

Estudio del impacto ambiental de la extracción aurífera artesanal dentro de la jurisdicción política del distrito de Santa Rosa de Quives, año 2006

Study of environmental impact of the artisan auriferous extraction within the political jurisdiction of the district of Santa Rosa de Quives, year 2006

Tomás E. Gallarday B.*

RESUMEN

Este Informe presenta los resultados del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), elaborado dentro del marco de apoyo a la comunidad por la UNMSM, que está autorizada a realizar trabajos de impacto ambiental, en consecuencia, sus docentes hacen trabajos de medio ambiente, como en el entorno físico de los mineros informales o artesanales, que vienen explotando oro nativo y oro dentro de sulfuros, en un área de 320 000 hectáreas, ubicadas en la línea de cumbres situadas dentro de las cuencas hidrográficas del río Chillón y río Seco, sito en los cerros Batán, Huaycoloro, Loma Grande, Marota, Pan de Azúcar, Reloj y río Pampa, actividad que ha originado impactos negativos e impactos positivos motivo del presente trabajo, que en su parte integral considera la protección del medio ambiente, la salud y el bienestar de los trabajadores mineros artesanales, pobladores del distrito comunitario de Santa Rosa de Quives, comunidad de Jiquicamarca. Se busca con el EIA un logro tolerable en el nivel sostenible de las condiciones de vida de los pobladores, como la convivencia armoniosa o amical entre ellos (mineros, pobladores, ganaderos y agricultores).

Palabras clave: Estudio de impacto ambiental, Mitigación ambiental.

ABSTRACT

This report presents the results of the Study of Environmental Impact that has been elaborated within the frame of support to the community by the UNMSM, the one that is authorized to make environmental impact works, consequently its educational ones make works of environment like the made one in the physical surroundings of the informal or artisan miners who come operating native gold and gold within sulfides, in an area of 320 000 has, located in the line of summits located within the hydrographic basins Chillón and Seco river, located in Batán's hills, Huaycoloro, Loma Grande, Marota, Pan de Azúcar, Reloj and Pampa river, activity which has originated negative and positive impacts, reason for the present work, that in its integral part the protection of environment considers, the health, the well-being of the artisan, settler mining workers of the Santa Rosa de Quives's communitarian district of community of Jiquicamarca; tolerable profit in the sustainable improvement in the conditions of life also looks for with the study the settlers, as it is the harmonious or amical coexistence among them (miners, settlers, cattle dealers and agriculturists).

Keywords: Study of environmental impact, Environmental mitigation.

* Docente del Departamento de Ingeniería Geológica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
E-mail: tgallardayb@yahoo.com

ANTECEDENTES

El desarrollo del presente proyecto EIA en la jurisdicción política del distrito de Santa Rosa de Quives es consecuencia de la explotación de oro, mediante minería informal o artesanal, en las concesiones mineras metálicas Abundancia, Clavón 1-2-3-4, Esmir 1-2, Caracol, para lograrlo se hizo levantamiento de información *in situ*, en áreas aledañas a los trabajos de minado, molienda o amalgamación; la dinámica de las zonas de exploración y explotación se realiza mediante socavones, tajeos, rampas, trincheras efectuadas a pulso, o con el uso de explosivos, el posterior acopio o pallaqueo diario de minerales con oro, que provienen de los terrenos de las comunidades de Jiquicamarca, distritos de Arahua y Santa Rosa de Quives, provincia de Canta-Huarochiri, departamento de Lima, ambos a una altura promedio de 2500 msnm, distante 70 km del mayor centro de comercialización ubicado en Lima, donde se compra a \$ 585/Onz.

La dinámica de minado es desarrollada con socavones, tajeos exploratorios, tratando de extraer la mayor cantidad de minerales de oro que sea posible, a un ritmo de 30 000 kg/día a más, llegando en el mejor de los casos a 1000 Tm/mes., nosotros hemos considerado que las vetas y vetillas de cuarzo auríferas son de supergenas a profundas con espesores variables, que no sobrepasan los 0,40 m de espesor, que da un potencial aproximado 50 000 TM de mineral y una vida operativa de la mina promedio de 6 años, al ritmo de explotación artesanal actual.

El Representante Legal y titular de los Derechos Mineros La Abundancia es José Montoya Zorrilla, la Cía. Laytaruma consideran como parte integral del presente proyecto la salud y el bienestar de sus trabajadores que laboren artesanalmente o forman parte de la comunidad, también tiene interés en la protección del medio ambiente, ya que hasta la fecha han venido ayudando a los comuneros en la medida de sus posibilidades, por ejemplo a los Titulares de los terrenos que son los comuneros de Jiquicamarca, se dio nivel sostenible en sus condiciones de vida, mediante un ingreso económico laboral estable logrado por el pago de un salario ajustado al medio.

OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo general del presente EIA es identificar, evaluar e interpretar los potenciales impactos ambientales, consecuencia de la explotación minera artesanal por oro y en base a ellos proponemos medidas correctivas adecuadas, para evitar o mitigar los impactos adversos o negativos [1, 3], aplicando la tolerancia, conciencia educativa a los molineros para que siempre usen la RETORTA, se persigue

también fortalecer los impactos positivos, permitiendo que la minería artesanal se desarrolle en armonía humana y cuide el equilibrio de los ecosistemas, no vulnerando el medio ambiente, lo conseguiremos elaborando una guía para realizar EIA. Así mismo, analizaremos que toda causa origina un efecto como se puede observar en el árbol causas y efectos (Véase lámina N° 1).

