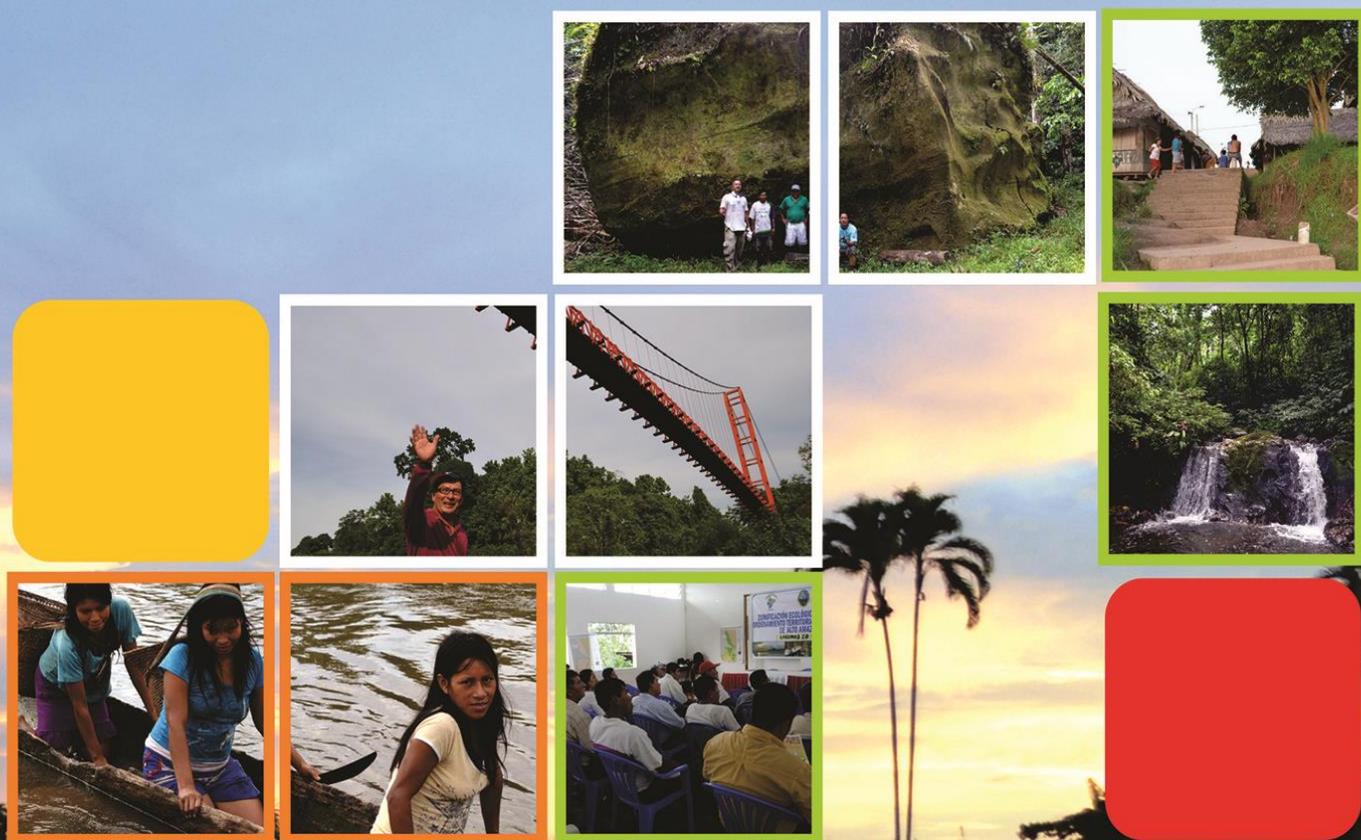


Zonificación Ecológica y Económica de la provincia de **ALTO AMAZONAS** Departamento de Loreto



RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Roger Escobedo Torres, Giuseppe Torres Reyna, Percy Martínez Dávila, Marcial Martínez Vela, José Maco García, Juan Palacios Vega

Noviembre. 2014



Informe Submodelo:**APTITUD PRODUCTIVA DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

Roger Escobedo Torres, Guiuseppe Torres Reyna, Percy Martínez Dávila,
Marcial Martínez Vela, José Maco García
Juan Palacios Vega

- © Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana
Programa de Cambio Climático, Desarrollo Territorial y Ambiente – PROTERRA
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:

Escobedo, R; Torres, G; Martínez, P; Martínez, M; Maco, J; Palacios, J; 2014. Informe Submodelo de Aptitud Productiva de Recursos Naturales Renovables. Zonificación de la Provincia de Alto Amazonas. Iquitos – Perú.

