del mineral efectúan muestreo, diferenciando las bandas o zonas, encontrando un mejoramiento considerable de la ley de oro, este ensayo lo realizan con una "puruña", el cual consiste en tomar un poco de mineral donde tienen interés de trabajar, este mineral es colocado sobre una piedra plana y es molida con un combo de 6 libras.

Luego se saca un puñado de mineral molido sobre un plato (puruña) de forma cónica de 15 cm de diámetro, revestido interiormente con caucho. Sobre este recipiente también se vierte agua, luego se procede a lavar el mineral eliminando los finos y después de sucesivas lavadas queda al final en el fondo del plato los minerales pesados donde se puede observar también el oro, por tener un peso específico alto. La determinación de la ley lo establecen los mineros en forma visual y empírica, en su mayoría trabajan con una ley cutt - off de ½ gramo Au/lata.

Ubicado el lugar donde van a trabajar, se instalan y proceden al trabajo de explotación cuidando en cada momento de hacer el control del material que

extraen mediante el puruñado. Las labores mineras tienen secciones de 2' x 3' hasta un máximo de 3' x 4' cuando las vetas son de mayor potencia. El principal problema que se genera con este sistema artesanal de explotación es la extracción del desmonte hacia la superficie, debido a la incomodidad para el movimiento de los trabajadores por la pequeña sección del área de minado.

Y cuando el buzamiento es mayor de 45°; avanzan sobre la veta con una sección de 3' x 4'.

4.4.3 OPERACIONES UNITARIAS

PERFORACIÓN

La perforación de los frentes de trabajo y dependiendo de la naturaleza de las rocas, vetas y cajas que las conforman; usan diferentes tamaños de puntas como 1 ó 2 pies de acero corrugado de 10 3/4", los cuales son martillados con combas de 6 libras manualmente: cuidando las estructuras mineralizadas con leyes de mayor valor, evitando la dilución de este minado selectivo. Cuando la estructura mineralizada es dura como para el derribo de las cajas se usan perforadora eléctrica, accionado por un generador de 2 H.P. con un barreno de 2 pies y diámetro de 1".

VOLADURA

No existe un método de diseño de malla establecido. la voladura realizan en casos que el frente es duro, generalmente realizando 2 a 4 taladros de 2 pies y se cargan con cartuchos de dinamita limitando su utilización al mínimo posible (una dinamita por taladro) según el tipo del terreno y para no debilitar las cajas como también mantener la sección, de lo contrario ocasionaría mayor dilución e incremento de desmonte que deviene en problema para evacuarlos a superficie. El iniciador usa el fulminante N° 6 insertado con guía de seguridad de 2 pies estas con la dinamita 7/8" x 7" y 65%.

CARGUIO Y ACARREO

Estas actividades de las labores hacia la superficie se realizan manualmente, primero el mineral seleccionado se introduce en pequeños costales de yute ó polietileno, luego transportan al hombro una cantidad razonable ó sobre sus espaldas y algunas veces si la sección de las labores son muy reducidas son jaladas con las manos deslizando sobre el piso.

Luego de extraer una cantidad razonable y dependiendo de la capacidad de transporte e interés u obligación de producción, estos minerales son almacenados temporalmente en canchas pequeñas al lado de la entrada de las bocaminas. En este lugar algunas veces la pre – concentración realizando una selección mediante la actividad que se conoce con el nombre de “pallaqueo”; para lo cual en el caso de tratarse de trozos grandes de minerallo chancan con combas de 6 libras para reducirlos a tamaños del promedio de una pulgada de diámetro. El material de un pallaqueo se encostalan en volúmenes de dos latas por cada costal, quedando listo para el transporte a planta ó quimbaletes. El transporte de los materiales desde las canchas de las bocaminas hasta los lugares donde se ubican los molinos y quimbaletes se realiza mediante una piara de asnos; cuando es transportado a la planta “chaccchulle” se realiza con volquetes de 4 TM y 8 TM de capacidad. En algunos casos los mineros transportan sobre sus hombros la producción de un día de trabajo que consiste en una lata de mineral que tiene un peso aproximado de 30 kg.

SOSTENIMIENTO.- Para secciones como 2' x 3' y 3' x 4' que utilizan los informales se autosostiene el terreno dándole una forma de baúl la sección; y si ésta no es controlable, abandonan dicha labor.

4.4.4 PRODUCCIÓN DE MINERAL

En la zona chinito, la producción de mineral está acondicionado actualmente al número de mineros informales, siendo su producción promedio de 250 a 300 toneladas por mes, son extraídas en las estructuras mineralizadas que afloran a superficie cuyo valor es comercial para las condiciones como se vienen

operando, la producción se incrementa paulatinamente por la construcción de carreteras a las labores de mineros informales.

4.4.5 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS Y OPERATIVAS DE LA MINERÍA ARTESANAL Y DE LA MINERÍA CONVENCIONAL

En el caso de la minería artesanal la inversión requerida es pequeña solamente necesitan para subsistir hasta completar su ciclo productivo a comparación de la minería convencional. La minería artesanal reemplaza la energía convencional y mecanizada por el uso intensivo de la labor manual y habilidad innata porque hasta el momento no se ha desarrollado o diseñado máquina o equipo que pueda realizar el minado selectivo de filones delgados caracterizados por su irregularidad respecto a espesor, longitud, rumbo, dirección, dureza, color, apariencia, contenido metálico, etc; a ello se debe que el minero artesanal compita con ventaja en este tipo de minería más no en yacimientos diseminados. Para su operación de la minería convencional se necesita una lista de insumos industriales como: explosivos, rieles, tubos, barrenos, combustible, reactivos, madera, implementos de seguridad, herramientas, repuestos, cemento, etc. otro tanto se dedica a cubrir servicios como: vivienda, alimentación, seguros, comercialización, seguridad, asesorías, servicios varios, etc. Y un gran porcentaje se destina a la amortización del capital e interés generado por la gran inversión en equipo que exige la mecanización acostumbrada: que opera en situaciones similares a los asentamientos artesanales, quizás una de las ventajas atribuibles a la intensificación de la minería artesanal sea precisamente su baja demanda de insumos, servicios y financiamiento, y no se puede esperar por lo tanto que la misma contribuya a financiar el desarrollo de las industrias conexas ni de las entidades financieras.

4.4.6 BENEFICIO ACTUAL DEL MINERAL

El mineral extraído de chinito y otras unidades por los mineros artesanales es vendido a la planta de Beneficio de la Compañía Minera Caraveli, como también los relaves procedentes de los quimbaletes y molinos. El oro físico

producido por los quimbaletes y molino es vendido a otras instituciones o intermediarios.

QUIMBALETES.- Son ubicados en Mollehuaca, relave y pozo, cerca de los lugares de abastecimiento de agua. El quimbalete está hecho por una roca dura, seleccionados y preparados para realizar la molienda de los minerales y que antiguamente fue utilizada por los incas. El mineral proporcionado en algunos casos pequeños volúmenes, es alimentado a los quimbaletes para la molienda y amalgamación respectiva. La amalgama se recupera junto con el oro físico. Utilizando un paño de seda el cual al escurrirlo deja salir al mercurio quedando un producto que se quema para liberar los volátiles, dejando como producto final el oro refogado. Con este proceso los mineros informales, recuperan sólo el 50% del contenido del oro y en el mejor de los casos el 60% quedando la diferencia en los relaves. Estos relaves son captados por la Compañía Minera Caravelí S.A., para ser tratados por el sistema de cianuración con carbón activado. Los informales tratan generalmente minerales auríferos con leyes mayores a 30 gr/TM.

MOLINOS.- Los informales también envían sus minerales a estos molinos pequeños de bolas, los cuales son accionados por pequeños motores que funcionan con combustible. Estos molinos en su mayoría pertenecen a terceros, quienes ofrecen el servicio de molienda para agilizar el proceso de amalgamación en los quimbaletes, y el relave que queda, en el quimbalete ya pasa al dueño del molino y quimbalete por el servicio prestado.

PLANTA DE BENEFICIO CHACCHUILLE (Minera Caravelí S.A.)

Los informales de las zonas: Chinito, Teniente, Capitana y Tambojasa entregan directamente el mineral a la planta de cianuración cuya valorización está en función de la ley del oro (contenido metálico del oro). Esta planta también capta relaves a los informales que tienen molinos y quimbaletes.

4.4.7 COSTO EN LA OBTENCIÓN DEL ORO FÍSICO DEL MINERO INFORMAL

Parámetros:

1 tonelada métrica (T.M.) = 34 latas

1 lata = 30kg.

1 hombre produce = 1.5 latas /día

1 día de trabajo = 12 horas

1 ración – hombre = 3.00 \$/día

Consumo de carburo = 250 gr./día

MINADO

34 latas / T.M. x día / 1.5 latas = 23 días / T.M.

Alimentación :

(3 \$/día x 1 día / 1.5 latas x 34 latas /1 TM) = 68.00 \$/ TM

Carburo :

(250 gr / día x 2\$/ kgx 1 día/1.5 latas x 34 latas /1 TM x 1 kg/1,000gr)
= 11.33 \$/ TM

79.33 \$/ TM

TRANSPORTE

- 17 asnos / TM x 2.50 \$ /asno = 42.50 \$ /TM

DURACIÓN DE AMALGAMACIÓN

Sin molienda previa entre dos informales muelen 6 latas diarias en promedio (quimbalete)

- 34 latas /TM x 1 día / 6 latas = 6 días /TM

- 6 días / TM x 7 \$ /hombre-día x 2 hombres = 84.00 \$ / TM

MERCURIO (0.2 kg / TM)

- 0.2 kg / TM x 11\$/kg = 2.20\$/ TM

TOTAL = 208.00 \$ /TM

4.4.8 COSTOS DE OPERACIÓN DE LA EMPRESA

Los costos que incurren los mineros informales dentro del actual proceso de minado, son expuestos sólo como medio de carácter informativo, pero no se considera dentro de la estructura de los costos de la empresa.