INTRODUCCIÓN

Actualmente para evitar los impactos ambientales negativos en el distrito de Santa Rosa de Quives, se está dando tratamiento o manejo a los desechos de minerales o relaves auríferos, que aún no es satisfactorio, porque difiere mucho del proceso que se otorga a las colas mineras en otras partes del país.

Para determinar la cantidad generada de relaves provenientes de la extracción de minerales auríferos, originados por cada uno de los mineros artesanales, se ha realizado los correspondientes monitoreos, a fin de elaborar normas técnicas que serán dadas a conocer a los pobladores, trabajadores mineros artesanales, personal que labora en el procesamiento de amalgamación aurífera, incidiremos en la frase «minero artesanal que contamine el medio ambiente con desechos de mineral, debe pagar por ello», esperamos así que el ambiente degradado sea mitigado, se toma como referencia la cantidad y el peso de los relaves, ubicados espacialmente alejados unos de otros dentro de la jurisdicción de Santa Rosa de Quives. Aplicaremos para conseguirlo el árbol de medios y fines (Véase lámina N° 3).

1. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

1.1. Accesibilidad

Por vía terrestre, se llega a la zona del presente estudio utilizando la carretera central Lima-Canta hasta el paraje Casinelli, río Seco, Pucará km 31, y de estos puntos se acceden a las áreas de laboreo minero por una trocha carrozable o camino de herradura distante 40-8 km (campamento), de acá se dirige a la los cerros mencionados caminando distancias entre 6 a 10 km, la carretera existente recién ha sido construida.

1.2. Topografía y fisiografía (geomorfología)

El área tiene un relieve fisiográfico dendrítico, formado por los lechos sin agua de sus torrenteras, característicos de las formaciones rocosas volcánicas y graníticas [16], las quebradas han acumulado en cotas inferiores (río Seco, quebrada Pucará) material morrénico de granulometría heterométrica, el conjunto

integra los aventaderos o abanicos de deyección, que han sido recortados por las torrenteras recientes, ocurridas en épocas de lluvias, originando escarpas profundas, que dan relieve superficial irregular, de pendientes suaves a agrestes, van desde 1200 a 3286 msnm. Esta área se encuentra enmascarada parcialmente por vegetación gramínea (ichu), arbustiva (marañas), cactus y arbórea (paltos, molles, eucaliptos, etc.). La acción antrópica está dada por un conjunto complejo de labores mecánicas pasadas y recientes, que permiten la presencia de terrenos para cultivo, viviendas, canales de regadío, cercas, carreteras, caminos de herradura y labores de explotación minera.

1.3. Clima y meteorología

Las condiciones climáticas o microclima, de acuerdo al Mapa Ecológico del Perú elaborado por la ONERN (1995), en base al Diagrama Bioclimático de Holdridge, corresponde a la zona de vida con características de desierto peridario premontano tropical (md-P) [10].

En este sector de vida se ha estimado que la Biotemperatura media anual máxima es 32 °C y la media anual mínima es 13 °C, el promedio de precipitación pluvial máxima es 46 mm y el promedio mínimo de precipitación pluvial es 14 mm por año; la humedad relativa oscila de 30%-89% [16].

2. GEOLOGÍA

Las rocas que se presentan sin cobertura de suelo cuaternario o que afloran naturalmente son volcánicas tipo traquitas, dacíticas y andesitas, con estratificación de rumbo NNW a WNW (E-W), sus capas están distribuidas en horizontes, paquetes o estratos de 5, 10, 15, 20 y 30 cm de espesor, éstos a su vez se encuentran disturbados por fracturas, diaclasas, fallas. Las unidades litológicas de las rocas volcánicas son de las formaciones Arahua, Yangas, Casma, Colqui, estas rocas volcano sedimentarias, estratigráficamente, se ubican en el Jurásico superior, Cretáceo inferior, Paleógeno, Neógeno, forman un remanente de un patrón de pliegues orientados N-S, dentro de rocas Mesozoicas Cenozoicas con alineamiento de efusiones volcánicas N-S, según el patrón trasandino conocido como el sector litológico estructural Yangas, Canta, Huaral, el que es evidenciado por el desplazamiento del litoral peruano y el alineamiento E-NE. Este sector tiene un ancho de 30 a 40 km por 200 km de largo. Los derechos mineros se ubican en él, dicho sector estructural se inicia en la falla Yangas y se extiende N 40° E, pasando por Canta, Huampar, Huanza; en esta área se presentan

fallas transversales al rumbo andino, así como diferentes eventos magmáticos ocurridos y alineados en la misma dirección o con rumbo semejante. El sistema Cretáceo en los andes del Perú Central yace en discordancia sobre terrenos de diferentes edades [12].

La diorita existente en la zona es de textura granular, constituida por plagioclasas, ferromagnesianos con un 10% de cuarzo y pirita, calcopirita-galena presentes en cristalitas diminutos diseminados dentro de una matriz silíceas, con contenido de soluciones sólidas auríferas.

