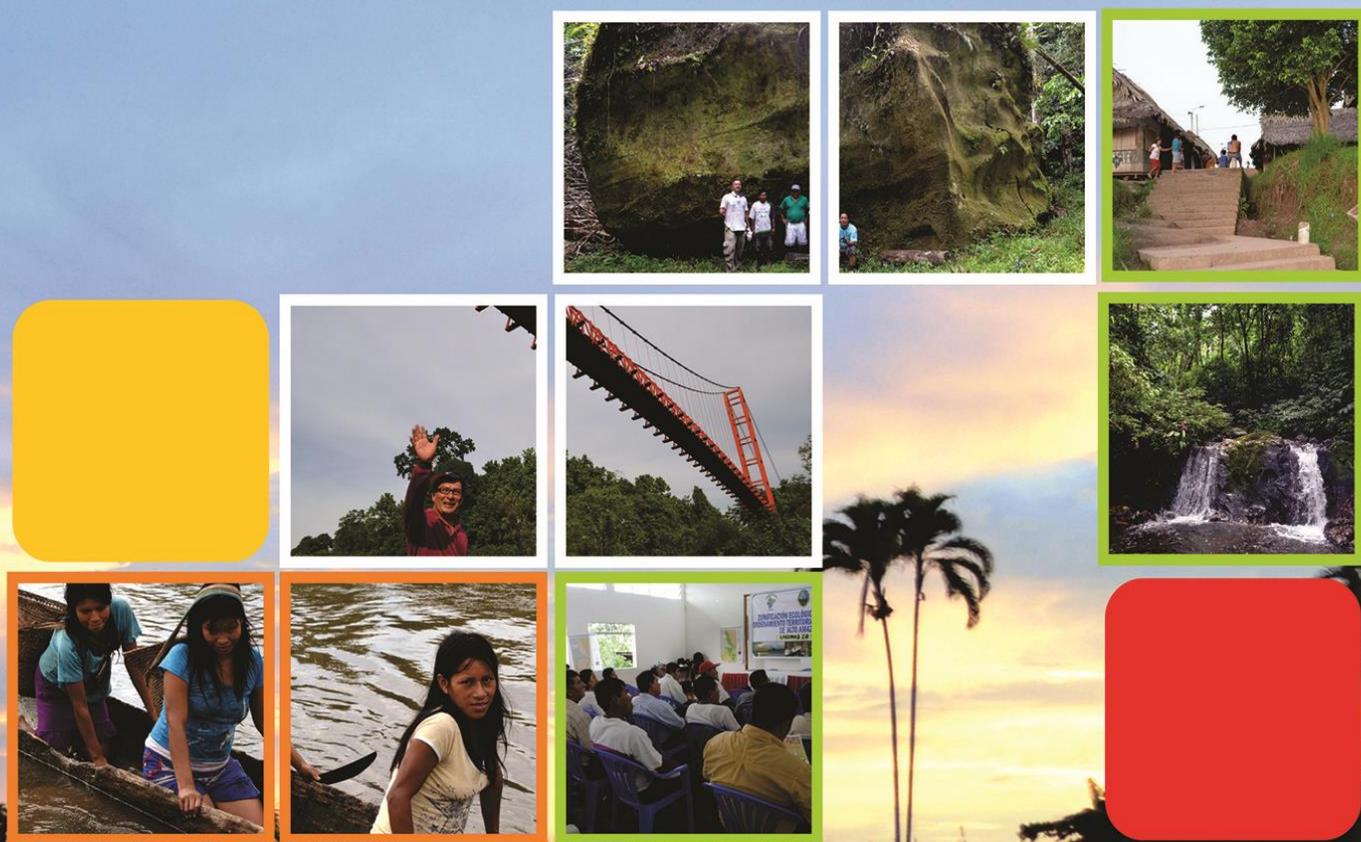


Zonificación Ecológica y Económica de la provincia de **ALTO AMAZONAS** Departamento de Loreto



RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Walter Castro Medina
Noviembre, 2014



Informe Submodelo: **APTITUD PRODUCTIVA DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES**
Walter Castro Medina

© Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana
Programa de Cambio climático, desarrollo territorial y ambiente
Av. José Abelardo Quiñones Km. 2.5
Teléfonos: (+51) (65) 265515 / 265516 Fax: (+51) (65) 265527
www.iiap.org.pe / proterra@iiap.org.pe
Iquitos-Perú, 2014

Cita sugerida:

Castro, W. 2014. Informe Submodelo de Aptitud Productiva de Recursos Naturales No renovables. Zonificación Ecológica y Económica para el Desarrollo Sostenible de la provincia Alto Amazonas.

La información contenida en este informe puede ser reproducida total o parcialmente siempre y cuando se mencione la fuente de origen.

CONTENIDO

RESUMEN	4
I. INTRODUCCIÓN	5
II. OBJETIVOS	6
III. MARCO CONCEPTUAL	6
3.1. Marco normativo	6
3.2. Conceptos.....	8
IV. ASPECTOS METODOLÓGICOS	11
4.1. Recopilación y análisis bibliográficos	11
4.2. Esquema Conceptual para el Submodelo de Valor de Hidrocarburos.....	11
4.3. Esquema Conceptual para el Submodelo de Valor de Recursos Minerales no Metálicos.....	13
4.4. Esquema Conceptual para el Submodelo de Valor de Recursos Naturales no Renovables.....	14
V. RESULTADOS	17
5.1. Potencial hidrocarburífero	17
5.2. Potencial minero no metálico.....	20
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	26
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

RESUMEN

El proceso de Meso Zonificación Ecológica Económica (ZEE) de la provincia Alto Amazonas, constituye una de las herramientas vitales para la planificación territorial y un desarrollo sustentable y ambientalmente armónica. En este contexto se suma las variables físicas que intervienen a través de los diagnósticos territoriales proporcionando información acerca de los diferentes tipos de relieves, parámetros morfométricos, características del material litológico, diversidad biológica y profundidad de los suelos.

El submodelo de aptitud productiva de recursos naturales no renovables ha sido desarrollado utilizando la información de las capas temáticas de Fisiografía y geología, principalmente, generados en la ZEE de la provincia Alto Amazonas. La metodología utilizada consistió en determinar las potencialidades mineralógicas de los diversos materiales litológicos que presentan las formaciones geológicas en el área de estudio; asimismo, se apoyó con la información fisiográfica acerca de las formas desarrollados por los materiales sedimentarios, especialmente los que tienen influencia fluviales (bancos de arenas, gravas u hormigón o cantos rodados). Otra variable, ha sido la información generada por el órgano rector de la minería (INGEMMET), el cual proporcionó datos del catastro minero (concesiones mineras registradas) que permitió identificar, corroborar y cruzar con la información obtenida en muestreos de campo efectuados en el proceso de ZEE de la provincia Alto Amazonas. Por último, se vinculó a estas variables la capa de concesiones o lotes petroleros proporcionados por PETROPERU, en relación a los datos de empresas que se encuentran actualmente en etapas de exploración y explotación.

Con estos elementos analizados y de acuerdo a criterios de valoración establecidos para cada uno de ellos (de 1.0 a 3.0) se ha ponderado y calificado las unidades los componentes temáticos de geología y fisiografía generando como resultado el mapa de Aptitud Productiva de recursos Naturales no renovables, obteniéndose para ello siete unidades con potenciales minero no metálicos de la provincia de Alto Amazonas.

Este submodelo servirá como una herramienta para apoyar en la planificación del territorio, orientando un adecuado uso para el desarrollo de las actividades económicas.