En este caso se ha determinado considerando lo realmente gastado entre los meses de mayo a septiembre de 1995 en lo cual se benefició 3,710.91 TM de mineral.

• MINA :	U.S. \$	U.S. \$ / TM
Producción (Acopio)	305,251	82.25
Carguio	7,875	2.12
Transporte	19,274	5.19
Otros	1,031	0.28
		<hr/>
		89.36
• PLANTA DE BENEFICIO		
NaCN	14,501.30	3.91
Na(OH)	4,910.20	1.32
Petróleo	22,071.60	5.95
Mantenimiento	18,299.00	4.92
Laboratorio	11,223.00	3.06
		<hr/>
		19.16
• GASTOS GENERALES MINA		
Mano de obra	52,026	14.02
Servicio de transporte	8,944	2.41
Campamento vigilancia	20,969	5.65
Indemnizaciones	8,516	2.29
		<hr/>
		24.37

• Desorción y Refinación	15,148	4.08
• Comercialización	6,419	1.73
• Gastos Administrativos Lima		
Indirectos	89,970	24.24
Mano de obra	53,055	14.29
Gastos legales	11,581	3.12

		41.65

4.4.9 METODO DE EXPLOTACIÓN PROYECTADA ZONAS : CHINITO Y TAMBOJASA

En esta unidad el método de explotación proyectado es Corte y Relleno Ascendente combinado con Cámaras y Pilares por el sistema convencional debido a las características del yacimiento, cajas, potencia, buzamiento propiedades de resistencia de las capas del techo, profundidad del yacimiento, extensión superficial y la naturaleza del relleno del yacimiento (dureza y resistencia).

Esta combinación de métodos de explotación es por la mineralización errática con buzamiento desde horizontal hasta vertical, vetas filonianas y por la potencia de las vetas que varían desde 0.10 m hasta 2.00 m, con dimensiones superficiales (afloramiento) mayores a 1 Km.

CORTE RELLENO CONVENCIONAL ASCENDENTE

Las principales características y las que determinan el método de explotación son las siguientes:

Yacimiento filoniano, angostos en forma de rosario de potencia promedio de 0.10 m. hasta 2.00 m.

Buzamiento desde 45° hasta la vertical

Mineral y calas fracturadas, necesitando sostenimiento en labores donde es necesario hacerlos porque hay zonas que se autosostienen.

Veta con mineral errático con valores bajos y altos (15 -70gr / TM)

Método de minado circado (selectivo).

Relleno después de dos cortes de mineral, previamente hecho la limpieza se rellena con material detrítico, producto de las operaciones del tajo de los desarrollos y de superficie, relleno hasta que halla entre el piso de relleno y el techo 2.10 m. En este caso la perforación del tajo es vertical.

Permite un cambio de método con facilidad.

Requiere de un mínimo desarrollo antes de su explotación.

Buena recuperación de reserva.

METODOS DE CAMARAS Y PILARES

Este método se utiliza para yacimientos (veta) con buzamientos horizontales (manteados) hasta 45 °.

En cuanto a mineral y cajas son consistentes

Potencia en este caso llega hasta 2 metro.

Ancho del pilar es de 3 metros de diámetro.

Pilares de 4 metros de altura.

El ancho de la cámara varia de 8 a 10 metros.

Se puede mecanizar.

4.5 SERVICIOS AUXILIARES ZONA CHINITO

4.5.1 AIRE COMPRIMIDO

En la actualidad existe una compresora portátil JOY de 850 CFM, Lo que alimenta la perforación en: Nv-895 veta Iosefina y esperanza. como también a los informales para la producción de mineral, utilizando perforadoras jackleg. Tambien se cuenta con una compresora portátil INGERSOLL RAND de 375

CFM exclusivamente para la construcción de la carretera Chinito-paio plantado, y finalmente para una pala neumática EIMCO.

4.5.2 AGUA

El abastecimiento de agua es uno de los aspectos críticos para la operación. Actualmente es transportado en bidones de 40 galones cada uno desde la planta de beneficio Chacchuille, es distribuido para el consumo humano y para la perforación. El requerimiento de agua para la operación es de 15 bidones diarios (600 galones).

4.5.3 ENERGÍA ELÉCTRICA

La energía eléctrica es usada para el campamento y para cargar las baterías de la locomotora, este generador eléctrico es de 7.5 Kw.

4.6 OPERACIÓN ZONAS : EL TENIENTE Y LA CAPITANA

En cuanto a la explotación de mineral en la zona El Teniente, es a través de los mineros informales, realizando trabajos a pulso sobre veta (circado) en forma de gradines descendentes con herramientas como puntas de 2 pies, comba de 6 libras y lampas en terrenos suaves; si estas son duras son trabajadas con explosivos.

Actualmente la Compañía Minera Caravelí S.A. incrementó ayuda logística con una compresora de 350 CFM y una perforadora jackleg BBC-16 W para los mineros informales, de esta manera mantener o aumentar la producción de mineral.

ZONA LA CAPITANA

Al explotar las dos vetas paralelas por la Capitana Gold Mines Co., superior o inferior comunicándose mediante piques, se explotó jalando con winche, vertiendo el mineral a piques comunicados con niveles principales de extracción (Niveles principales A y B).

El minero informal efectúa mayormente recuperaciones de pilares dejados, rellenos, canchas de almacenamiento de mineral y tolvas dejados por esa compañía y los españoles, con leyes de 10 a 60 gr. Au/TM.

La producción de mineral entre estas dos unidades es de 5 a 10 TM/día que son transportadas a la Planta de Beneficio Chacchulle.

4.7 OPERACIÓN ZONA TAMBOJASA

La explotación de mineral en su mayoría se emplea a través de mineros informales; de la estructuras de afloramiento o vetas descubiertas por ellos mismos.

Antes de iniciar la extracción lo primero en realizar es muestrear en la zona con la puruña, el procedimiento es el mismo que el de la zona Chinito.

ESTADÍSTICA DE PRODUCCIÓN

AÑO	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Relave (%)	100	100	100	92.25	70.74	34.54
Mineral (%)	--	--	--	7.75	29.26	65.46
Tratamiento (TM)	2,635	2,263	8,649	8,917	11,723	15,010
Ley de cabeza (Gr./TM)	23.49	17.91	18.51	19.78	22.19	22.81
Recuperación (%)	83.97	95.82	93.32	95.16	94.14	92.88
Producción de oro refinado (Gr.)	51,978	38,834	148,895.91	167,843.46	244,897.46	322,601.2
Incremento (%)	--	25.28	285.60	12.35	45.91	29.84

CAPITULO V

BENEFICIO DE MINERAL

5.1 BENEFICIO ACTUAL DEL MINERAL

El mineral que actualmente son extraídos de los yacimientos de la empresa, son beneficiados de diferentes formas, (ver Lámina 04).

5.2 PLANTA DE CIANURACION

Los mineros informales entregan directamente el mineral a cambio de un pago que está en función de acuerdo a la valorización de las leyes de oro.

5.3 UBICACIÓN DE LA PLANTA DE BENEFICIO

La planta de beneficio se encuentra ubicada en el pasaje Chacchulle a 2 Km del pueblo de Tocota, capital del distrito de Huanu Huanu, provincia de Caravelí, departamento de Arequipa.

5.4 CAPACIDAD INSTALADA – FLOWSHEET

La capacidad instalada de la planta es de 40 toneladas por día. (Ver lámina 05).

5.5 CARACTERÍSTICAS DEL MINERAL

El mineral que se beneficia en la planta, está conformado por óxidos y sulfuros que provienen de derechos mineros de la empresa. Estos minerales vienen en forma triturada, semitriturada y en forma de relaves.