2.1. Sismicidad

Según el Mapa de Intensidad Sísmica elaborado por el Instituto Geofísico del Perú, el área de estudio presenta intensidad sísmica activa, registrada por la historia sísmica del área, varía en la escala de Richter, en grados III (2003 07/27 11:58 pm) VIII (1609 19/10, 20,00 pm), IX (1687, 20/10 - 06,00 am), X (1746 28/10; 22,30 pm), la zona activa ha registrado sismos el presente siglo, con profundidades de hipocentro mayores o iguales a 20 km. Asimismo, según el mapa de Zonificación Sísmica del Perú elaborado por el Instituto Nacional de Defensa Civil INDECI, identifica al área como ZONA 1 o de alta actividad sísmica, resultados más notorios del año 1555 al año 2003 se anotan en el siguiente cuadro:

Carta Sísmica del Perú - IGP. Zona de Lima 1999-2005.

Fecha y hora	Epicentro	Grados Richter
1555: 15/11	Lima	VII
1687: 17/06 19:45 p.m.	Lima	VIII a IX
1746: 28/10 22:30 p.m.	Lima	X
1828: 30/03 07:35 a.m.	Lima	VII a VIII
1940: 24/05 11:35 a.m.	Lima	VIII
2005		

Calidad de agua

Se ha evaluado la calidad de agua en su curso que proviene de la fuente de abastecimiento, [2]. En las quebradas limítrofes y después del proceso de extracción de oro, estas muestras fueron tomadas en plena actividad de tratamiento y extracción por amalgamación de minerales de oro.

Según el análisis físico-químico de agua realizado por el laboratorio SGS Perú «Calidad ambiental» [8,11], el líquido elemento no sobrepasa los límites máximos permisibles, resultado de las muestras dadas en reporte MA- 600916 EIA 2006 SANTA ROSA DE QUIVES efectuado por el autor.

Parámetros monitoreados:

pH, sólidos totales en suspensión manganeso, cobre, arsénico, hierro, plomo, zinc.

Resultados:

Se observa que para las muestras A y B [6], los sólidos en suspensión no sobrepasan los LMP, en ningún porcentaje.

El contenido de metales para el caso del Cu, As, Pb, y Zn, Fe, no sobrepasan los LMP.

2.2. Ambiente biológico

Flora

Según el Diagrama Bioclimático de Holdridge [10], el área de minado artesanal corresponde a una zona de vida siguiente:

Desierto peridarido premontano tropical (dp-PT), y matorral desértico tropical (md-T).

El método que empleamos fue el de evaluación de la cobertura vegetal a ambos márgenes del río Chillón, método del transecto debido a la poca extensión del bosque ribereño, el área fue de 44 000 x 300 m [9,17]. Las especies se presentan en el cuadro que sigue:

Cobertura m	
Algarrobo (<i>Prosopis juliflora</i>)	0,7
Caña	3,2
Chilco (<i>Baccaris sp</i>)	6,2
Guayaba	1,0
Higuerilla (<i>Risinus comunis</i>)	0,8
Huarango (<i>Acacia nacracantha</i>)	20,7
Molle (<i>Schinus mollis</i>)	0,9
Pacaes	4,2
Paltos	1,0
Sauce (<i>Salix chilensis</i>)	2,0
Verduras hortalizas	30,2
Total	70,9%

Fauna Silvestre - Doméstica

La fauna silvestre observada es escasa, podemos encontrar pumas, viscachas, zorros, cóndores, conejos, venados, pequeños reptiles propios de este tipo de hábitat, como culebras, lagartijas, arañas, en cuanto a aves avistamos tres especies de *Cathartes aura* (gallinazo cabeza roja) [15,17], la fauna doméstica la representa ovinos, vacas, caballos, asnos, puercos, canes y aves de corral, la fauna silvestre se da en el cuadro que sigue:

Especie		Situación de acuerdo <i>INRENA</i>
Nombre científico	Nombre común	
<i>Actitis macularia</i>	Playero manchado	N.d
<i>Aeronautes montivagus</i>	Vencejo montañez	N.d
<i>Camptostona obsoletum</i>	Mosqueta	N.d
<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo cabeza roja	N.d
<i>Columbina cruziana</i>	Tortolita	N.d
<i>Dives warszewiczi</i>	Negro o Tordo grande	N.d
<i>Elaenia sp.</i>	Elaenia	N.d
<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo	No determinado
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Turtupilin o putilla	N.d
<i>Zenaida auriculata</i>	Madrugadora o Rabiblanca	N.d

3. AMBIENTE ECONÓMICO

3.1 Proceso de obtención del mineral aurífero

Los minerales auríferos son volados o rotos de las pequeñas vetas naturales, o extraídos manualmente utilizando combas, barretilas, lampas, picos y puntas, para luego ser llenados en sacos de yute y transportados de 08 a 15 km, donde son depositados en un almacén provisional, este depósito se encuentra en la delta o cono deyectivo de la torrentera Pucará, km 59 carretera asfaltada Lima-Canta. El mineral así acopiado, será procesado en 150 quimbaletes ubicados en un área cercana y los relaves serán llevados Sur de Lima Palpa o Nazca, donde se cianura obteniendo dore metálico; la producción bruta inicial de mineral de oro fue 30 Tm/día (600 sacos de 50 kg c/u). En la actualidad ha bajado a 10 Tm. (200 sacos de 50kg c/u), con ley promedio de 20 a 30 gr; la diferencia es transportada en camión a la delta de río Seco, donde es molida y amalgamada en 120 quimbaletes ubicados a 1 km del paraje Casinelli km. 31,1/2 Carretera Lima-Canta.