I. INTRODUCCIÓN

La Provincia Alto Amazonas abarca un área SIG de aproximadamente 2 004 288 ha. Geopolíticamente se encuentra limitado al oeste por el departamento de San Martín y la provincia del Datem del Marañón, al este por las provincias de Requena y Loreto, al sur por la provincia de Ucayali, en el departamento de Loreto, y al norte por Ecuador. Comprende los distritos de Lagunas, Santa Cruz, Balsapuerto, Teniente César López Rojas, Yurimaguas y Jeberos

El objetivo general es identificar los potenciales yacimientos, canteras y otros relacionados a las potencialidades de los recursos no renovables y generar alternativas de uso en la provincia Alto Amazonas.

En el ámbito del área de estudio se han localizado e identificado yacimientos minerales no metálicos. Asimismo, mediante información de PERU PETRO, los lotes petroleros que actualmente se encuentran en etapa de exploración. Para estos casos se ha seguido con la información secundaria recopilada acerca de los prospectos mineros identificados y los lotes petroleros otorgados por el Ministerio de Energía y Minas. Para la obtención de los recursos mineros no metálicos, se ha tenido poca información de la entidad rectora, pues no existe aún la formalidad debida para el inicio de explotación de las canteras, especialmente de arenas y arcilla, sal, calizas y gravas (hormigón), por lo cual se ha identificado in situ los potenciales mineros actualmente en explotación. La Figura 1 muestra el mapa correspondiente a los potenciales recursos no renovables que existen en el área de estudio.

Los recursos minero energético en la región, han sido definidos por estudios realizados por compañías mineras y petroleras, las cuales han determinado mediante estudios de exploración, sectores que presentan condiciones litoestratigráficas. Ello les ha permitido localizar probables concentraciones de yacimientos mineros e hidrocarbúricos. Para ello, iremos definiendo algunos sectores de interés económico, que tienen importancia en la actividad económica de la Provincia.

II. OBJETIVOS

Identificar los potenciales yacimientos mineros no metálicos y de hidrocarburos que se encuentran dentro de provincia Alto Amazonas.

III. MARCO CONCEPTUAL

3.1. Marco normativo

Las principales normas que regulan la actividad minera son:

- El Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería, aprobado por Decreto Supremo N° 014-92-EM publicado en el Diario Oficial El Peruano, el 02 de junio de 1992
- El Reglamento de Procedimientos Mineros, Decreto Supremo N° 018-92-EM publicado el 07 de setiembre de 1992.
- La Ley de Inversión Privada en el Desarrollo de las Actividades Económicas en las Tierras del Territorio Nacional y de las Comunidades Campesinas y Nativas, Ley N° 26505, publicado el 17 de julio de 1995.
- El Canon Minero aprobado por Decreto Supremo N° 088-95-EF de fecha 24 de mayo de 1995.

Según esta legislación debe tomarse en cuenta que la unidad básica de medida superficial de la concesión minera es una figura geométrica, delimitada por coordenadas UTM, con una extensión de 100 hectáreas, según el Sistema de Cuadrículas que oficializará el Ministerio de Energía y Minas.

La Ley de Minería establece los procedimientos para la expropiación y la servidumbre en sus artículos 130° al 135°, asimismo el Reglamento lo regula en sus artículos 43° y 44°.

La producción mínima deberá obtenerse no más tarde del vencimiento del sexto año de titulada la concesión minera, asimismo deberá acreditarse con liquidaciones de venta de mineral. Tratándose de ventas internas, las liquidaciones deberán ser extendidas por empresas de comercialización o de beneficio debidamente inscritas en el INACC, o por empresas no titulares de la actividad minera inscritas en la Oficina Nacional de los Registros Públicos.

Los montos consignados en dólares también pueden hacerse efectivo en su equivalente en moneda nacional. GARCIA MONTUFAR, Guillermo y FRANCISKOVIC INGUSA, Militza "Derecho Minero: Doctrina, Jurisprudencia y Legislación Actualizada". 2da Edición, Lima, 2001, p. 134.

En el Código Civil en el artículo 1447º señala que la acción rescisoria por lesión sólo puede ejercitarse cuando la desproporción entre las prestaciones al momento de celebrarse el contrato es mayor de las dos quintas partes y siempre que tal desproporción resulte del aprovechamiento por uno de los contratantes de la necesidad apremiante del otro. Procede también en los contratos aleatorios, cuando se produzca la desproporción por causas extrañas al riesgo propio de ellos.

Sin embargo, como expresa García Montúfar, en cualquier circunstancia no hay razón que justifique, en la actualidad, mantener la prohibición de invocar la lesión en los contratos mineros desde que el legislador civil ha incluido a los contratos aleatorios. Vid: GARCÍA MONTÚFAR, Guillermo y FRANCISKOVIC INGUSA, Militza. Op cit., p. 136.

Como señala Elías Laroza, "la legislación societaria ha prescindido de la denominación de "joint venture", que proviene del derecho anglosajón, pues ella no responde a la naturaleza de los contratos asociativos que se deseaba normar en nuestro medio". Ello responde a la misma naturaleza y concepto que se pueda desprender del mismo, como señala el mismo autor más adelante "nos encontramos ante un contrato, evidentemente atípico, para el cual no solamente no existe una "definición exacta", sino que engloba situaciones y organizaciones diferentes, puede o no tener socios ocultos, puede ser persona jurídica o no serlo, tiene o no un fin necesariamente común a todos los contratantes y, al no tener régimen legal, obliga a atenerse a criterios doctrinarios, que muchas veces no son coincidentes". En: ELIAS LAROZA, Enrique "Derecho Societario Peruano". Editora Normas Legales, Trujillo, Ed. 2000, pp. 944-945.

La Unidad Económica Administrativa es definida como el conjunto de concesiones mineras ubicadas dentro de los límites señalados por el artículo 44º de la Ley General de Minería, las plantas de beneficio y los demás bienes que constituyan una sola unidad de producción por razón de comunidad de abastecimiento, administración y servicios que, en cada caso, calificará la Dirección General de Minería.

LEY 27651 y su Reglamento el Decreto Supremo N° 013-2002-EM:

1. Reconoce e incorpora al minero artesanal en la legislación minera peruana.
2. Define sus características y establece los procedimientos o alternativas orientadas a su formalización, desarrollo y consolidación.
3. Introduce la modalidad del contrato de explotación como vía de formalización de los mineros artesanales ubicados en concesiones de terceros.

R.M. N° 206-2009-PCM, D.S. N° 045-2010-PCM; D.S. N° 013-2011-EM

Estas normas constituyen un grupo de trabajo multisectorial encargado de elaborar propuestas para mejorar el desarrollo de las actividades de minería artesanal, crean una comisión técnica multisectorial encargada de implementar la gestión de las conclusiones y recomendaciones del grupo de trabajo multisectorial, y aprueban un plan nacional para la formalización de la minería artesanal,

Decretos Legislativos 1099 y 1100 al 1107, y normas complementarias

Orientadas al ordenamiento y formalización de la actividad minera informal en todos sus aspectos: minero, ambiental, laboral, tributario empresarial y social, y a la erradicación de la minería ilegal.

Decreto Supremo N° 032-2013-EM

Establece procedimientos orientados a continuar y fortalecer el proceso de formalización de la pequeña minería y minería artesanal.

3.2. Conceptos

Prospección (o estudio de las anomalías geológicas)

Prospección es la actividad consistente en ubicar las anomalías geológicas en la corteza terrestre, donde posiblemente puedan existir depósitos o yacimientos minerales.

El artículo del Texto Único Ordenado (TUO) de la Ley General de Minería (LGM) define la prospección como “la investigación conducente a determinar áreas de posible mineralización, por medio de indicadores químicos y físicos, utilizando instrumentos y técnicas de precisión”.