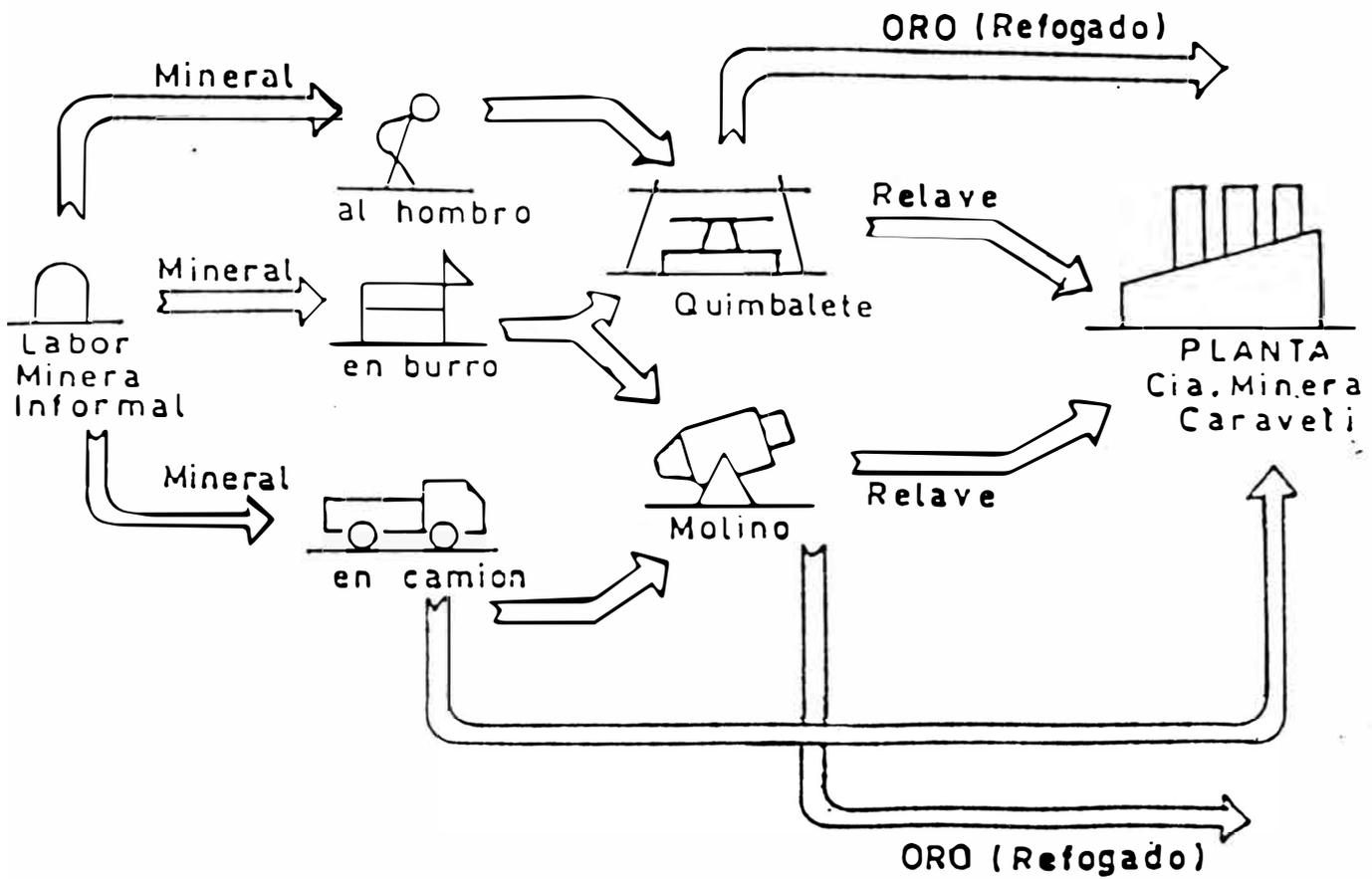
5.6 DESCRIPCION DEL PROCESO

5.61 CHANCADO

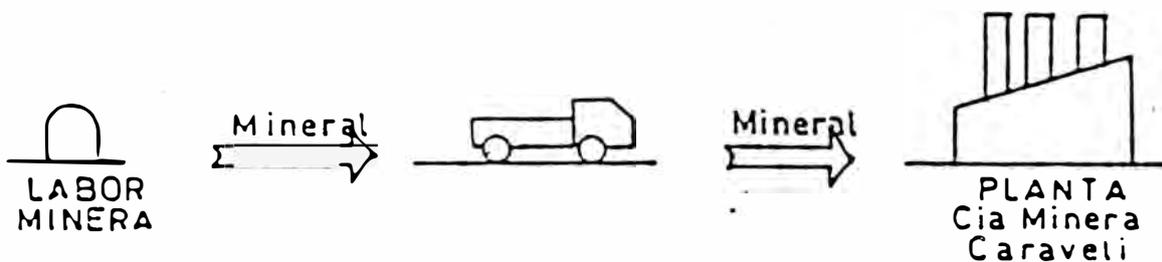
El mineral que se transporta del yacimiento de la empresa, es acumulado en la cancha de gruesos, luego mediante un scooptram JS – 100 es alimentado a la tolva de gruesos. Este material ingresa por un chute a una chancadora de

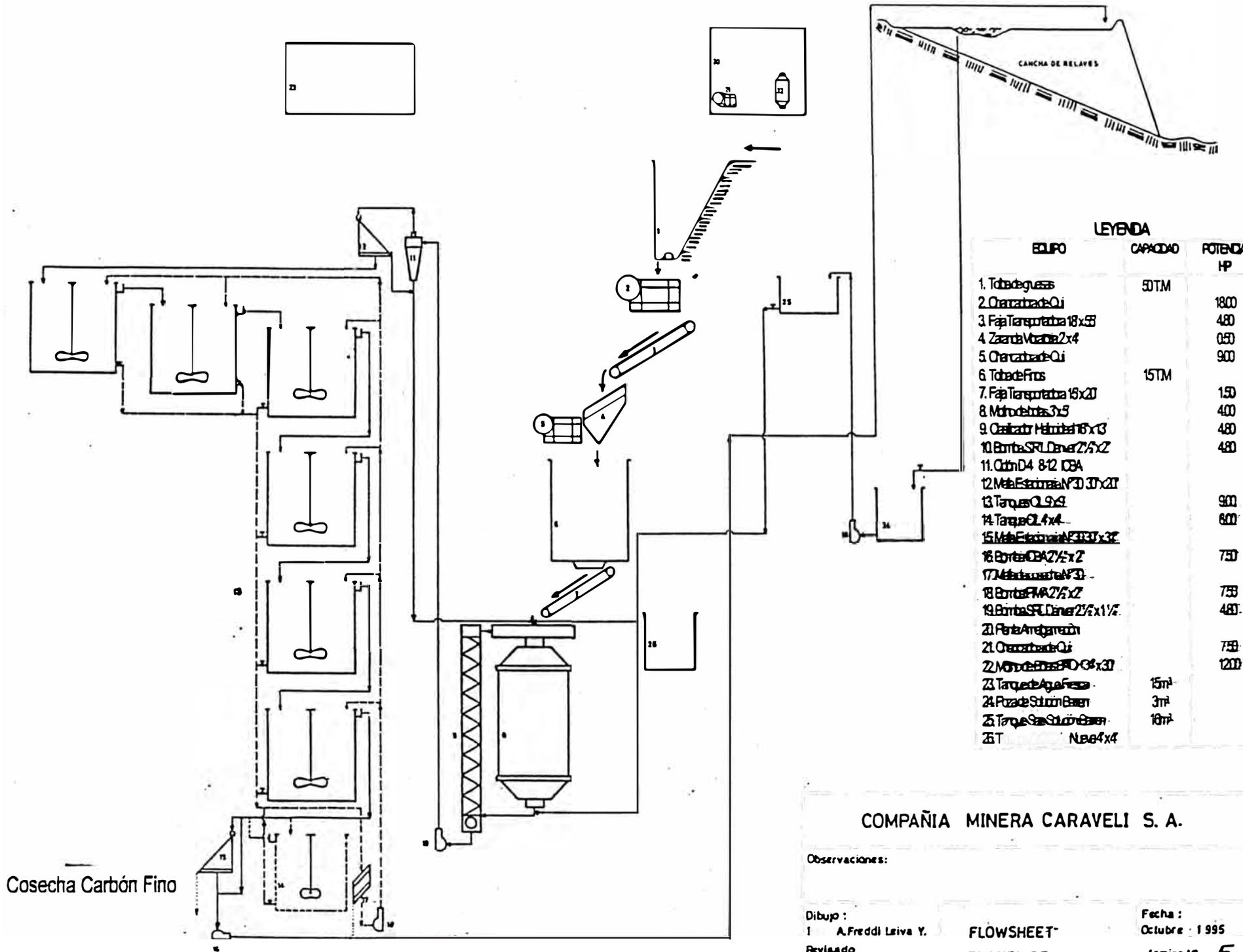
DIAGRAMA DE FLUJO BENEFICIO DEL MINERA

A. SITUACION ACTUAL



B. OBJETIVO





LEYENDA

EQUIPO	CAPACIDAD	POTENCIA HP
1. Tote de gesso	50TM	
2. Charabate de Qi		1800
3. Faja Transportadora 18x58		480
4. Zanja Vertical 2x4		0.50
5. Charabate de Qi		900
6. Tote de Fros	15TM	
7. Faja Transportadora 15x20		1.50
8. Molino de bolas 3x5		400
9. Clasificador Helicoide 16x13		480
10. Bomba SRL Dimer 2 1/2 x 2		480
11. Cdn D4 8-12 CBA		
12. Mola Estacionaria N°30 30x20		
13. Tarque OL 9x9		900
14. Tarque OL 4x4		600
15. Mola Estacionaria N°30 30x30		
16. Bomba CBA 2 1/2 x 2		750
17. Mola Estacionaria N°30		
18. Bomba FMA 2 1/2 x 2		750
19. Bomba SRL Dimer 2 1/2 x 1 1/2		480
20. Faja Arreglacion		
21. Charabate de Qi		750
22. Molino de bolas F.O. 60x30		1200
23. Tarque de Agua Fresca	15m ³	
24. Pozo de Solucion Bateria	3m ³	
25. Tarque de Solucion Bateria	18m ³	
26. T. Cosecha Carbon Fino		

COMPANIA MINERA CARAVELI S. A.

Observaciones:

Dibujó:
1 A. Freddi Leiva Y.
Revisado

FLWSHEET
PLANTA DE

Fecha:
Octubre 1995
Lamina N° 5

Cosecha Carbón Fino

quijada 12" x 12" ; desde donde una faja transportadora de 18" de ancho x 55' de velocidad accionado por un motor de 4.8 HP, de velocidad 1.13 m /seg. Descarga sobre una zaranda vibratoria de 2' x 4' de sección, con motor de 0.050 HP y malla ½" .

El material de granulometría mas ½" , es alimentado a la chancadora de quijada 6" x 10" , con motor de 9 HP siendo el material acumulado en la tolva de finos de 15 TM de capacidad, cuyas medidas son: 2.00 m de diámetro x 2.74 m de altura.

5.6.2 MOLIENDA

El sistema de alimentación del material al molino de 3' x 5' es mediante una faja transportadora de 15" x 20' de 1.5 HP de motor y velocidad de faja 2.95 m / min.

El molino gira a 75% de su velocidad crítica (33 RPM) cuyo motor de 24 HP da una relación entre catalina y piñón de 9 a 1 .