Consideraciones económicas

El valle del río Chillón, es de suelos con regadío y seco; dentro del área de estudio, la población tiene una clara orientación hacia las actividades agropecuarias, avícola, ganadera y una pequeña escala de habitantes se dedica al comercio local [5,6,7]. El centro poblado de Yangas es la localidad más cercana a las operaciones de minería artesanal, cuenta con los servicios sociales elementales en lo que se refiere a salud, educación, área urbana y otros.

Descripción del proceso productivo

La actividad principal de la minería artesanal en el distrito es la explotación de sulfuros auríferos, por

método artesanal, utilizando pequeños tajeos subterráneos, practicadas sobre vetas de cuarzo. Existen varios frentes y niveles de explotación, no existe dirección técnica o desarrollo de proyectos a desarrollarse en la explotación de la zona mineralizada. Este producto de mineral aurífero al ser comercializado como materia prima a los diferentes molineros para su obtención de oro metálico por amalgamación contamina el medio ambiente por la generación de vapores tóxicos de mercurio, peor aún si no se usa la retorta dada por el MEM [13,14].

Descripción de la operación de acopio de mineral

El proceso de concentración utilizado para la obtención de sulfuros auríferos es el escogido o pallaqueo manual, en mina y superficie, posterior a la rotura o voladura de rocas.

No existe manejo de los esporádicos efluentes líquidos finales de las operaciones mineras artesanales o domésticas, [5, 6]. ya que la preparación de alimentos es con uso de leña, kerosene y gas.

El agua proveniente de las lluvias en la estación de verano soleado, enero a abril, drenada con canales periféricos a los campamentos provisionales construidos en áreas alejadas a las zonas de minado, se impide así que el agua origine lodo drenando pendiente abajo.

4. RESERVAS DE MINERALES AURÍFEROS

Laboreo minero

La extracción es mecánica, de rocas volcánicas auríferas con sulfuros [12], de las cuales se obtiene dore y oro metálico por amalgamación y cianuración.

Debido a la competencia de la roca, los socavones no tienen sostenimiento, son de sección 1,2 a 2,0 y/ o 1,50 a 2,00 m., algunos pozos o piques.

Producción de Minerales Auríferos

Detalle	Cantidad	Ley de mineral			
		Au	Ag	Cu	
Probado	15 000	10 gr.	20onz	4%	
Probable	50 000				
Potencial	100 000				
TOTAL	185 000				

Fuente: Estudio Geológico T.Gallarday B. (2005)

Nivel de reservas

De acuerdo al área superficial del yacimiento se ha estimado en 20 000 hectáreas, que se da en el informe Geológico año 2005, donde se considera una po-

tencia de un metro, para las estructuras mineralizadas, con ello se estima las reservas en 185 000 Tm.

Vida económica de la mina y tiempo de explotación

El tiempo de explotación de 6 años está calculado en base a todas las reservas económicamente explotables (potencial 185 000), incluyendo las etapas de explotación a corto, mediano y largo plazo [8].

Límite de profundidad de las vetas 200 m

Según el diseño elaborado, se estima llegar a la cota 2000, es decir, 200 metros debajo de la cota actual de explotación 2200, de acuerdo al estimado de reservas. No es aplicable la restricción en la profundidad de la explotación, no existen zonas de expansión urbana cerca del horizonte de minado en actual explotación.

Agua para consumo humano

La fuente principal de abastecimiento de agua para consumo humano proviene del manantial de Yangas, cuyo líquido elemento ha sido potabilizado, alimenta a través de una tubería de 4” a un tanque que la almacena y la distribuye para consumo humano. De acá se traslada el agua en galoneras en lomo de acémilas o usando carro, hasta la zona de laboreo minero.

4.1. Plan de monitoreo o muestreo ambiental

El programa de monitoreo o muestreo ambiental se ha implementado en las labores mineras artesanales, está orientado a controlar los parámetros más importantes que se consideran afectados por las operaciones artesanales de minado (gases tóxicos).

Calidad del agua

Los puntos de monitoreo o muestreo del agua que se realizó, fue en el curso de agua del río Chillón, aguas abajo después de la unión con la quebrada Pucará o sitio de recuperación aurífera por amalgamación y de las labores de minado artesanal.

4.2. Efectos previsibles de la actividad

Metodología seguida para la evaluación de impactos (Ver lámina 2).

Con conocimiento del macro y micro sistema ambiental, hemos empleado técnicas que analizan la causa-efecto, mediante el cartografiado de las áreas donde se explotan los recursos naturales, integrán-

dolo con el medio ambiente, con ello se ha identificado los probables impactos ambientales generados por la explotación minera artesanal aurífera.