Tradicionalmente esta labor era realizada por los llamados cateadores, quienes buscaban justamente estas anomalías mediante la simple observación de la variación de la geografía de alguna zona. (El artículo 1 del TUO de la ley de minas define el cateo como la acción conducente a poner en evidencia indicios de mineralización por medio de labores mineras elementales). La tecnología actual nos provee de diversas herramientas para ubicar estos posibles depósitos minerales, entre otros: fotos aéreas, información satelital y datos de prospección geoquímica y geofísica.

Es errónea la idea popular de que el descubrimiento de una mina constituye una casualidad, al contrario, el hallazgo es el resultado una búsqueda metódica por aproximación científica, la misma que requiere del empleo de la más sofisticada tecnología, de los técnicos más calificados y de los instrumentos más avanzados. Esto indudablemente implica que el empresario minero arriesgue considerables recursos económicos para obtener adecuada rentabilidad de la operación. En la actualidad, para la detección de los recursos minerales se recurre, a la interpretación de las imágenes creadas por energía radiante y captadas por percepción remota de satélites; a la aerofotografía, para ubicar las estructuras favorables; y a la geoquímica, para detectar la presencia o no de minerales deseables, esto se logra comparando el análisis de la corteza terrestre de las zonas seleccionadas y con el análisis promedio general que presenta la zona escogida.

Exploración minera

Es la etapa en la que se realizan los estudios más profundos de la zona; estos estudios incluyen muestreo y análisis químicos de las rocas, luego de la ejecución de una serie de trabajos superficiales, canales, trincheras, etc. También se realizan operaciones de perforación diamantina, que consiste en la realización de perforaciones en el subsuelo a fin de analizar el contenido de mineral, así como otras labores subterráneas (galerías, cruceros y chimeneas de exploración). Muchas veces las exploraciones

determinan si un yacimiento es económicamente rentable o no, de acuerdo al contenido y calidad del mineral encontrado.

En la exploración se determina la cantidad (reservas) y la calidad (ley promedio) del mineral de un depósito. En ésta etapa también se determina si el mineral es tratable, es decir, si es posible recuperar económicamente su contenido metálico, esto se logra haciendo pruebas metalúrgicas de laboratorio y en planta piloto de tratamiento de minerales. El artículo 8 del TUO LGM define la exploración como la actividad minera tendente a demostrar: dimensiones, posición, características mineralógicas, reservas y valores de los yacimientos minerales.

La exploración constituye la primera etapa de un proceso productivo propiamente minero, cabe resaltar que esta actividad implica un alto riesgo, pues, muchas veces no se encuentran depósitos minerales económicamente explotables. Hay dos tipos de exploraciones: a) ampliación de reservas, que se realiza en zonas interesantes desde el punto de vista minero y que no han sido exploradas antes o lo han sido muy superficialmente, y b) la de reposición de reservas, que se realiza en la zona de operación con el fin de seguir cubicando más mineral para reponer las reservas extraídas el año anterior, es decir, para no acortar la vida de la mina.

Terminología y definiciones

Open Pit: Por “open pit” (término inglés, castellanizado) se denomina así a una explotación a cielo abierto en un yacimiento. Los “open pits” para explotación de carbón se denominan “cortas” y, para rocas de construcción, “canteras”.

Banco: Es el módulo o escalón comprendido entre dos niveles, constituyen la rebanada de terreno estéril o mineral que se explota, y que es objeto de excavación desde un punto del espacio hasta una posición final preestablecida. Puede ser comparado con escalón en el terreno. El yacimiento trabajado a cielo abierto se divide en bancos horizontales, explotados con avance a partir de los bancos superiores sobre inferiores. Por esta razón, los bordes de las cortas tienen forma escalonada. Cada banco se explota por separado y tiene su equipo propio.

Canteras: canteras es el término genérico que utilizado en las explotaciones de rocas industriales y ornamentales. Se trata por lo general, de pequeñas explotaciones próximas a los centros de consumo, debido al valor relativamente escaso que poseen los minerales extraídos, los mismos que pueden operarse mediante los métodos de banco único de gran altura o bancos múltiples. Este último es el más adecuado, pues permite realizar los trabajos con mayores condiciones de seguridad y posibilita la recuperación más fácil de los terrenos afectados. Las canteras pueden subdividirse en dos grandes grupos, el primero, donde se desea obtener un todo fragmentado y apto para alimentar a la planta de tratamiento, así como un producto destinado a la construcción, en forma de pulverizados, a la fabricación de cemento, etc., y el segundo, dedicado a la explotación de rocas ornamentales que se basa en la extracción cuidadosa de grandes bloques paralelepípedos, los mismos que posteriormente se cortaran y elaboraran. Este segundo grupo de canteras se caracterizan por el gran número de bancos que se abren para arrancar los bloques y la maquinaria especial de arranque con la que se obtienen planos de corte limpios.

Graveras: Los materiales del tipo aluvial, situados en las terrazas de los cauces, constituidos por arenas y cantos rodados poco cohesionados se extraen en estas explotaciones en forma de gravas o zahorras naturales. Generalmente, se lleva un solo banco, dependiendo de la potencia del depósito; la maquinaria empleada puede ser convencional, si se trabaja en condiciones secas, o constituida por dragaminas, dragas y scraper, si la extracción se realiza por debajo del nivel freático.

Dragado: En mineralizaciones especiales, como son las metálicas de oro, casiterita, etc., contenidas en aluviones, resulta interesante la aplicación del método de dragado inundado previamente la zona de explotación. Este método es económico cuando la misma agua de inundación se utiliza en el proceso de concentración, tal como ocurre con la separación gravimétrica. Las dragas, además del sistema de extracción que utilicen (cangilones, cabeza de corte, etc.) incorporan la propia planta de tratamiento sobre la plataforma (cribas, ciclones, jigs, etc.) capaz de tratar grandes volúmenes de material, así como un sistema de evacuación de los estériles a la zona ya explotada.

Hidrocarburos

En la Ley Orgánica de Hidrocarburos (LOH), en su artículo 2, dice: el Estado promueve el desarrollo de las actividades de Hidrocarburos sobre la base de la libre competencia y el libre acceso a la actividad económica con la finalidad de lograr el bienestar de la persona humana y el desarrollo nacional. Asimismo, el artículo 7 denomina a "Hidrocarburos" a todo compuesto orgánico, gaseoso, líquido o sólido, que consiste principalmente de carbono e hidrógeno; y el artículo 8, sostiene que los Hidrocarburos "in situ" son de propiedad del Estado. Dentro de este mismo artículo, menciona que el Estado otorga a PERUPETRO S.A. el derecho de propiedad sobre los Hidrocarburos extraídos para el efecto de que pueda celebrar Contratos de exploración y explotación o explotación de éstos, en los términos que establece la presente Ley. Y el derecho de propiedad de PERUPETRO S.A. sobre los Hidrocarburos extraídos, conforme se señala en el párrafo anterior, será transferido a los Licenciarios al celebrarse los Contratos de Licencia.

Explotación de yacimientos comunes

Artículo 32.- En caso que un yacimiento o yacimientos se extiendan a áreas contiguas, los Contratistas de dichas áreas, celebrarán un convenio de explotación. De no llegar a un acuerdo, el Ministerio de Energía y Minas dispondrá el sometimiento de las diferencias a un Comité Técnico de Conciliación y su resolución será de obligatorio cumplimiento.

Normas técnicas

El artículo 33 de la LOH, establece que, el Ministerio de Energía y Minas dictará las normas relacionadas con los aspectos técnicos de instalaciones y operaciones de exploración y explotación tanto de superficies como de subsuelo y seguridad. El OSINERG aplicará las sanciones respectivas en caso de incumplimiento.

Mientras, que el artículo 34, refiere que la explotación y la recuperación económica de las reservas de Hidrocarburos se llevarán a cabo de acuerdo a los principios técnicos y económicos generalmente aceptados y en uso por la industria internacional de hidrocarburos; sin perjuicio del cumplimiento de las normas de protección del medio ambiente.