Conjuntamente al material a tratar ingresa solución de cianuro de sodio al 7.5% e hidróxido de sodio al 10% en un flujo promedio y continuo de 11.0 ml/seg. Y 6.0 ml /seg. Respectivamente; logrando una lixiviación sólido – líquido de 80% de oro con un tiempo de retención en el molino de 4.5 minutos.

En la descarga del molino, es agregado solución barren de 0.009% de cianuro libre y un 9.8 pH el cual representa un 82% de recuperación. El cual representa un 82% de recuperación del cianuro descargado a las relaveras ; en forma conjunta y diluida al clasificador helicoidal 16" x 3' con motor de 4.8 HP, también se cuenta con otro sistema de clasificación, un ciclón D – 4 de apex. 3/8" que recibe el under flow (U/F) del clasificador por intermedio de una bomba SRL Denver 2 1/2" x 2", motor 4.8 HP, 1,740 RPM; el over flow (O/F) del ciclón es descargado a un cedazo de mas o menos malla 30 M de 30" x 20" disección con el fin de separar astillas y/o material + 30 M, luego el O/F del cedazo y U/F del ciclón son retomados al molino 3' x 5'.

5.6.3 ADSORCIÓN – LIXIVIACIÓN

La pulpa clasificada (O/F ciclón) en un 86.88% a -150 M, con fuerza de cianuro libre de 0.033% y 10.38 de pH es agitada conjuntamente con carbón + M20 (300 kg.) en 6 tanques CIL de 9' x 9' de 12 m³ de capacidad (75% volumen total) a 186 RPM accionados por un motor de 9 HP y 1,155 RPM cada uno.

El tiempo de residencia en los tanque es de 19 horas 19 minutos, a una densidad de 1.250 gr./cm³ donde continúa la lixiviación – sólido líquido del 65% con respecto a la ley del O/F del ciclón (% de disolución).

Durante la agitación – lixiviación hay una pérdida gradual de cianuro libre y basicidad, para compensar se realiza esporádica alimentación de reactivos y ayudar en las condiciones para una máxima adsorción – lixiviación.

5.6.4 DEPÓSITO DE RELAVE

Es descargado del tanque N° 6, con densidad de 1,245 gr/cc a un cedazo – 30M de 30" x 20", cuyo objetivo es recuperar carbones de -28M a + 30M (malla de descarga de sifón de tanques de + - 28M); y el U/F es bombeado a la cancha de relaves, con concentración de cianuro libre de 0.014% y 10.13 pH. Con la bomba SRL ICBA de 2 ½" x 2" de 7.5 HP y 1,755 RPM la relavera, consta de 3 canchas y dos canchas auxiliares que permite controlar al máximo y con eficiencia los posibles derrames de soluciones cianuradas y optimizando el retorno de la solución barren con 0.009% de CN y 9.8 pH para su reciclo en el proceso y eliminando la posibilidad de contaminación ambiental. Para dicho reciclado se utiliza una bomba SRL Denver de 2 ½" x 2" de 4.8 HP y 1,740 RPM, el cual capta de un tanque de 1.5 m³ y bombeado a un estanque de almacenaje de 20 m³ de allí distribuidas a la molienda por tuberías.

Para el lavado del carbón nuevo, se utiliza un tanque de 4' x 4' con un motor de 6 HP; siendo un 8.92% de pérdida de carbón por atricción, abrasión, etc.

5.6.5 COSECHA DE CARBÓN

La cosecha se realiza del TK – 1 que es descargado por gravedad. la pulpa y carbón activado por mangueras a una malla N° 30, siendo el +30M carbón cosechado, encostado, muestreado, pesado y enviado para su posterior tratamiento (desorción), la pulpa (-30M) es bombeado al tanque TK – 2 por una bomba SRL – FIMA de motor 7.5 HP, 1,730 RPM y de 2 ½" x 2" .

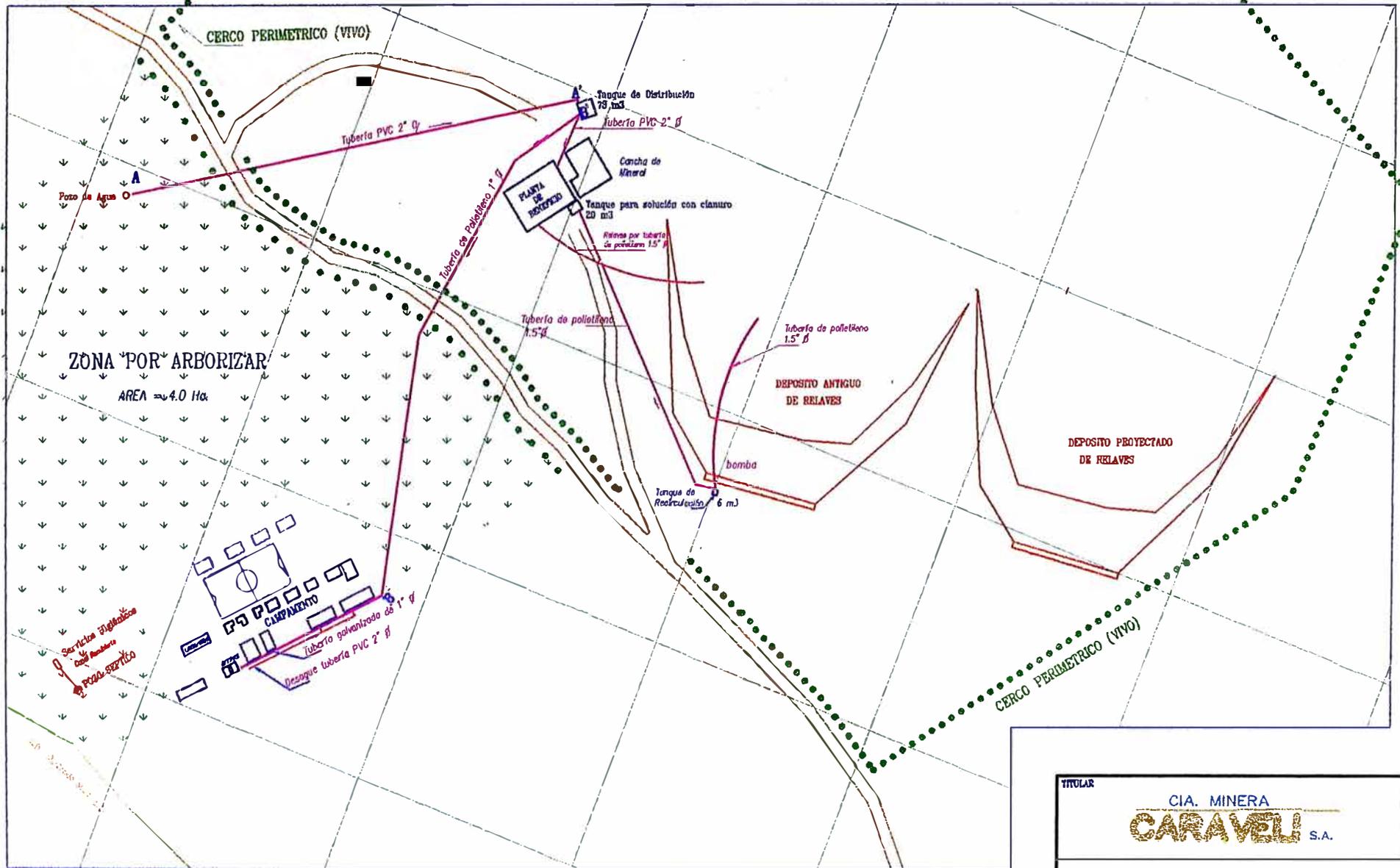
Luego al TK – 1 vacío es bombeado carbon activado mas pulpa de TK – 2. Continuando con el mismo sistema hasta el tanque que se crea conveniente, según evaluación del carbón a agregarse .

5.6.6 CONSUMO DE AGUA

Consumo de agua fresca (campamento y planta de beneficio) se surte de un pozo de 2 m de diámetro por 17 m de profundidad, mediante una bomba hidrostal de motor Delcrosa de 12 HP, 3460 RPM hacia el reservorio de 64 m³ de capacidad .

5.6.7 DESORCIÓN Y REFINACIÓN

La desorción y refinación del producto se realiza por medio de terceros .