Las operaciones artesanales efectuadas para la extracción de mineral de oro, en las concesiones Abundancia, Clavón, Esmir y otras, serán insertadas dentro de la dimensión local, es decir, como una más de las otras actividades normales que se vienen desarrollando (agricultura, avícola, ganadera), es por ello que consideramos que los impactos ambientales que se originen por la extracción aurífera no repercuta en estas actividades.

La descripción de las posibles interrelaciones y efectos que ocurrirán, la hemos realizado en base al diagnóstico multidisciplinario ambiental, dado por el detalle de la explotación minera artesanal; hemos considerado los impactos ambientales para las distintas actividades generadas por el minado artesanal, tales como: la extracción de minerales de oro, el transporte, la amalgamación, la cianuración y la comercialización de oro.

Hemos aplicado la metodología de identificación de los impactos ambientales utilizando la matriz de Leopold, las normas actuales vigentes, dadas por el Ministerio de Energía y Minas, ISO 9000-14000. La matriz relaciona una serie de acciones y eventos (causa-efecto) que son aplicativos a la minería artesanal, parte de ellos la hemos propuesto como una de las normas o condiciones para mantener en buen estado el ambiente. A continuación se presentan las actividades propuestas:

5. IMPACTOS IDENTIFICADOS EN EL AMBIENTE FÍSICO

Topografía: modificación del área. Originará cambios paisajísticos y geomorfológicos que producirán una modificación inapreciable en la topografía local.

Calidad del aire: aumento de contaminantes atmosféricos en las operaciones de minado artesanal. El escaso polvo que se genere en el área de minado artesanal, por el movimiento de materiales o desmonte, en las épocas de ausencia de lluvias, modificarán levemente la calidad del aire en el área del trabajo [13,14].

Riesgo que afecte los suelos por derrames de combustibles, aceites, grasas o lubricantes. En las zonas de Pucará y Río Seco cuando se realiza el carguío de los minerales, así como también subida de los relaves de minerales al camión.

Alteraciones del suelo sobre las trazas de las vías de acceso, por desmontes producto de las operaciones de minado artesanal [13,14]. Los desmontes producto de la operación de minado artesanal, deberán ser utilizados en el mejoramiento del camino o carretera de acceso y como relleno de los futuros tajeros subterráneos que sean explotados.

Afectación de los suelos por aguas servidas y residuos sólidos provenientes de los servicios higiénicos.

Las esporádicas letrinas implementadas para el uso de los trabajadores de la mina podrían contaminar el suelo por infiltración de las aguas servidas, lo mismo pasaría con la basura doméstica.

Contaminación por ruido, aumento de acústica por decibeles. Dada las características de la mina de laboreo subterráneo, en la cual se realiza trabajos de minado en forma mixta, a pulso o usando maquinaria, no se producirá aumento en los ruidos mayores a 90 decibeles.

Impacto sobre las aguas superficiales. La posibilidad de contaminación de las aguas superficiales no existe.

Impacto por el emplazamiento de la mina. El emplazamiento de la mina origina esporádicas caídas de suelo o de torrentes [16].

No obstante la actividad blocs rocosos y terrosos al cauce de los artesanal presenta los siguientes impactos negativos:

- Riesgo de derrumbes del talud o escarpa a ambos lados de la torrentera Pucará o carretera, debido a la acumulación de desmonte en la zona alta de su trayecto o cuenca.
- Riesgo de inundación del campamento ubicado en la delta de la quebrada Pucará en época de avenida, originados por altas precipitaciones pluviales.
- Riesgo de accidentes personales en el ambiente de trabajo por actos inseguros de los trabajadores, así como por las condiciones inseguras existentes.

Impactos en el ambiente biológico. La zona ubicada a ambos márgenes de las torrenteras Pucará y Río Seco junto al área de minado, se verá afectado por el aumento sustantivo del tránsito de personal y animales utilizados para la carga del mineral.

Impacto en el ambiente socioeconómico. Conflicto por el uso del suelo, invasión de los derechos de propiedad del terreno superficial que comprende las concesiones mineras como la Abundancia, Clavón y Esmir.

Impacto por mejoramiento de las condiciones socioeconómicas. Aumento de empleo local durante las operaciones de minado artesanal, ya que se utiliza mano de obra local y emigrante del sur medio Chico de Lima, favoreciendo económicamente por el pago de cupos a los propietarios de las concesiones mineras y a los comuneros.

Impacto en el sistema de comunicación e infraestructura pública. La trocha carrozable o la vía de acceso por el camino de herradura existentes para el acarreo del mineral, cerro Marota Pucará o Río Seco, es utilizada para tránsito de asnos, caballos, en un promedio de 200 animales por día (inicialmente fueron 700), ocasionan deterioro del camino y generación de polvo.

Impacto en el ambiente de interés humano. Existen en la actualidad zonas arqueológicas, como resultado de las observaciones realizadas en el campo, así como por la información del Instituto Nacional de Cultura (INC); los restos arqueológicos son patrimonio cultural del Estado y podrían ser afectados por los buscadores de minerales auríferos.

Análisis de alternativas. La producción informal artesanal de minerales auríferos en la zona de minado genera impactos ambientales significativos, en tal sentido es recomendable educar a los mineros informales para que sigan estrictamente las recomendaciones del Plan de Manejo Ambiental.