IV. ASPECTOS METODOLÓGICOS

4.1. Recopilación y análisis bibliográficos

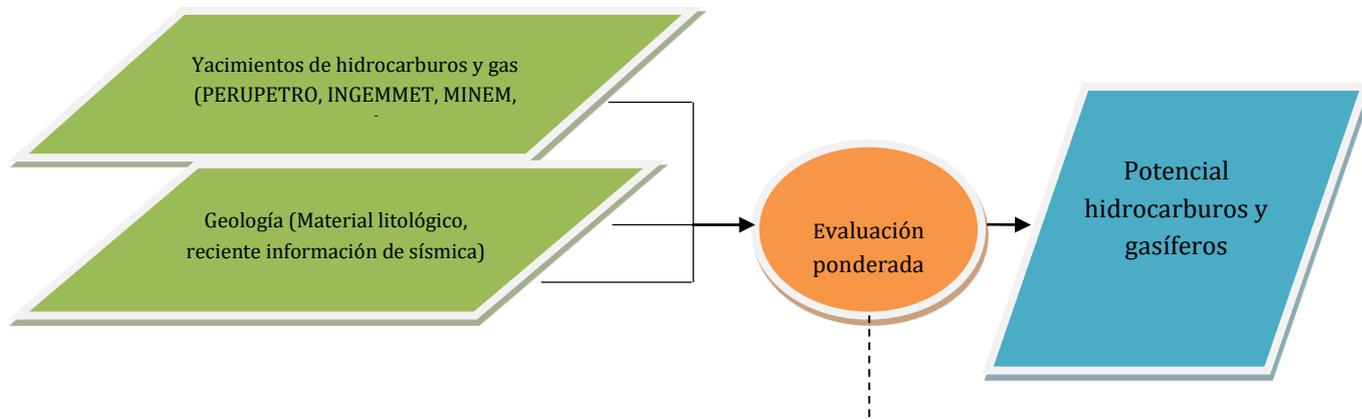
Este procedimiento se realizó recopilando información existente de investigaciones realizadas por instituciones vinculadas a temas de prospección minera y petrolera, así como empresas registradas ante el MINEM, de los cuales se procedió a validar cada una de ellas con la finalidad de obtener fuentes confiables, cuyos estudios proporcionen datos de potenciales prospectos mineros, especialmente no metálicos. De esta manera se incorporó y se cruzó con la información de campo efectuada durante el proceso de toma de datos para la Zonificación Ecológica y Económica de la Provincia Alto Amazonas, reconociendo en este análisis, vacío de información e incorporándolo al estudio definitivo. La información secundaria obtenida sobre minería no metálica procedió de la fuente de INGEMMET y de lotes petroleros por PETROPERU y otros estudios generados por instituciones como IRD de Francia que proporciona datos geológicos relevantes tanto estructurales como estratigráficos y sedimentológicos apoyaron la clasificación del potencial de aptitud productiva de recursos naturales no metálicos, que conjuntamente con el análisis efectuado por los especialistas inmersos en el proyecto se ha logrado elaborar el respectivo mapa. Otras fuentes que mencionan son las universidades, GOREL, MINAM CONAM e INRENA., cuya información esta refrendada en libros, publicaciones, boletines, sitios Web, inventarios, tesis y base de datos

4.2. Esquema Conceptual para el Submodelo de Valor de Hidrocarburos

El mapa de potencial de hidrocarburos y gasífero, brinda información sobre las áreas con gran potencial para la explotación de hidrocarburos y gas natural. Este submodelo auxiliar se genera en base a los mapas de información proporcionados por PERUPETRO, INGEMMET, MINEM y otras empresas que generan información sobre las concesiones de lotes petroleros (yacimientos de petróleo y gas), pero además, es importante la verificación con trabajo de campo para identificar y georreferenciar los sitios exactos de los lugares de explotación, ya que la data proporcionada por las instancias respectivas identifica el lote mediante polígonos. Así mismo, tiene que validarse y graficar los sitios considerando polígonos en la caracterización.

La inclusión de datos de calidad y volumen podría aportar mucho para asignar el valor de alto potencial; este dato podría ser incluido como una variable más en el submodelo. Así por ejemplo, si se considera las Áreas Naturales Protegidas como capa temática ayudaría a determinar los sitios donde no debería propiciarse la explotación del recurso. Para el caso específico de esta área de estudio se ha considerado principalmente los lotes concesionados en etapas de prospección, exploración y explotación del recurso, los cuales se cruzó con la información geológica, tales como fallas regionales y litología.

Figura 01. Diagrama que indica el proceso de reclasificación del mapa de potencial hidrocarburos y gasíferos.



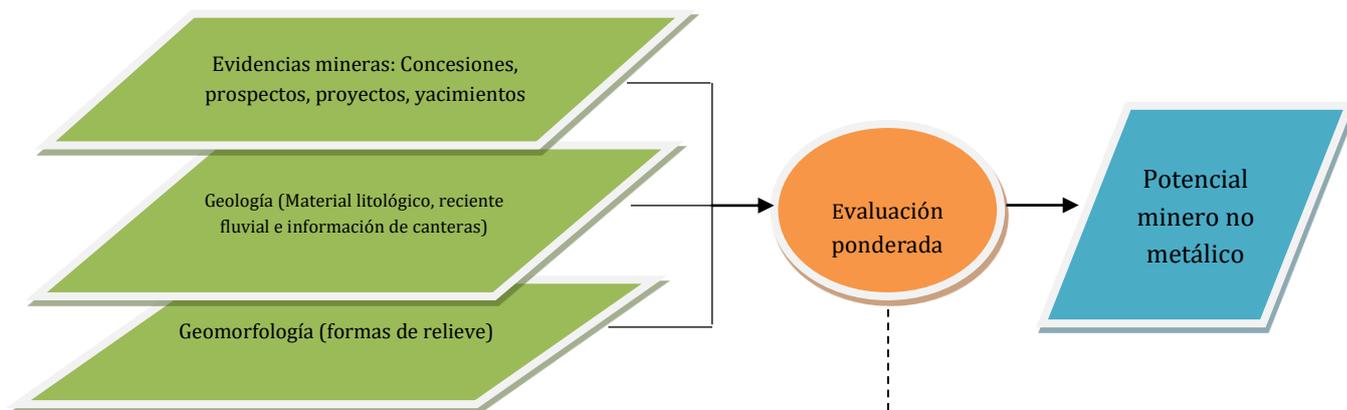
CATEGORÍAS	VALOR PROMEDIO DEL PUNTAJE	POTENCIAL HIDROCARBUROS
I	4	MUY ALTO
II	3	ALTO
III	2	MEDIA
IV	1	BAJO
V	0	MUY BAJO

4.3. Esquema Conceptual para el Submodelo de Valor de Recursos Minerales no Metálicos

El mapa de RECURSOS MINEROS NO METÁLICOS, proporciona información sobre el potencial minero no metálico (materiales extraídos de minas y canteras) representados por los materiales de construcción, calizas, hormigón, sal común, arena, arcilla, puzolana, boratos y otros agregados.

Se genera a partir de dos temáticas: Geología y Geomorfología; la primera brinda información geológica producida por el INGEMMET y datos obtenidos en el trabajo de verificación de campo, que nos proporciona información sobre el material litológico, formaciones fluviales recientes y sobre los datos de canteras. La segunda proporciona información de las formas del relieve y sus procesos evolutivos. Otro dato importante a tomar en cuenta para el análisis, es la información sobre las evidencias mineras a través de concesiones, proyectos, yacimientos, refrendados por INGEMMET. La construcción del submodelo realiza con las siguientes capas de información (Figura 02):

Figura 02. Diagrama sobre el proceso de reclasificación del mapa de potencial minero no metálico.