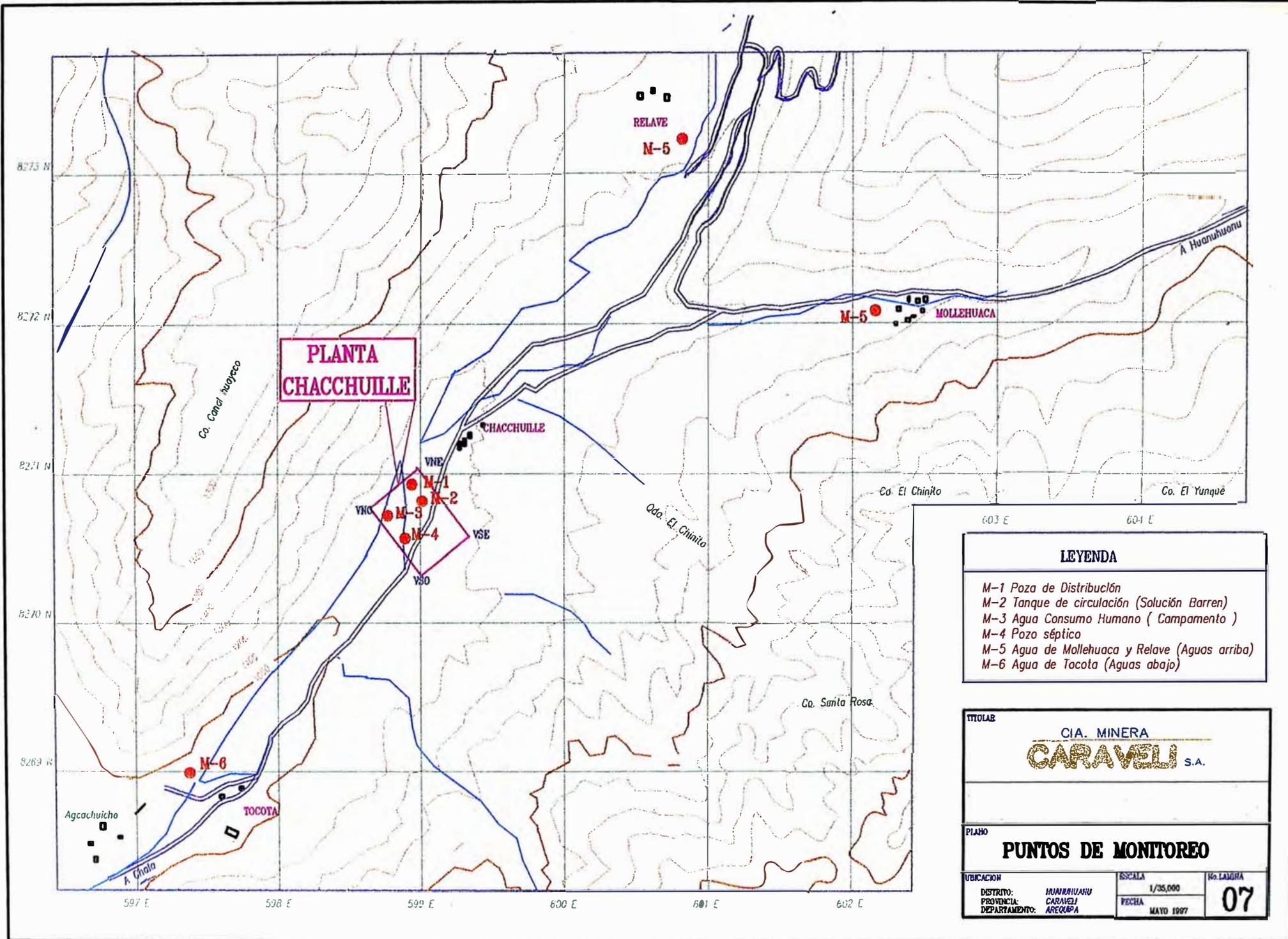


ZONA POR ARBORIZAR
AREA ≈ 4.0 Ha.

PERFIL A - A'

PERFIL B - B'

TITULAR		
CIA. MINERA CARAVELI S.A.		
PLANO		
PLANO DE AGUA Y DESAGUE		
UBICACION	ESCALA	Hojas LAMINA
DISTRITO: HUAMBURAMU PROVINCIA: CARAVELI DEPARTAMENTO: AREQUIPA	1/2,500 FECHA: MAYO 1997	06



**PLANTA
CHACCHULLE**

LEYENDA	
M-1	Pozo de Distribución
M-2	Tanque de circulación (Solución Barren)
M-3	Agua Consumo Humano (Campamento)
M-4	Pozo séptico
M-5	Agua de Mollehuaca y Relave (Aguas arriba)
M-6	Agua de Tacota (Aguas abajo)

TITULAR
**CIA. MINERA
CARAVELI S.A.**

PLANO
PUNTOS DE MONITOREO

UBICACION	ESCALA	Hoja LABORA
DISTRITO: HUACHUASU PROVINCIA: CARAVELI DEPARTAMENTO: AREQUIPA	1/35,000 FECHA: MAYO 1997	07

CUADRO N°4

PRODUCCIÓN DE ORO REFINADO (Gramos)

	AÑOS			
	1,994	1,995	1,996	1,997
Enero	7,723.05	11,907.90	18,070.40	28,104.79
Febrero	7,267.06	8,628.16	16,597.60	25,378.70
Marzo	11,296.91	13,214.38	15,677.20	25,290.30
Abril	10,167.00	14,354.36	18,982.00	29,534.12
Mayo	13,423.70	11,792.60	19,246.30	26,192.60
Junio	12,832.18	14,911.08	18,110.40	26,810.50
Julio	13,581.95	14,811.70	22,055.00	26,920.30
Agosto	14,958.30	14,400.30	22,281.46	27,060.40
Setiembre	15,409.37	13,933.80	21,685.70	27,520.10
Octubre	15,184.69	14,578.10	23,315.80	27,121.15
Noviembre	13,092.70	16,738.70	21,526.88	26,323.10
Diciembre	13,959.00	18,572.40	27,348.52	26,545.14
Acumulado	148,895.91	167,843.48	244,897.46	322,801.20
Prom. Mes	12,407.99	13,986.96	20,408.12	26,900.10
Acum. (Onzas)	4,803.26	5,396.38	7,873.75	10,378.46
Incremento %		12.30	47.90	31.81

CAPITULO VI

SEGURIDAD E HIGIENE MINERA

6.1 INTRODUCCIÓN

Se entiende al conjunto de condiciones de orden técnico, legal humano, económico, etc., que tiene por objeto de prevenir los accidentes en las tres unidades económicamente administrativas. Los programas de seguridad e higiene minera corresponden al planeamiento, ejecución y el control de pérdidas como pueden ser: controlar los daños físicos (lesiones y enfermedades ocupacionales) o daños a la propiedad (equipo, material y/o ambiente) que resulten de los accidentes relacionados con los peligros de las operaciones. Para ello se ha formado un comité de seguridad constituido del modo siguiente:

Superintendencia General (Presidente)

Jefe de Seguridad e Higiene minera (Secretario)

Jefe de las Secciones (Supervisores de Seguridad)

Dos representantes de los trabajadores.

6.2 OBJETIVO

- Promover y mantener el más alto grado de bienestar físico y mental de los trabajadores minero-metalúrgicas.
- Proteger a los trabajadores de los riesgos resultantes de los agentes nocivos con motivo de sus operaciones.
- Ubicar y mantener a los trabajadores de manera adecuada de acuerdo a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas.

- Evitar el desmejoramiento de la salud, causada por las condiciones de trabajo
- Proteger las instalaciones y propiedades con fin de garantizar las fuentes de trabajo y mejorar la productividad.
- Eliminar o restringir las posibilidades de actos destructivos intencionales contra las instalaciones y otros activos de los centros laborales.

6.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS DE LOS ACCIDENTES

6.3.1 INSPECCIONES PLANEADAS

Se realiza a fin de descubrir los problemas y evaluar sus riesgos antes de que ocurran los accidentes y otras pérdidas, los cuales posteriormente son reportados a través de un informe, en el cual se indican el plazo para el cumplimiento de las recomendaciones y fecha de nueva inspección, estas inspecciones con presencia del jefe de área a fin de recomendar la reducción o supresión de condiciones o actos inseguros; realizando las siguientes inspecciones:

Inspecciones diarias a las secciones mineras: Chinito, capitana, teniente y Tambojasa.

Inspecciones diarias a la planta de beneficio chacchulle.

Inspección dos veces por semana a los ambientes del polvorín Chino Viejo.

Inspección programada del campamento y sus instalaciones.

Inspección interdiarias de los talleres y almacén general.

6.3.2 INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Constituye del siguiente modo:

OBJETIVO

Comprende trasladarse al lugar del accidente, observarlo, conocerlo, tomarle fotografías, hacer gráficos, tomar dimensiones con el fin de obtener causas y evitar todo los medios, las suposiciones que

tergiversan los hechos y realizar las siguientes preguntas: ¿Qué hacían antes del accidente?, ¿Cuál era el trabajo esporádico que hacían o que hicieron?, ¿Cuál era el trabajo rutinario o normal, cuál fue la orden?, ¿Conocían el trabajo que hacían?, ¿Quiénes vieron el accidente?, ¿Auxiliaron en forma oportuna y positiva?, etc.

LLEVADERA.- Se evita que ciertos hechos sean ocultados, que algunos obreros y supervisores susceptibles se molesten y señalen que uno está pecando de escudriñador.

Preguntar al accidentado, testigos y supervisores, como ocurrió el accidente o en qué circunstancias y hacer las siguientes preguntas: ¿Cuándo?, ¿Dónde? ¿Cómo? Ocurrió el accidente; insistiendo en saber como estaba operando o actuando, que le ocasionó la lesión, tiempo, observar la existencia o no de máquinas o herramientas, así como la manera o oposición en que efectuaba el trabajo en el momento del accidente. ¿Qué orden había recibido y que orden había dado el supervisor?, ¿Qué condición o que acuerdos hubo entre los hombres?, se analiza en el mismo lugar del accidente. ¿Porqué ocurrió este?, ¿Qué reglas de seguridad infringieron?, ¿Qué falta de coordinación hubo?, ¿Qué acto inseguro cometieron?, ¿Qué condición insegura existió?, ¿En que falló el trabajador?.

Luego de tener las respuestas a estas preguntas siempre hay por lo menos 3 causas importantes, próximas o lejanas que contribuyeron a la ocurrencia del accidente.

IMPARCIAL.- Es un ambiente de comprensión, tratando de que la actitud de las personas a quienes se les pregunta no sean de resistencia y más bien, buscando la cooperación para llegar a conocer las verdaderas causas que corregir

RECOMENDACIONES.- Determinado las causas y la más determinante, predominante e importante, ya es fácil señalar cuales han de ser las recomendaciones, más convenientes que deben redactar para su ejecución.

PROSECUCIÓN DE LAS RECOMENDACIONES.- Es la continuación por parte del ingeniero de seguridad, que cumplan o ejecuten las recomendaciones acordadas dentro de un plazo prudencial y de lo contrario, descubrir porqué no se hacen estas correcciones más seguido. Estas correcciones son inmediatas y no pasan mucho tiempo y éstas se hacen por los mismos trabajadores que corresponde esa labor o peligro.