5.1. Control y mitigación de los impactos del proyecto

Ambiente físico. Debido al emplazamiento de la zona de minado su explotación informal artesanal distante 8 km de la carretera Lima-Canta, podría invadir el derecho de vía, y el cauce de los dos torrentes Pucará y río Seco, por lo que se recomienda cumplir en la forma que fuese posible con las recomendaciones siguientes [4]:

En la extracción de mineral. El borde de depósito de stock principal de mineral, ubicado en el cono deyectivo de la quebrada Pucará y Río Seco, aledaño a la carretera Lima-Canta deberá mantenerse siempre en ambiente protegido para evitar la generación de polvos o que se derrame los minerales, evitando impedir el libre tránsito de los molineros por derecho de vía que les corresponde.

En las operaciones de minado artesanal. La alteración de las geoformas es un impacto inevitable en la explotación aurífera, pues implica cambios paisajísticos, que modifican sustancialmente su aspecto original; sin embargo, este impacto puede ser mitigado, para ello se debe implementar:

- Obras para el mejoramiento del acceso a la mina, mejorando el camino de herradura y carretera.
- Rehabilitar el suelo de las zonas explotadas, conforme se avanza con el minado.
- Una vez terminada la explotación se restaurará la superficie de acuerdo al contorno y relieve del entorno, evitando dejar zonas inestables y procurando su estabilización, para ello deberán llenarse las trincheras y socavones.
- Mantener la sección de los socavones permitiendo el libre movimiento de los trabajadores, así como las otras dimensiones en el diseño o accesos a las labores subterráneas, a fin de asegurar una operación minera informal artesanal estable y libre de riesgos para accidentes personales.

5.2. Fuentes potenciales de accidentes y emergencia

Del análisis de riesgos debido a las operaciones de minado se ha determinado la ocurrencia de emergencias y accidentes, ellos son:

- Desastres naturales (terremotos, lluvias torrenciales en caso del Fenómeno del Niño).
- Atentado, robo de herramientas, vehículos y bestias.
- Derrumbe de las labores mineras por falta de sostenimiento.

6. CONCLUSIONES [11]

El Marco referencial para mejorar apoyo a la comunidad está comprendido en el plan de desarrollo preparado en el presente trabajo; de lograrse las metas, los titulares de la Cía. Minera Artesanal Laytaruma, así como los molineros Canales, Laisa, Sureño 1-2, tendrán que invertir, desarrollando FORUMS o Talleres como el realizado el 12-04-2005 en el Centro Recreacional las Retamas.

- a. ¿Qué impactos positivos generó la extracción artesanal aurífera?
 - Originó un ciclo económico positivo que favoreció fugazmente a los pobladores del distrito de Santa Rosa de Quives.
 - Favorece el intercambio sociocultural, se lleva radios, televisores, libros, periódicos, revistas, etc.
 - Permite desarrollar un plan de contingencia de apoyo social.
- b. ¿Cómo se ha afectado a la fauna silvestre existente en la zona involucrada por la explotación aurífera?
 - El transporte de mineral debido a la baja frecuencia de los vehículos, no ha impactado a la fauna silvestre integrada por: venados, pumas, zorros, mucas, palomas, gorriones, perdicés, serpientes, etc.
 - El éxito de la explotación aurífera ha minimizado el ruido de los vehículos, pues dio un óptimo mantenimiento a la carretera, seleccionándose, además, vehículos cuyos motores no producen mucho ruido por efecto de su antigüedad.
- c. ¿Cuáles serán las acciones inmediatas en el proceso de cierre?
 - Toda trinchera o socavón que se ejecute, con propósito de exploración o explotación de minerales de oro, antes de ser excavada, deberá extraerse la flora, la que será repuesta tan pronto la labor llegue a su fin.

- El área de laboreo minero artesanal, deberá cubrirse con transplantes de cactus o arborizarse el lugar después del taponado de todas las trincheras o socavones.

7. AGRADECIMIENTO

Agradezco al personal técnico-científico del IIGEO de la UNMSM por las correcciones depurativas del presente artículo.