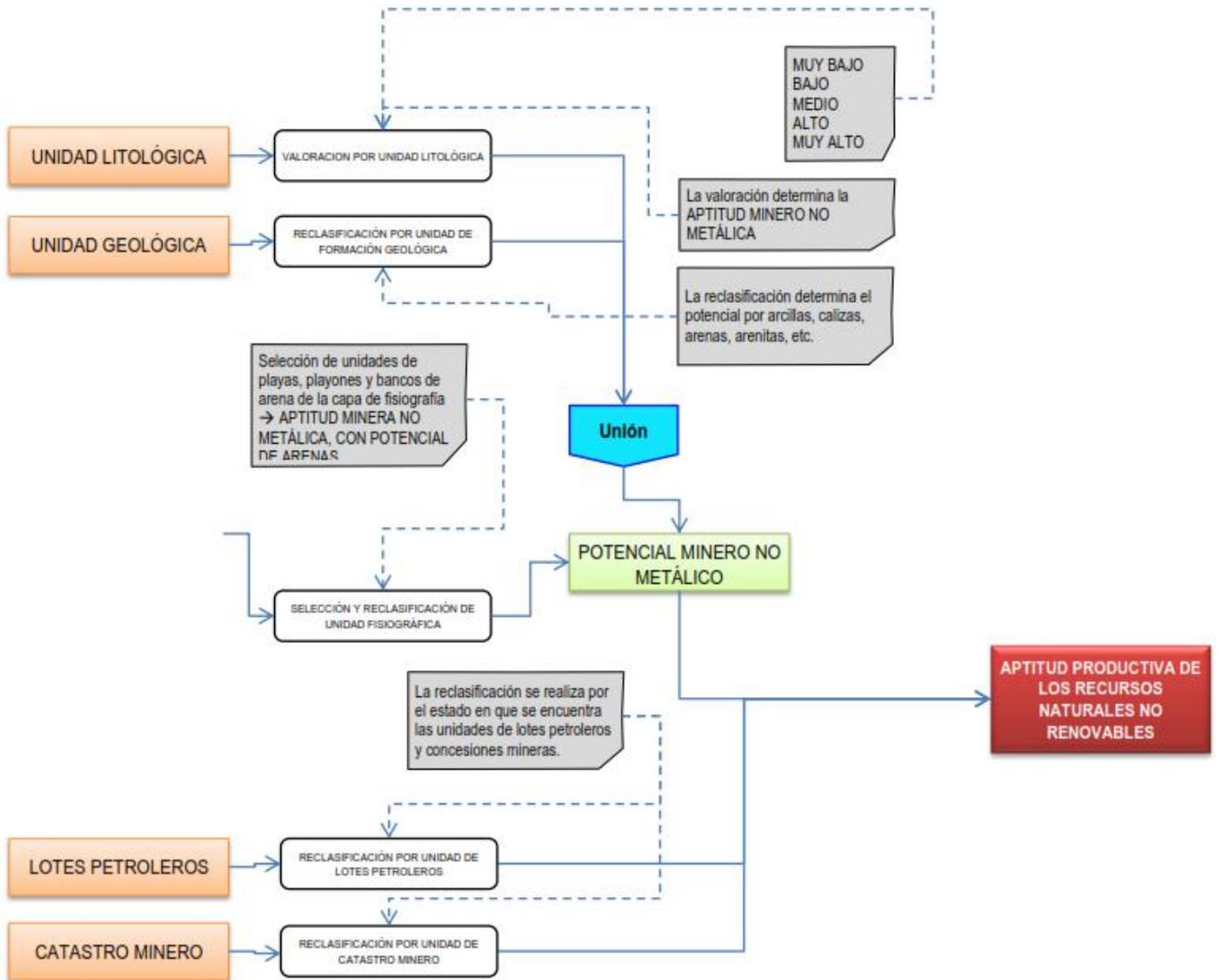
CATEGORÍAS	VALOR PROMEDIO DEL PUNTAJE	POTENCIAL MINERO NO METÁLICO
I	4	MUY ALTO
II	3	ALTO
III	2	MEDIA
IV	1	BAJO
V	0	MUY BAJO

4.4. Esquema Conceptual para el Submodelo de Valor de Recursos Naturales no Renovables.

Con los submodelos auxiliares construidos (minero metálico, minero no metálico y potencial hidrocarburos y gasífero) y sobre la base de datos consignados en las Unidades Ecológicas Económicas (UEE) de la provincia Alto Amazonas, se crea un nuevo campo de codificación y descripción en los cuales se registrarán los datos que se requieren para el submodelo de Aptitud Productiva de recursos naturales no renovables.

En el nivel Micro, estos datos deben ser representados a través de polígonos y consiguientemente. Para el caso de este nivel o escala de trabajo realizado para la ZEE Alto Amazonas, se estima conveniente elaborarlo o representarlo en polígonos porque el requerimiento de las actuales coyunturas de ocupación del territorio amerita para planificar que espacios deben ser conservados, explotados y orientados para actividades acorde con las necesidades actuales de las poblaciones o del mismo gobierno central. En la figura 3 se presenta el esquema para determinar o elaborar el mapa de Aptitud Productiva de Recursos Naturales no Renovables (SM APRNNR).

Figura 3. Flujograma submodelo Aptitud Productiva de RRNN no Renovables



En la tabla 01, se describe los criterios utilizados para elaborar el mapa de potencial minero no metálico, donde se expone las características de las variables a clasificar.

Tabla 1. Criterios para elaborar el mapa de potencial minero no metálico

SUBMODELO	POTENCIAL MINERO NO METÁLICO
Objetivo	Determinar áreas aptitud para la exploración y explotación minera no metálica
Datos Requeridos	a) Geología b) Fisiografía c) Catastro minero no metálico d) Inventario de canteras
Criterios	a) Geología (litología). - distribución espacial de minerales en tipos de roca
	b) Fisiografía. - relieves de planos relacionados con aportes de sedimentos de origen fluvial como Playas, playones y bancos de arena
	c) catastro minero. - densidad de concesiones y situación de las mismas
	d) Inventario de canteras. - no existe registro por parte de INGEMMET
Pesos	NO PONDERA, DESCRIPTIVO
Procedimiento de Análisis	Reclasificación de las unidades de litología en función de su aptitud como fuente de minería no metálica, selección de unidades de fisiografía como playas y bancos de arena, todas ellas entran con valor MUY ALTO. El resultado de ambos se integra formando el submodelo.

V. RESULTADOS

En el análisis de la información y de la metodología aplicada para la obtención de los resultados se ha considerado clasificar únicamente las unidades mineralógicas no metálicas, pues, existen criterios geológicos (litológicos principalmente), y fisiográficos que han permitido determinar 7 unidades con potencial minero no metálico (Figura 4); y se utilizó los lotes petroleros para clasificar el mapa de hidrocarburos con la finalidad de incluirlo en el submodelo de recursos naturales no renovables.