6.4 CONTROL DE LAS CAUSAS DE LOS ACCIDENTES

6.4.1 PROTECCIÓN DEL PERSONAL

Se distribuye implementos de seguridad adecuada para cada trabajador las diferentes actividades, protegiéndose a la persona de pies a cabeza, estas se distribuyen periódicamente como sigue:

Protectores por un periodo de 2 años

Botas de jébe con puntas de acero por un periodo de 4 meses

Guantes de cuero por un periodo de 3 meses

Correa de seguridad por un periodo de 1 año

Respiradores para polvo por un periodo de 1 año (filtros interdiario)

Tafletes cada 6 meses.

6.4.2 ORDEN Y LIMPIEZA

Es ordenar las diferentes áreas de trabajo: Mina, planta, campamento, evacuar cosas innecesarias y las cosas necesarias están en su lugar.

Cada supervisor y jefe de seguridad aplica estos principios de modo que ayudarán a lograr control de pérdidas y costos considerando que los beneficios de orden y limpieza son los siguientes:

Elimina los accidentes y las causas de incendio.

Evita derroche de energía.

Aumenta el uso de espacio.

Ayuda a controlar los daños a la propiedad.

Garantiza la buena apariencia del ambiente.

Estimula mejores hábitos de trabajo.

El trabajo se simplifica y es más agradable.

Reducen costos de producción.

Aumenta la producción.

Ahorra tiempo.

6.4.3 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD.

Es de acuerdo a un programa establecido, a fin de lograr conciencia de seguridad, se dictan instrucciones de seguridad a través de 45 minutos de clases, los temas generalmente tratados son: Primeros auxilios, normas de seguridad e higiene minera, ventilación, caída de rocas, manejo de equipos pesados y livianos, manipuleo de materiales, de explosivos y voladura, instrucciones sobre uso de implementos de seguridad y otros en las secciones de mina y planta o superficie.

Semanalmente se imparte charlas de prevención de accidentes de 10 minutos antes de iniciar una actividad en las labores de trabajo de mina planta y otros.

Mensualmente se da instrucciones a los capataces, supervisores y jefes de turno de mina, planta y otros.

Mensualmente se dictan un cursillo sobre el salvataje en las diferentes áreas al personal asignado.

Adiestramiento a los nuevos trabajadores : este consiste al momento del ingreso, antes que el trabajador comience su labor.

6.4.4 SOLUCIONES A PROBLEMAS ESPECIALES

Todo accidentado es tratado en la Posta Médica de TOCOTA.

Los exámenes médicos Pre-Ocupacionales se realiza en la Posta médica de TOCOTA.

Se han constituido cuadrilla en mina y planta de beneficio Chacchulle.

En lo que se refiere al manipuleo de Cianuro y Mercurio, se imparten instrucciones al personal encargado del manipuleo del cianuro de sodio-mercurio y de su almacenamiento por cianuro y el personal que trabaja directamente en lixiviación deberá utilizar el equipo adecuado de protección personal.

Las reuniones del comité de seguridad se realizan mensualmente y finalmente se elaboran cuadros estadísticos donde incluye factores de frecuencia y severidad para la Evaluación de la presión de accidentes de las diferentes secciones, y este informe se remite al Ministerio de Energía y Minas.

CAPITULO VII

MEDIO AMBIENTE

7.1 INTRODUCCION

Compete a las Unidades Económicas Administrativas: Capitana San Andrés y Tambojasa respectivamente cubriendo un área aproximada de 15 Ha. Así mismo como titular de la concesión de beneficio Chacchulle, la cual está en proceso de ampliación de la capacidad instalada de 40 TMD a 100 TMD. En la cual se ajusta a los requisitos establecidos en el código del Medio Ambiente y los recursos naturales promulgados por D.L. N°613; El texto único ordenado de la ley General de Minería aprobado por el Decreto Supremo N° 014-92-EM; la ley promoción de la inversión en el sector minero aprobado por el Decreto Legislativo N°708 del 11 de Noviembre de 1991 y su reglamento para la protección ambiental en las actividades Minero-Metalúrgicas promulgado por D.S. N°016-93/EM del 01 de Mayo de 1993.

Si bien la Minería informal se desarrolla en forma muy simple y por lo tanto es intensiva en mano de obra, ésta tiene varios efectos negativos como: Una explotación desorganizada del recurso minero, daño ocasionado al medio ambiente (agua, aire, tierra), especialmente en la etapa de procesamiento, desorden administrativo, falta planificación riesgo de la vida y salud por no cumplir con las normas de seguridad e higiene minera y uso intensivo de elementos contaminantes como el mercurio.

7.2 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

7.2.1 AMBIENTE FÍSICO

- **CONTAMINACIÓN DEL AIRE.-** El impacto sobre calidad del aire, ésta se verá alterada por los gases de mercurio generados en el proceso de recuperación del oro, así mismo por el polvo producido por el depósito de

relave, y transporte de vehículos pesados, transporte público en la sección chancado, (chancadora primaria).

- El impacto que produce la minería artesanal (informales) es lo siguiente:

Durante la operación del minado se producen polvos.

El relave de Amalgamación es transportado por lo general a la planta de beneficio Chacchulle, estos sacos de relave entran en contacto con la persona al momento de cargar al volquete.

La contaminación atmosférica por la presencia de las partículas finas de mercurio cuando suceden derrames en el transporte de relave.

El relave de amalgamación acumulado en las inmediaciones de los quimbaletes no ofrece riesgo alguno mientras este húmedo, pero una vez seco el viento arrastra las partículas finas de mercurio, contaminando el ambiente.

La ocurrencia de mercurio gaseoso es común durante el refogado que cada minero realiza al aire libre luego de culminada la amalgamación, en tal sentido ocurre contaminación gaseosa.

- **CONTAMINACIÓN DE AGUA SUPERFICIAL**

La ausencia de aguas superficiales caracteriza esta zona por tener quebradas secas, la precipitación pluvial es escasa, solamente pequeñas precipitaciones pluviales en unidad TAMBOJASA en los meses de Enero, Febrero y Marzo en formas irregulares, por lo tanto este recurso se obtiene de la captación de agua subterránea mediante 4 pozos que abastecen a la compañía Minera de Caravelí y poblados. La posibilidad de contaminación del agua superficial es mínima por las operaciones de la empresa, por cuanto solo en las épocas de precipitaciones pluviales a la sierra corre agua por la quebrada Tocota, la misma que podría ser afectada solamente si, por alguna contingencia, se produce una falla en la presa de relave o en el sistema de recirculación del agua de proceso, y el relave llegue al cause. Como también podría ocasionar contaminación los desechos domésticos e industriales.

En lo que se refiere a las Minería informal es lo siguiente:

Muchos quimbaletes se ubican muy cerca de las fuentes naturales de agua (cauce de ríos) de modo que al venir en los meses de Enero, Febrero y Marzo, estas son arrasados por el caudal, de modo contaminando los ríos y el mar, por el contenido de mercurio en los depósito de relaves.

- **IMPACTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS**

Las aguas subterráneas provienen del escurrimiento y la recarga mediante la precipitación de las zonas altas. En el depósito de relave (planta de beneficio Chacchulle) es posible la filtración de la solución cianuro hacia las aguas freáticas como también de las aguas servidas de los campamentos.

En cuanto a las canchas de relave de los mineros artesanales (informales) es posible el impacto por la filtración de dichas soluciones de mercurio hacia las aguas freáticas, puesto que estos quimbaletes se ubican muy cerca de los pozos de agua.

- **CALIDAD DE SUELO**

En las operaciones metalúrgicas y campamento, los suelos pertenecen al grupo Fluvisol (seco) formado por relleno aluvial del cuaternario los que se han originado por las corrientes de curso intermitente o quebradas secas, estas tierras son marginales para cultivos intensivos y otros usos; pero donde existe afloramiento de agua se presenta alguna vegetación a su alrededor, así mismo en aquellas zonas donde se riegan con agua de pozos.

La planta de beneficio está emplazada sobre terrenos erizados sin vegetación.

El suelo en la mina también presenta quebradas secas, eriazos, las operaciones subterráneas no presentan impactos.

La minería artesanal (informal) no ocasiona acumulaciones importantes de desmonte en superficie mina, por selectividad practicada en el minado.

Una gran parte del material sólido de baja ley (desmonte) permanece en el interior de la mina debido al minado muy selectivo que se practica, causado a

un planeamiento indebido del minado y a la dificultad para extraer el desmonte desde labores profundas.

Los depósitos de relave adyacentes a los quimbaletes que al secarse contaminan al suelo por arrastre eólico.

La contaminación sólida más importante lo constituye el mercurio finamente dividido que permanece en el relave de amalgamación; debido a la proliferación y dispersión de los quimbaletes, estos residuos se difunden progresivamente a los alrededores constituyendo una amenaza permanente porque gran parte de los quimbaletes se ubican en los alrededores de áreas urbanas y muy cercanos a los pozos de donde toman el agua empleada.

• PAISAJE

Se producirán alteraciones sobre el paisaje natural por la presencia de la planta de beneficio y cancha de relaves, las mismas que no serán de importancia debido a la naturaleza del área de escasa calidad visual.

En mina el paisaje es árido no hay áreas verdes por la no existencia de lluvia y agua de modo que el impacto es mínimo.

7.2.2 IMPACTO BIOLÓGICO

• FLORA

Las operaciones (Planta y Mina) se ubican en un área cuya zona de vida está clasificada como desierto desecado-Subtropical; en vegetación muy escasa, sólo se presentan algunos molles huarangos, carrizo, grama, chilco y otros aguas debajo de quebrada. No se aprecian impactos negativos ni severos, considerando que la flora son escasas en la zona de trabajo.