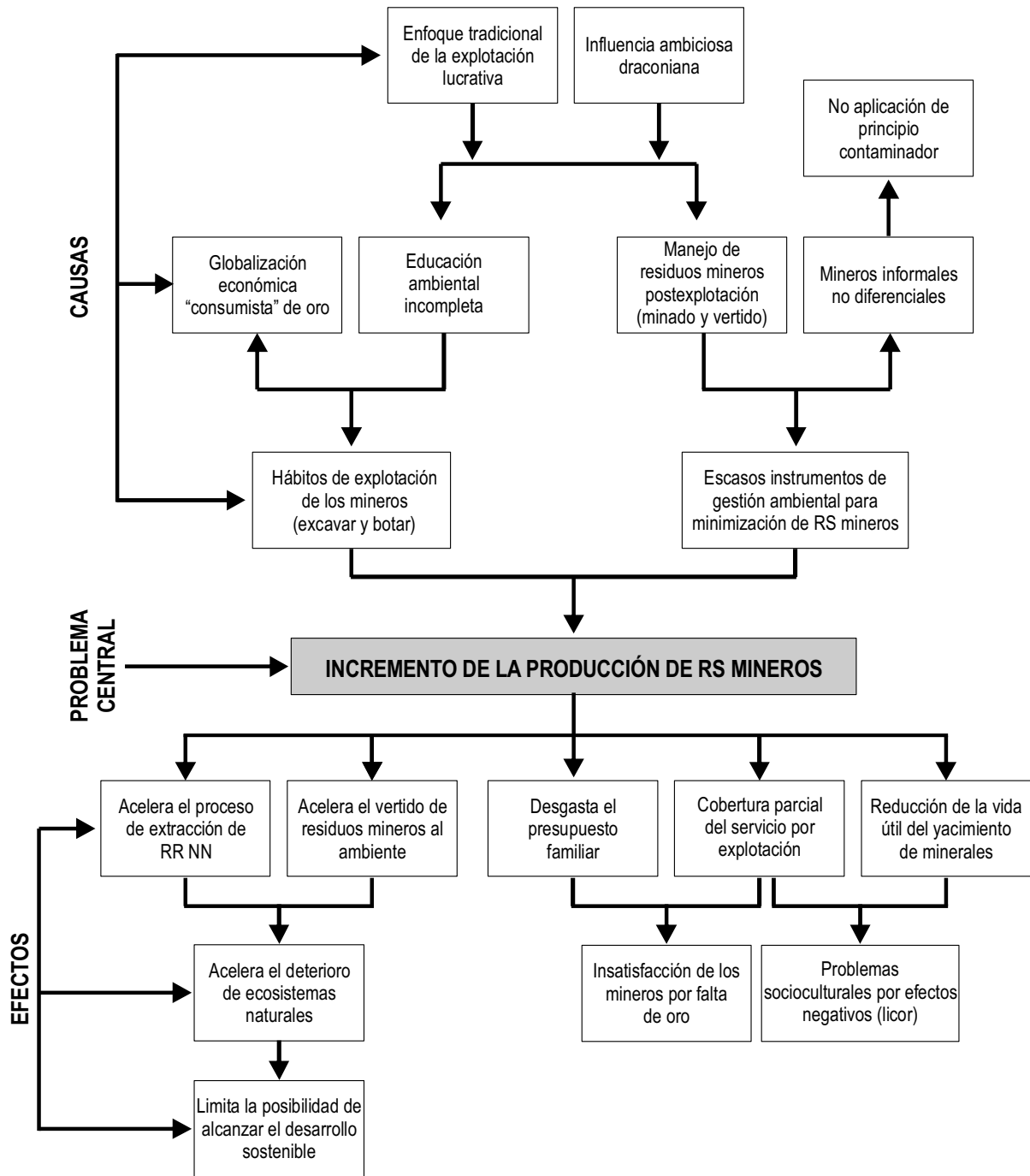
8. BIBLIOGRAFÍA

1. Banco Mundial (1991). *Libro de consulta para la evaluación ambiental*. Departamento de Medio Ambiente Washintong, D.C., pp. 22-27.
2. Broggi J. (1943). «La deglaciación actual del Perú». *Boletín Sociedad Geológica del Perú* 14/15: 59-90.
3. Cabeza M. (1996). Asignatura: Evaluación de impacto ambiental separatas CIDIAT, pp. 15-20.
4. CONAMA (1994). *Manual de evaluación de impacto ambiental*. Comisión Nacional del Medio Ambiente Chile, pp. 20-30
5. Ernesto C. Enkerlin, Gerónimo Cano, Raúl Garza, Enrique Vogel (1997). *Ciencia ambiental y desarrollo sostenible*, pp. 37-42.
6. ECO (1990). *Manual básico de evaluación del impacto en el ambiente y la salud en proyectos de desarrollo*. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, Programa de Salud Ambiental. OPS/OMS. Metepec-México, pp. 50-70.
7. Diego Azqueta Oyarsun (1994). *Valoración económica de la calidad ambiental*. Mc Graw Hill/ Interamericana de España S.A.U, pp. 30-35.
8. Gallarday Bocanegra, Tomás E. (1997-2006), *EIA de una Cantera*. «El Sr. de la Misericordia» Santa Rosa de Quives, pp. 47-63,14.
9. Gentry, A.H. *A field guide to the families and genera of woody plants of northwest South America (Colombia, Ecuador, Perú), with supplementary notes on herbaceous taxa*. University of Chicago, Illinois, pp. 95-125.
10. Holdridge, Leslie R. (1960). *Sistema para clasificar las formaciones de los suelos del mundo*. Lima. pp. 62, Fig. B-3.
11. J. Glynn Henry, Gary W. Heinke (1999). «Ingeniería Ambiental». Traducido de la segunda edición en inglés de la obra: *Environmental Science and Engineering*. Editora Precitemay Hispano-american S.A., pp. 120-127.
12. Javier Jacay (2005). *Análisis de la sedimentación del sistema cretáceo de los Andes del Perú central*.
13. Ministerio de Energía y Minas (1994). *Guía de estudios de impacto ambiental para las actividades eléctricas*. Sub Sector Electricidad, Dirección General de Medio Ambiente MEM. República Perú. Lima, pp. 40-50.
14. Ministerio de Energía y Minas (1994). *Guía para elaborar EIA*. Sub Sector Minería Dirección general de Asuntos Ambientales. Lima, pp. 26-40.
15. Pulgar, Javier (1996). *Geografía del Perú - Las Ocho regiones naturales, La regionalización transversal, La sabiduría ecológica tradicional*. Décima edición. PEISA (Promoción Editorial Inca). Lima, pp. 165-172.
16. Schroder, Rudolf (1970). «Distribución anual porcentual de las precipitaciones en el Perú II. La distribución climática en el Perú». En *Atlas histórico geográfico y de paisajes peruanos*. Lima 1970, pp. 48-52.
17. Soukup. Jaroslav (1979) [date uncertain]. *Vocabulario de los nombres vulgares de la flora peruana y catálogo de los géneros*. Colegio Salesiano. Lima.