5.1. Potencial hidrocarburífero

El origen de los hidrocarburos en la cuenca del Amazonas está relacionado a la presencia de las secuencias litológicas que se encuentran en el subsuelo, que se han acumulado desde el Triásico hasta el Cretáceo, donde tenemos a las rocas pelíticas del Grupo Oriente (formación Esperanza), Formación Chonta y la Formación Vivian que en litofacies lateral contiene lutitas. Todas estas formaciones constituyen rocas sellos, las cuales tienen la propiedad de retener o entrapar el petróleo debido a su alta impermeabilidad. A estas características se les aúna las estructuras anticlinales, fallamientos inversos y domos salinos o yesíferos, los cuales han servido como controles estructurales de las rocas generadoras. En mención a estas, tenemos a secuencias con alta porosidad y capaces de almacenar en su interior, denominadas rocas reservorios, los cuales constituyen uno de los componentes principales para la formación de yacimientos hidrocarburíferos. Estas características se hallan registradas en formaciones, que tienen alta concentración de material arenoso, cuyos rangos de porosidad debe fluctuar entre los 15 y 25 %. Según análisis realizados por INGEMMET, boletín N° 122, las formaciones Cushabatay, Agua Caliente y Vivian reúnen estas condiciones. La cuenca del Huallaga según estudios realizados por PETROPERÚ en 1986, constituye una de las zonas con altas potencialidades, debido a su cercanía con la cuenca del Ucayali, que representa una de las cuencas con más reservas de petróleo y donde actualmente se encuentra pozos en estado de producción. Por la riqueza de los yacimientos de hidrocarburos.

En el área de estudio se presentan seis (6) lotes concesionados por el Estado (Tabla 1); se ha establecido la etapa de exploración de la siguiente manera: el Lote 103 entregado a la empresa Talisman Petrolera del Perú LLC. (abarca 26 531 entre los distritos de Balsapuerto y Yurimaguas); el Lote 101, concesionada a la empresa Talisman (PERU) LTD, abarca el 8250 has, y se ubica íntegramente en el distrito de Lagunas, en el abanico del Pastaza, en las cabeceras de los ríos Pavayacu y Nucuray).

El lote 144, concesionada a la empresa KEI (PERU 112) PTY LTD, abarca 3039 ha y se ubica en el distrito de Jeberos, en la cabecera del río Aypena; en esta la empresa mencionada realiza estudios de prospección sísmica 2D y la perforación de pozos stratigráficos, con fines de obtener información geológica. El Lote 109, fue concesionada a la empresa REPSOL EXPLORACION PERU, se encuentra ubicado en el sector noroccidental del distrito de Balsapuerto y abarca 3769 ha.

El lote 130 está siendo ha sido concesionado a la empresa CEPESA PERU S.A., la cual dio por iniciadas sus operaciones el 16 de abril del 2009 en la cuenca del Huallaga Marañón, constituye el lote con mayor extensión abarcando aproximadamente 83 877 ha y se distribuye ampliamente, cubriendo todos los distritos de la provincia de Alto Amazonas, como Balsapuerto, Teniente César López Rojas, Yurimaguas, Lagunas, Jeberos y Santa Cruz.

Tabla 2. Valoración de los Lotes petroleros dentro del área de estudio

NUMERO	LOTE	TIPO	EMPRESA	CUENCA	FEC_SUSCRIPCIÓN	CONTRATO	VALOR
1	LOTE 103	Lotes de Contratos	TALISMAN PETROLERA DEL PERU, LLC	MARAÑÓN-HUALLAGA	09.08.2004	Exploración	Alto
2	LOTE 101	Lotes de Contratos	TALISMAN (PERU) LTD	MARAÑÓN-HUALLAGA	02.04.2004	Exploración	Alto
3	LOTE 144	Lotes de Contratos	KEI (PERU 112) PTY LTD.	MARAÑÓN-HUALLAGA	16.04.2009	Exploración	Alto
4	LOTE 109	Lotes de Contratos	REPSOL EXPLORACION PERU	MARAÑÓN-HUALLAGA	16.12.2005	Exploración	Alto
5	LOTE 130	Lotes de Contratos	CEPSA PERU S.A.	MARAÑÓN-HUALLAGA	16.04.2009	Exploración	Alto
6	LOTE 184	Lotes Adjudicados		HUALLAGA		Exploración	Alto

La capa de potencial de hidrocarburos para este caso no entra a calificar, pues existe la información proporcionada por empresas petroleras y PERUPETRO, de las concesiones petroleras (Tabla 02), que actualmente se encuentran en etapa de exploración petrolera en las cuencas del Marañón y Ucayali.

5.2. Potencial minero no metálico

Los minerales no metálicos, se encuentran relacionados con los afloramientos litológicos de origen sedimentario marino y continental y a su comportamiento geoes estructural, distribuidos en la Cordillera Subandina donde se encuentran formaciones geológicas que presentan concentraciones mineralógicas no metálicas como calizas, areniscas, arcillitas, arcillas y asociados. Además de los materiales como conglomerados u hormigón, arenitas cuarzosas, producidos por la dinámica fluvial de los principales ríos como el Huallaga, Marañón, Parapapura, tributarios como Cachiyacu, Armanayacu, Yanayacu, Shanusi, Aypena, Nucuray y Pavayacu. En la tabla 3, se muestra la calificación de los materiales litológicos según su riqueza y comercialización en el mercado local.

Tabla 3. Potencial minero no metálico relacionado al material litológico.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	VALOR
1	Arcillitas gris claro, arenitas micaceas no consolidadas, material aluviónico (bloques), cantos rodados y turberas, abundante materia orgánica y arcillita de tonalidad oscura, con ciertos niveles moteados y arenitas lenticulares	1.20
2	Arenitas con arcillitas ligeramente consolidados con esporádicos niveles de materia orgánica, turbas y materia orgánica en descomposición, limos oscuros a grises, arcillitas y óxidos	1.50
3	Conglomerados monométrico y polimétrico, intercalados con materia orgánica; y materiales finos como arenas, limos y arcillas, piroclastos retransportados consistente en tufos y cenizas volcánicas	2.50
4	Depósitos de turberas, limos y material arcilloso con abundante materia orgánica, lodolitas líticas y orgánicas	1.10
5	Areniscas, magnetita, glauconita, material tufáceo, inclusiones carbonáceas, limonitas arenosas rojizo, arcillitas abigarradas moteadas, anhidrita, areniscas arcillosas calcáreas marrones, lodolitas, lutitas plásticas y conglomerados	2.00
6	Lutitas carbonáceas gris oscuro intercaladas con calizas grises y areniscas o conglomerado arenoso	2.00
7	Lodolitas y arcillitas compactas marrones, limolita glauconíticas, material tufáceo, niveles calcáreos, areniscas feldespáticas marrones, niveles de areniscas cuarzosas de grano fino	2.00
8	Arenisca cuarzosa blanquecina de grano fino a medio, guijas, guijarros y niveles laminares de arcillas y lutitas carbonosas gris oscuro	2.60
9	Calizas micriticas y bituminosas, margas y niveles pelíticos como lutitas y limoarcillita gris verdosa y areniscas cuarzosas blanquecinas a cremas	2.70
10	Areniscas cuarzosas blanquecinas en estratos gruesos, calizas grises a negras, limoarcillitas grises fisibles, lutitas y lodolitas rojizas	2.50
11	Areniscas cuarzosas y feldespáticas rojiza de grano fino a medio, lodolitas, niveles conglomerádicos y lutitas rojizas	2.20
88	Centros poblados	88
99	Cuerpos de agua	99

Cabe resaltar que otras potencialidades no metálicas como los domos salinos no se encuentran en esta calificación debido a que no están relacionadas a la sedimentación y estratificación de las formaciones geológicas. Algunos fueron seleccionados por estar concesionados y otros identificados en el muestreo de campo realizado en la provincia, especialmente los localizados en el sector del distrito de Balsapuerto. El cruce de esta información determinó que exista la presencia de 7 unidades de áreas de potencial minero no metálica (tabla 04).