- **FAUNA**

Se aprecia especies silvestres propias de la zona como: zorros, reptiles, roedores, arácnidos, gallinazos, en las zonas vecinas (Tocota) : ganado vacuno, ovino y/o caprino solo en pequeña escala. El impacto causado no es considerable.

- **VIDA ACUÁTICA**

El ecosistema acuático no existe por ausencia de cuerpos de agua que lo albergue.

7.2.3 IMPACTO SOCIO ECONÓMICO

Los impactos sobre este medio, serán positivos, debido a la presencia de la planta de beneficio y explotación del mineral de oro, se incrementará la actividad económica, habrá oportunidades de trabajo, aumentará la demanda de servicios de los centros poblados de Tocota, Mollehuaca, relave, El Pozo y piedra blanca; lo que hará que los beneficios económicos a estas localidades se vean incrementadas directa e indirectamente. La actividad minera es en un 80%, solo el 20% lo constituye la agricultura y ganadería; en las cercanías a la planta de beneficio Chacchuille. La población cuenta con escuelas de primaria, por tanto es una población con límites de analfabetismo por debajo del 8%, el pueblo de Tocota cuenta con una Posta Médica, hacen uso de ellos los trabajadores y se generarán fuentes de empleos calificados y otros.

7.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

7.3.1 AMBIENTE FÍSICO

Mina, parte del material roto (desmonte) se utilizará como relleno de las excavaciones realizadas en la explotación minera. Al respecto de las mitigaciones es como sigue:

- **CALIDAD DE AIRE**

Regado de los accesos con aspersores de agua por los carros cisternas. Se capacitarán a los mineros informales y se velará por el cumplimiento de las

normas ambientales como: las instalaciones deberán contar con amalgamadores y retortas con depósitos para la sedimentación de partículas, mantendrán dispositivos que permitan la recuperación del mercurio y evitar la contaminación atmosférica y para mitigar polvos se deberá arborizar el entorno del campamento.

- **CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES**

La utilización de la retorta para la recuperación del mercurio (sopleteo del oro amalgamado), implica evitar la contaminación acuática, levantar los muros de contención para el relave de modo de evitar los efluentes líquidos posibles de llegar al río, instalar un relleno sanitario, instalación de una red de distribución de agua y desagüe con criterio ambiental en los campamentos e instalación para el tratamiento de aguas servidas.

- **CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA**

Se debe mitigar, controlando la debida compactación e impermeabilización de la base de la cancha de relaves, mediante el monitoreo de las aguas de pozo, vigilar que el pozo séptico donde se depositan los desagües no contaminen el acuífero. se deben mejorar las estructuras de revestimiento de los pozos de captación de aguas subterráneas y protegerlos para evitar la contaminación de agua.

- **SUELOS Y MATERIALES SUPERFICIALES**

Para mitigar los impactos sobre el suelo, se prevee implementar a corto plazo el diseño sobre estabilidad estructural de la nueva cancha de relaves; la cual mediante las prácticas de preparación de base y de sistema de drenaje facilitará la recuperación mediante reciclaje de agua residual, evitando la contaminación del suelo. Se ubicará un lugar adecuado el para botadero de residuos sólidos domésticos e industriales (lubricantes, petróleos y otros.)

Se debe prohibir la utilización del mercurio directamente en el proceso de concentración gravimétrica para esto, por su condición de mineros informales (sin concesión minera) y por implicancia de impactos ambientales que originan

su actividad minera, se ha establecido organizarlos como contratistas mineros y registrarlos ante la Dirección General de Minería y establecer vínculos con la empresa.

7.3.2 AMBIENTE BIOLÓGICO

Se presentarán medidas que se tomarán para controlar y mitigar los impactos potenciales, siendo éstas medidas preventivas y correctivas como:

los desmontes procedentes de la actividad minera, usarlos en los rellenos interior mina como sostenimiento.

Disposición de los relaves.

Subsidiencias y deslizamientos.

Vertido de efluentes líquidos.

Usar atomizadores hidráulicos, para mitigación de polvos en suspensión y no llegar a los terrenos en cultivo.

Reemplazar equipos por deterioro.

• VEGETACIÓN

A 2Kms de la planta de beneficio Chacchulle se ubica el pueblo de Tocota donde hay área agrícolas que existen como: uva, pera, tuna, higo, alfalfa, eucaliptos, pinos, etc.

No se aprecian efectos negativos ni severos en esta zona agrícola.

• FAUNA

Existen animales domésticos en el pueblo de Tocota y animales silvestres en la zona de operación para mitigar cualquier eventualidad poner cerco perimétrico en las zonas de operación como: planta de beneficio Chacchulle para evitar que el ingreso de estos animales o personas, Cancha de relave, polvorín principal y auxiliares, campamento, en las chimeneas (salida a superficie).

- **VIDA ACUÁTICA**

El ecosistema acuático no existe por ausencia de cuerpos de agua que los albergue.

7.3.3 AMBIENTE SOCIO ECONÓMICO Y DE INTERÉS HUMANO

A fin de potenciar el efecto positivo referido al incremento del aporte de recursos económicos a los gobiernos locales, es conveniente realizar coordinaciones con la autoridad municipal para que difunda entre la población las obras que se realizarán con los recursos provenientes de la actividad minero-metalúrgica.

7.4 PERFIL DEL PROYECTO DEL PROGRAMA PARA LA REINSERCIÓN A LA ACTIVIDAD FORMAL DE LOS MINEROS INFORMALES

Por su condición de mineros informales (sin concesión mineral) y por la implicancia de los impactos ambientales que originan su actividad minera, se ha establecido organizarlos como contratistas mineros y establecer vínculos con la empresa, para lo cual se dará apoyo legal para los mineros informales para que se constituyan como contratistas mineros.

7.5 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

El programa de monitoreo Ambiental implementado en la planta de Beneficio Chacchulle, está orientado a vigilar la infiltración del cianuro en el acuífero, así como la calidad de agua para el consumo humano. Para la calidad del agua se ha determinado las fuentes potenciales de contaminación del área donde se ubica la planta de Beneficio tales como: Cancha de relaves, las fugas de efluentes de solución cianurada y las aguas servidas de los campamentos. El monitoreo se realiza semestralmente.

Estará dirigido a controlar los parámetros más importantes que se consideran que serán afectados por las operaciones de la planta de Beneficio "Chacchulle. En este sentido se efectuará el seguimiento y control de la calidad de agua y

aire , ya que el programa de monitoreo es un instrumento indispensable para llevar a cabo la implementación de las medidas de mitigación y control que se han planteado .

Ver cuadro N°5

7.6 LOS PUNTOS DE MONITOREO DE AGUA

Se realiza la toma de muestras de manera semestral en los siguientes puntos:

A.- Agua de consumo humano, en el fanque de distribución de agua de pozo.

B.- Agua de decantación de la cancha de relaves .

C.- Pozo ubicado en los poblados de las zonas más altas de la planta (Mollehuaca).

D.- Pozo ubicado en los poblados de las zonas más bajas de la planta (Tocota).

Ver lámina N°7

CUADRO Nº 5

EMISIONES ATMOSFÉRICAS	ESTACIÓN O PUNTO DE MUESTREO	PARÁMETROS	FRECUENCIA	INFORMES AL M.E.M.
Efluentes Líquidos Minero – Metalúrgicos				
RELAVES < 50 m ³ /día	a) Descargade relave (M-2)	FH, STD, Pb,Cu,Fe.	Semestral	30-6 al 30-12
	b) Bomba de reciclaje (M-1)	Zn,As. CN	Semestral	30-6 al 30-12
			Trimestral	30-3 al 30-06 30-09 al 30-12
AGUA	a) Pozo de captación de agua en el punto M-3 del plano.	Análisis físico Químico	Trimestral	30-03 al 30-06 30-09 al 30-12
	b) Tanques sépticos Punto M-4 del plano	Análisis Bacteriológico	Trimestral	30-03 al 30-06 30-09 al 30-12

CAPITULO VIII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En cuanto a equipo de exploraciones se debe adquirir una máquina de perforación diamantina que cumpla con lo siguiente:

Perforar en superficie longitudes mínimas de 300 metros.

Perforar la misma longitud en interior mina.

Planeamiento de perforaciones diamantinas con la respectiva ubicación de los sondajes y secciones transversales de cada uno de ellos, indicando los interceptos que posiblemente se lograrán.

- Los métodos de trabajo en exploraciones se deben efectuar considerando lo siguiente:

Buscar información que pudiese existir sobre la zona, en las instituciones como: INGEMMET, Sociedad Geológica del Perú, Instituto de Ingenieros de Minas del Perú e Instituto Geográfico Nacional (Topografía y fotografías aéreas)

Construcción de planos geológicos regionales.

Ejecución de trincheras cada 10 metros a lo largo de cada uno de los afloramientos de vetas, hay que muestrear en toda la longitud del afloramiento tanto Chinito como en Chino viejo, Palo Plantado, Tambojasa. Es necesario conocer la geología y leyes de cada una de las estructuras mineralizadas.

Elaboración de planos en planta y secciones transversales horizontales según el resultado del mapeo geológico y muestreos.

- Es importante trabajar con los "informales" y por lo tanto es necesario brindarles más apoyo logístico como: agua, transporte de mineral, equipo de perforación (compresoras y máquinas perforadoras) y materiales para la voladura de ese modo incentivar la producción de dichos informales.