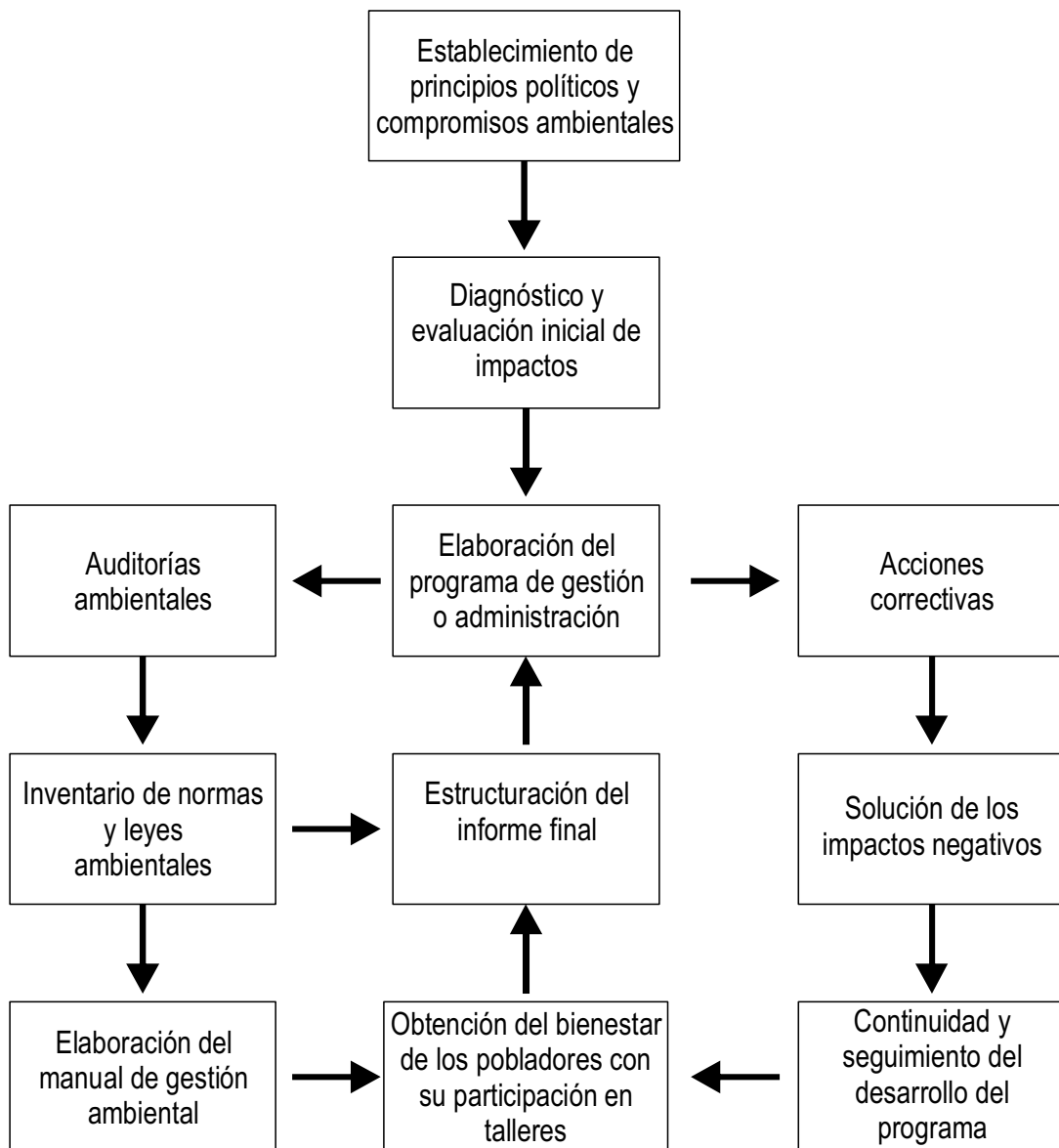
Lámina N° 1

**PROYECTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
EN EL DISTRITO DE SANTA ROSA DE QUIVES**

Árbol de causas y efectos



**DIAGRAMA PROPUESTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
EN EL DISTRITO DE SANTA ROSA DE QUIVES**



**PROYECTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
EN EL DISTRITO DE SANTA ROSA DE QUIVES**

Árbol de causas y efectos