Tabla 04. Áreas de potencial minero no metálica de la provincia Alto Amazonas.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE (%)
1	Áreas aptas para producción minera no metálica, con potencial de arena y hormigón	38004	1.90
2	Áreas aptas para producción minera no metálica, con potencial de arena	11256	0.56
3	Áreas aptas para producción minera no metálica, con potencial de areniscas	60947	3.04
4	Áreas aptas para producción minera no metálica, con potencial de arcillas	24448	1.21
5	Áreas aptas para producción minera no metálica, con potencial de sal	2106	0.11
6	Áreas aptas para producción minera no metálica, con potencial de calizas	15144	0.76
7	Áreas aptas para producción minera no metálica	178802	8.92
8	Áreas no aptas para producción minera no metálica	1646468	82.15
88	Centros poblados	1265	0.06
99	Cuerpos de agua	25848	1.29
TOTAL SUPERFICIE SIG		2004288	100.00

A continuación se describe las principales unidades mineralógicas no metálicas distribuidas en la provincia Alto Amazonas:

1. Áreas aptas para producción minera no metálica, con potencial de arena y hormigón

Las arenas, gravas u hormigón se concentran donde existe afloramientos de los depósitos terciarios (Formación Chiriaco) y cuaternarios (Depósitos Aluviales Pleistocénicos), los cuales presentan alto contenido de material gravoso y conglomerádico muy bien seleccionado. Se le encuentra en las proximidades de las localidades de Nueva Esperanza, Nueva Pachiza, Nuevo Miraflores, Las Palmeras, Callao, Patria Nueva, Islas Malvinas, Bello Horizonte, Lagunas, California, Puerto Victoria y Nueva Alianza. Estos materiales también se concentran en las márgenes de los ríos Cachiyacu, Armanayacu y Paranapura en grandes volúmenes de gravas y cantos rodados, que son extraídos para actividades de construcción y enripiado de las carreteras. Su uso principal está orientado a las actividades relacionadas a obras de construcción civil. Presenta una extensión aproximada de 38 004 ha, que representa el 1.90% del total.

2. Áreas aptas para producción minera no metálica, con potencial de arena

Estos materiales se concentran principalmente dentro de las acumulaciones fluviales en playas e islas de los ríos Huallaga y Marañón; así como en sus tributarios Cachiyacu, Paranapura, Armanayacu y algunas quebradas como el Yanayacu, especialmente aquellas que desembocan al Paranapura. Se caracterizan por su buena selección y calidad. Su potencial está asociado a la dinámica fluvial en épocas de vaciantes de los ríos mencionados. Aunque no son muy explotados en forma comercial debido a su poco conocimiento acerca de sus propiedades físicas y químicas. Su extracción se realiza en forma artesanal por los pobladores asentados en las riberas de los ríos; asimismo, son usados por los gobiernos locales para la construcción de proyectos de servicios básicos, construcción de colegios, postas médicas, vías peatonales, puertos fluviales, vías carrozables y otros. Presenta una extensión aproximada de 11 256 ha, que representa el 0.56% del total.

3. Áreas aptas para producción minera no metálica, con potencial de areniscas

Estos yacimientos no metálicos se exponen en las proximidades del centro poblado Santa Marta y en la cadena montañosa de la Cordillera Cahuapanas en forma de franjas longitudinales. Corresponde a depósitos cretácicos de las formaciones Agua Caliente, Cushabatay, Vivian y esporádicamente Yahuarango. Estos materiales se concentran en grandes masas rocosas, estratificadas y longitudinales. En algunos sectores son extraídos para actividades de construcción y enripiado de las carreteras por lo que se considera a este recurso de vital importancia a largo plazo, si consideramos aún que estas por su lejanía no son explotadas, pero el potencial existe cuando se requiera su uso. Presenta una extensión aproximada de 60 947 ha, que representa el 3.04% del total.

4. Áreas aptas para producción minera no metálica, con potencial de arcillas.

Son muy abundantes, especialmente aquellas que se encuentran en la Cordillera Subandina y en los valles interandinos y transicionales, en formaciones terciarias como Yahuarango, Chambira y Tacshacushumi, los cuales presentan paquetes de arcillitas de diversos tipos como la caolinita, montmorillonita e illita. Este potencial, se le ha identificado principalmente en el eje carretero Yurimaguas-Pampa Hermosa, entre las localidades de Centro Chambira, 30 de Agosto, San Francisco, Mariano Melgar y Pampa Hermosa, donde se ha observado que se utilizan para la industria de la confección de ladrillos, pues existe en estos sectores se han instalado diversas fabricas ladrilleras que abastecen al mercado local de Yurimaguas. Su uso depende de su nivel de pureza y plasticidad; así, las de alta pureza y plasticidad podrían orientarse a la industria de cerámica mientras que las impuras y de baja plasticidad podrían ser utilizadas en la elaboración de ladrillos y tejas. Su extracción se halla limitada al mercado local. Presenta una extensión aproximada de 24 448 ha, que representa el 1.21% del total.

5. Áreas aptas para producción minera no metálica, con potencial de sal

Estos recursos no metálicos han sido identificados en los cerros Cahuapanas, en el distrito de Balsapuerto, específicamente en el centro poblado Puerto Canoa, en la cabecera de la cuenca del río Paranapura; y alrededores; además se encuentra localizado en la parte media de la cuenca del río Shucushyacu, donde se encuentra concesionado y en etapa de explotación. Su origen está asociado a los fallamientos regionales inversas y normales, además de las estructuras anticlinales. Han sido desarrollados en forma singenética probablemente con las rocas Jurásicas de la Formación Sarayaquillo. Debido a su baja densidad, que caracteriza a estos materiales, han salido a superficie aprovechando los fracturamientos y emplazándose como cuerpos intrusivos, que han dado lugar en algunos casos formas ovaladas. La aparición de estos cuerpos se les vincula a la fase Tectónica Peruana, que se manifestó a fines del Cretáceo, el cual deformó las secuencias de la Formación Sarayaquillo y produjo su actual posición. En ciertos sectores los domos salinos se encuentran fuertemente erosionados. Las comunidades indígenas le dan un uso ancestral utilizando para consumo diario e insumo en la alimentación del ganado vacuno. Presenta una extensión aproximada de 2106 ha, que representa el 0.11% del total.

6. Áreas aptas para producción minera no metálica, con potencial de calizas

Las calizas se concentran donde afloran materiales calcáreos de las formaciones Chonta (en mayor proporción) y Formación Esperanza (miembro intermedio del Grupo Oriente). Estos contienen desde calizas, margas, dolomitas, evaporitas, y asociaciones. Se localiza en las proximidades del centro poblado Loreto y en la cuenca alta de los ríos Cachiyacu y Armanayacu, su uso es adecuado para el encalamiento de los suelos ácidos, para materiales de construcción e insumos para fabricación de

vidrios, porcelanas y en la industria del cemento, entre otros. Presenta una extensión aproximada de 15 144 ha, que representa el 0.76% del total.