- Ayudar a resolver problemas geológicos a los mineros informales orientándolos en su trabajo.
- Mantener conversaciones permanentes con el geólogo de minas, geólogo de exploraciones a fin de intercambiar interpretaciones e inquietudes.
- Remapear las labores subterráneas de El Teniente y Capitana, esto ayudará a comprender mejor la geología de la zona.
- Mantener al día los mapeos geológicos, secciones transversales e interpretaciones de las labores subterráneas que se están efectuando.
- Realizar el levantamiento Topográfico de las labores de los mineros informales y los muestreos sistemáticos de los mismos.
- En el stock work de Tambojasa, la explotación se podría realizar a tajo abierto, siendo una zona oxidada y con una ley promedio de 79.9gr. Au/TM.
- Es necesario realizar muestreos sistematicos para conocer las vetas y la ubicación de los clavos con rica mineralización de oro. Esto a su vez nos permitirá orientar la ejecución de labores hacia estas zonas ricas así como podremos realizar la cubicación de mineral.

Así mismo muestrear sistemáticamente, cada 2 metros las labores de los informales, para estar seguros de las estructuras que se están investigando, para lo cual es necesario amarrar la topografía de los afloramientos con las labores de los informales y otras labores, de tal manera que cuando se dibujen las secciones transversales los datos sean confiables y permitan hacer una verdadera interpretación geológica.

- En la zona de chinito la galería de reconocimiento en las tres marías deben tener una sección de 6' x 6' en galería principal de exploración, con fines de usar carro minero de 1 tonelada: en labores intermedias de 4' x 4' y esta sección se recomienda por la consistencia del terreno.
- En las estructuras (vetas) Josefina y Esperanza en las galerías principales las secciones deben tener 6' x 7' de sección y los intermedios 4' x 5'

- El método de explotación recomendable debería ser cámaras y pilares en las vetas horizontales y en las vetas verticales corte y relleno ascendente.
- Las estructuras es importante desde el punto de vista geológico, las vetas descubiertas se ubican cerca de grandes estructuras regionales que se extienden a través de todo el Perú, o cerca de la intersección de grandes estructuras regionales de rumbos Noroeste y Este – Oeste. Estas vetas con oro tienen rumbos coincidentes e indudablemente son importantes.
- Existen áreas que deben ser recorridas e investigadas por los geólogos, estas áreas corresponden a zonas de intersección de las grandes estructuras regionales de rumbos Noroeste y Este – Oeste. Por ejemplo, el Stock work Tambojasa se ubica en una de estas intersecciones.
- En el Stock Work de Tambojasa se observa alteración cuarzo – sericitica en el depósito. Esto es importante porque estaríamos en el halo de alteración donde se presenta la mejor mineralización en un Yacimiento del mineral.
- Se analizó los desarrollos efectuados sobre la veta El Teniente. Se ha recorrido dos niveles y algunas labores intermedias de 1.070 metros corridos en galerías y crueros, solo estuvieron en buen mineral 197 m que representa el 18% del total. Lógicamente ya no se debe desarrollar crueros largos, tenemos que aceptar que al continuar con las labores subterráneas habrán tramos que se correrán en baja ley. Como información se dirá que la ley de los mejores tramos fue de 11.72 gr. Au/TM en los tramos de baja ley fue de 5.98 gr. Au/TM, siendo en promedio total, considerando tramos ricos y pobres de 7.4 gr. Au/TM.
- En Tambojasa el stockwork se ha producido por la intersección de dos sistemas de estructuras, una de rumbo este – oeste, la otra de rumbo noroeste, ambas presentan mineralización de oro. La intersección ha creado una zona de permeabilidad por lo que se han filtrado las soluciones mineralizadas, la importancia de este depósito es evidente, siendo por lo tanto de prioridad levantarlo topográficamente y

geológicamente, realizar muestreos sistemáticos del mismo y luego elaborar planos de distribuciones mineralógicas de cobre y oro a fin de saber donde se encuentran las más altas concentraciones de estas.

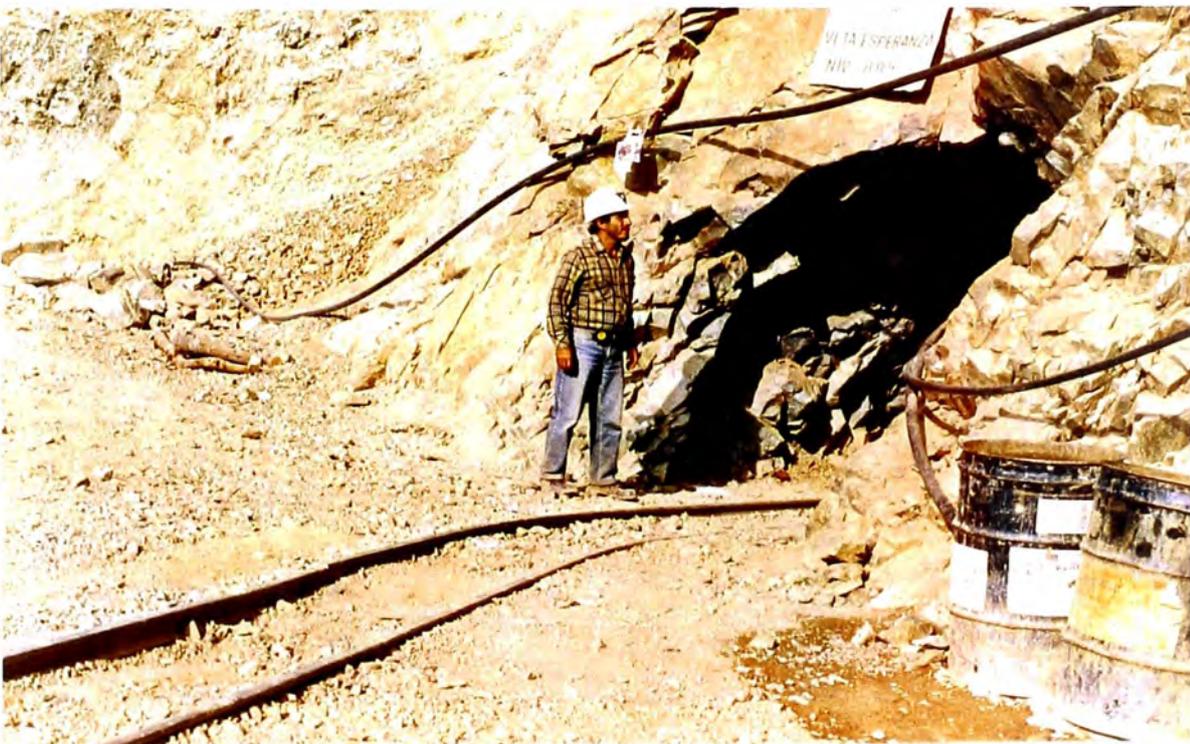
BIBLIOGRAFÍA

- 1.- INGEMMET, (1965 – 1995) . Carta Geológica Nacional, varios boletines.
- 2.- De Montreuil, Luis (Mayo 1996) Mineralogía de los Yacimientos Auríferos del Perú.
- 3.- Plenge, Robert (Mayo 1996) Metalogenia y la Prospección por Oro en Perú.
- 4.- Martínez, Pascual (Mayo 1996) Yacimientos Auríferos relacionados al Batolito de la Costa en la Franja Nasca – Ocoña, Ica y Arequipa.
- 5.- Sociedad Nacional de Minería y Petróleo, (Mayo 1996) Segundo Simposio Internacional del Oro .
- 6.- Hugb Exton Mc Kinstry, Geología de Minas Tercera Edición.
- 7.- Walter R. Crane, Métodos Modernos de Extracción de Minerales.
- 8.- U. Langefors y B. Kihlstrom, Técnica Moderna de Voladura de Rocas .
- 9.- E. Hoek /E.T. Brown, Excavaciones Subterráneas en Roca.
- 10.- Cemal Biron y Ergin Arioglu, Diseño de ademes en Minas .
- 11.- B. Stoces, Elección y Crítica de los Métodos de Explotación en Minería.
- 12.- Ing. Rolando Luna Bernal, Geólogo Consultor, Reconocimiento Geológico General de las Concesiones de la Compañía Minera Caraveli S.A. 17 / 6 / 95.
- 13.- Ing. Sixto Cárdenas Muñeco, Jefe Departamento Geología e Ingeniería de la Compañía Minera Caraveli S.A., Informe a la Gerencia General, 15 de junio de 1996.
- 14.- Ing. Oswaldo Jara, Estudio de Exploraciones de las propiedades de la Compañía Minera Caraveli S.A., 4 – 08 – 94 .
- 15.- Ing. Pedro Fuertes Velazco, Gerente General Programa de Adecuación y Manejo Ambiental de la Compañía Minera Caraveli S.A., Junio 1996.

- 16.- Empresa de Auditoria e Inspectoria y Medio Ambiente (Ara Ingenieros S.R.L.), Estudio de Impacto Ambiental " Ampliación de la Planta de Beneficio Chacchulle de 20 TMD a 100 TMD" , Junio 1997.
- 17.- Ing. Carlos Villachica León, Consultor Metalúrgico Ambiental.
Minería Aurifera Artesanal una Alternativa Viable.



Carretera de exploración que atravesó las vetas: Maria Lourdes, Maria Teresa y Maria Mercedes, Zona Chinito.



Nivel 895, cortada para interceptar la veta Esperanza en el cerro Chinito.



Cortada : 1.90 m x 1.80 m, estandarizada por la Compañía Minera Caraveli S.A. para los mineros informales.



Labor de mineros informales sobre una estructura mineralizada.



Nivel 895, cortada para interceptar la veta Josefina en el cerro Chinito.



Labores de los mineros informales atravesadas por la carretera, zona Chinito.



El avance de la carretera de exploración Chinito a Palo Plantado.



Compresora Ingersoll Rand de 250 CFM, utilizada en la carretera de exploración Chinito a Palo Plantado.