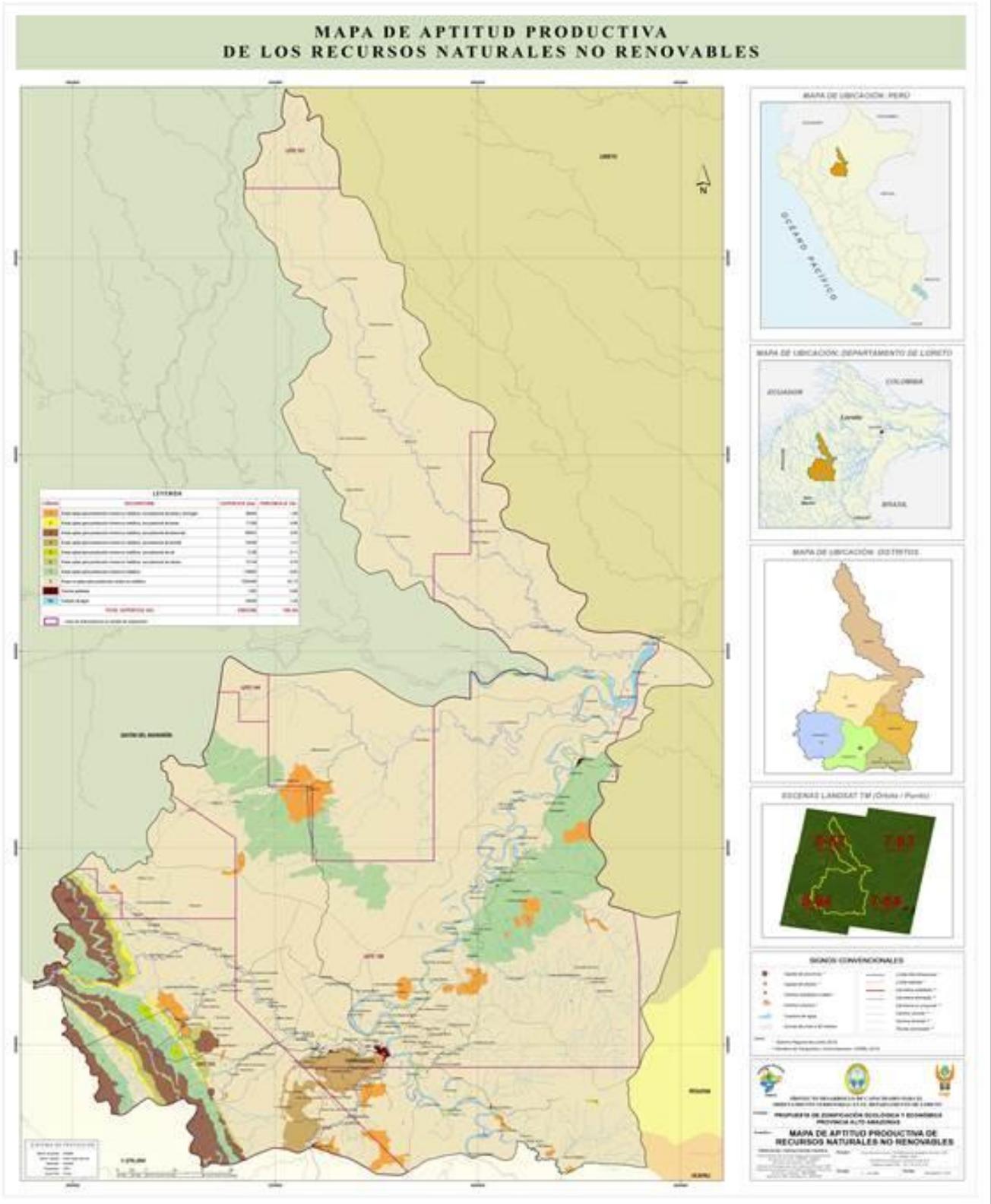
7. Áreas aptas para producción minera no metálica

Son los diversos materiales que se distribuyen en la provincia Alto Amazonas, es decir aquellos que presentan diversidad de materiales compuestos por areníscas, arenitas cuarzosas, arcillas, conglomerados u hormigón, arenitas fluviales y otros materiales asociados. La población orienta su extracción a diversos usos, sea para relleno de sus casas, defensa ribereña, y como material de compactación para vías carrozables y trochas peatonales. Es una de las más extensas, cuya superficie es aproximadamente 178 802 ha, que representa el 8.92% del total.

8. Áreas no aptas para producción minera no metálica

Son aquellas áreas que no se encuentran evidencias de algún prospecto minero no metálico o metálico, que son usados para otros fines productivos. Debe considerarse que estas áreas pueden tener márgenes de probabilidades de existencia de algún mineral, puesto que siempre existe la posibilidad de encontrar mineralizaciones subterráneas. Cubre una superficie de aproximadamente 1 646 468 ha, que representa el 82.15% del total.

Figura 4. Mapa de APTITUD PRODUCTIVA DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES de la provincia Alto Amazonas.



VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los componentes temáticos que han calificado en forma mayoritaria son geología y fisiografía.
- Para la generación del mapa de aptitud productiva de recursos naturales no renovables (APRNNR) se han usado datos de catastro minero y de lotes petroleros, proporcionados por el Ministerio de Energía y Minas.
- El componente geología ha aportado con datos de las unidades geológicas cuyas características litológicas son fuente de potencial mineralógico no metálico.
- El componente Fisiografía, ha aportado información a través de los datos de acumulaciones fluviales como bancos de arenas, islas y otros relacionados.
- El mapa de APRNNR ha dado como resultado siete unidades con potencial minero no metálico.
- Las áreas aptas para producción minera no metálica, con potencial de areniscas presentan la mayor extensión con 60947 ha con evidencias y clasificada de acuerdo a la metodología diseñada. Aunque la Áreas aptas para producción minera no metálica ocupan 178 802 ha, pero, éstas no están bien definidas o no se han encontrado evidencias específicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- INGEMMET, 1998; Cuadrángulos de Cahuapanas y Nueva Cajamarca; Boletín N° 115, Serie A: Carta Geológica Nacional; Sector Energía y Minas, 125p.
- INGEMMET, 1995; Cuadrángulos de Bagua Grande, Jumbilla, Lonya Grande, Chachapoyas, Rioja, Leimebamba y Bolivar; Boletín N° 56, Serie A: Carta Geológica Nacional; Sector Energía y Minas, 287p.
- INGEMMET, 1998; Cuadrángulos de Moyabamba, Saposoa y Juanjuí; Boletín N° 122, Serie A: Carta Geológica Nacional; Sector Energía y Minas, 240p.
- Instituto geológico minero y metalúrgico del Perú (INGEMMET), Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), Proyecto de la Biodiversidad de la Amazonía Peruana (BIODAMAZ), 2007. Sinopsis Explicativa del Mapa Litoestratigráfico de la Geología de la Amazonía Peruana, Esc. 1:1'000,000.
- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), 2005. Zonificación Ecológica y Económica para el desarrollo sostenible Iquitos-Nauta, Panorama Biofísico, Características Geológicas y Geomorfológicas.
- Räsänen, M. et all. 1998. Geología y geoformas de la zona de Iquitos. En: Kalliola, R. & Flores, S. (eds.), Geoecología y desarrollo amazónico: Estudio integrado en la zona de Iquitos, Perú. Turun, Turku, Annales Universitatis Turkuensis, Ser. A-II, 114, p.59-137.
- Räsänen, M., Linna, A. M., Santos, J.C.R. & Negri, F. R. 1995. Late Mioceno tidal deposits in the Amazonian foreland basin. Science 269: 386-390.
- Räsänen, M., Salo, J., Jungner, H. & Romero, L. 1990. Evolution of the Western Amazon lowland relief: impact of Andean foreland dynamics. Terra Nova 2: 320-333.
- PETROPERÚ (1977). Sumario de la evaluación de las cuencas del Perú, Investigación y Desarrollo, departamento de Tecnología, Lima Perú.
- PETROPERÚ. (1995). Peruvian petroleum: a renewed exploration opportunity. Bol. Informativo Perupetro, Lima.
- PETROPERÚ (1986). Gas Natural: energía para el futuro. Petroperú, Lima, 19p.
- Sánchez, A. (1998). Cuadrángulos de Moyabamba, Saposoa, y Juanjuí. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico del Perú, Bolet N° 122. Serie A: Carta Geológica Nacional; Sector Energía y Minas, 118-129.

Sánchez, J. y Lagos, A. (1998), Cuadrángulos de Juscusbamba y Polvora. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico del Perú, Bolet N° 119. Serie A: Carta Geológica Nacional; Sector Energía y Minas, 260p.

Seminario, F. y Guizado, J. (1976). Síntesis bioestratigráfica de la región de la selva del Perú. En: Congreso Latinoamericano de Geología, 2, Caracas, 1973, Memoria, Ed. Sucre, Caracas, t, 2, p.881-898.