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

CONTENIDO

| | |
|---|----|
| PRESENTACIÓN | 4 |
| I. INTRODUCCIÓN | 5 |
| II. OBJETIVOS | 6 |
| III. MARCO CONCEPTUAL | 6 |
| IV. METODOLOGÍA | 7 |
| 4.1. Submodelos auxiliares..... | 9 |
| 4.1.1. Sub modelo auxiliar de capacidad de uso mayor de la tierra (cum). | 9 |
| 4.1.2. Submodelo auxiliar de potencial forestal..... | 14 |
| 4.1.3. Submodelo auxiliar de potencia acuícola y pesquero. | 18 |
| V. RESULTADOS | 29 |
| 5.1. Descripción del mapa de aptitud productivo de recurso renovables..... | 32 |
| 5.1.1. Desde el punto de vista agropecuario..... | 32 |
| 5.1.2. Desde el punto de vista forestal..... | 32 |
| 5.1.3. Áreas para protección..... | 33 |
| 5.1.4. Desde el punto de vista acuícola y pesquero..... | 34 |
| VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 35 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 36 |

PRESENTACIÓN

En el marco del proceso de la Mesozonificación Ecológica Económica de la provincia Alto Amazonas, se realizó la construcción del submodelo de aptitud productiva de Recursos Renovables, mediante el desarrollo e integración de sub modelos auxiliares referentes a la Capacidad de uso mayor de las tierras, Potencial forestal y Potencial acuícola y pesquero. Estos submodelos auxiliares permitieron identificar y caracterizar las áreas con potencial productivo, con la finalidad de contribuir a la implementación de proyectos de desarrollo agropecuario, forestales, acuícola y pesquero. Este documento contiene tres partes principales, el marco conceptual, la metodología y la descripción del sub modelo de aptitud productiva.

El marco conceptual presenta conceptos relacionados al submodelo de Aptitud Productiva de los Recursos Naturales Renovables y otros conceptos relacionados a los submodelo auxiliares (Potencial forestal, Capacidad de uso mayor de las tierras y Potencial acuícola); además la conceptualización de modelamiento; en la metodología se hace una descripción de los pasos metodológicos para la construcción de los submodelos auxiliares y el submodelo final de aptitud productiva, con su respectivos mapas; finalmente se realiza el análisis e interpretación de los submodelos auxiliares y del submodelo de Valor Productivo de los Recursos Naturales Renovables.

I. INTRODUCCIÓN

En el desarrollo del proceso de elaboración de la propuesta de Zonificación Ecológica Económica se elaboran sub modelos para determinar la aptitud de las tierras. Uno de los sub modelos a desarrollar es el de Aptitud Productiva de los Recursos Naturales Renovables, que se define como la representación cartográfica de las potencialidades naturales desde el punto de vista agropecuario, forestal, acuícola y pesquero; es decir, a través de este sub modelo se identifican áreas potenciales para la promoción e implementación de proyectos productivos.

La construcción de este sub modelo, primero se elaboraron tres modelo auxiliares: 1) Capacidad de uso mayor de las tierras, que se genera a partir de las lineamientos del D.S. N° 017-2009-AG (clima, suelo, pendiente); 2) potencial forestal, que se genera a partir del temático forestal (altura, DAP, Volumen maderable); y, 3) potencial acuícola y pesquero, que se genera a partir de información de fisiografía, geomorfología, suelos, clima e hidrografía (calidad y cantidad de agua).

El objetivo de este documento es reportar la elaboración del mapa de aptitud productiva de recursos renovables de la Mesozonificación Ecológica y Económica de la provincia Alto Amazonas.

II. OBJETIVOS

Identificar las áreas con mayor aptitud o potencial para el desarrollo de actividades agropecuarias, forestales, acuícolas y de protección en la provincia Alto Amazonas, Loreto.

III. MARCO CONCEPTUAL

Consiste en la descripción de los principales conceptos referentes al entendimiento de la construcción del submodelo de aptitud productiva.

Sub Modelo Aptitud Productivo de Recursos Naturales Renovables

Desde el punto de vista cartográfico, es la representación espacial del potencial productivo de los recursos naturales renovables de la provincia Alto Amazonas, sustentado sobre la base de los estudios de clima, fisiografía, geomorfología, suelos, capacidad de uso mayor, forestal y acuícola, que a su vez reflejan el potencial productivo agropecuario, forestal y acuícola.

Conceptos ligados a la Aptitud Productiva de Recursos Renovables

Recursos naturales

Según INEI, son aquellos que nos brinda la naturaleza para satisfacer nuestras necesidades y las de todos los seres vivos.

Recursos naturales Renovables

Es aquel recurso que puede renovarse por sí mismo, de forma que se mantenga en un nivel constante, sea porque se recicla con bastante rapidez o por estar vivo y poder reproducirse o ser propagado.

Capacidad de uso mayor de las tierras

Según el MINAG, la capacidad de uso mayor de una superficie geográfica es definida como su aptitud natural para producir en forma constante, bajo tratamientos continuos y usos específicos.

Potencial forestal

Se refiere a la calificación del potencial maderable, en términos de volumen (m^3/ha), de los bosques de un determinado espacio geográfico.

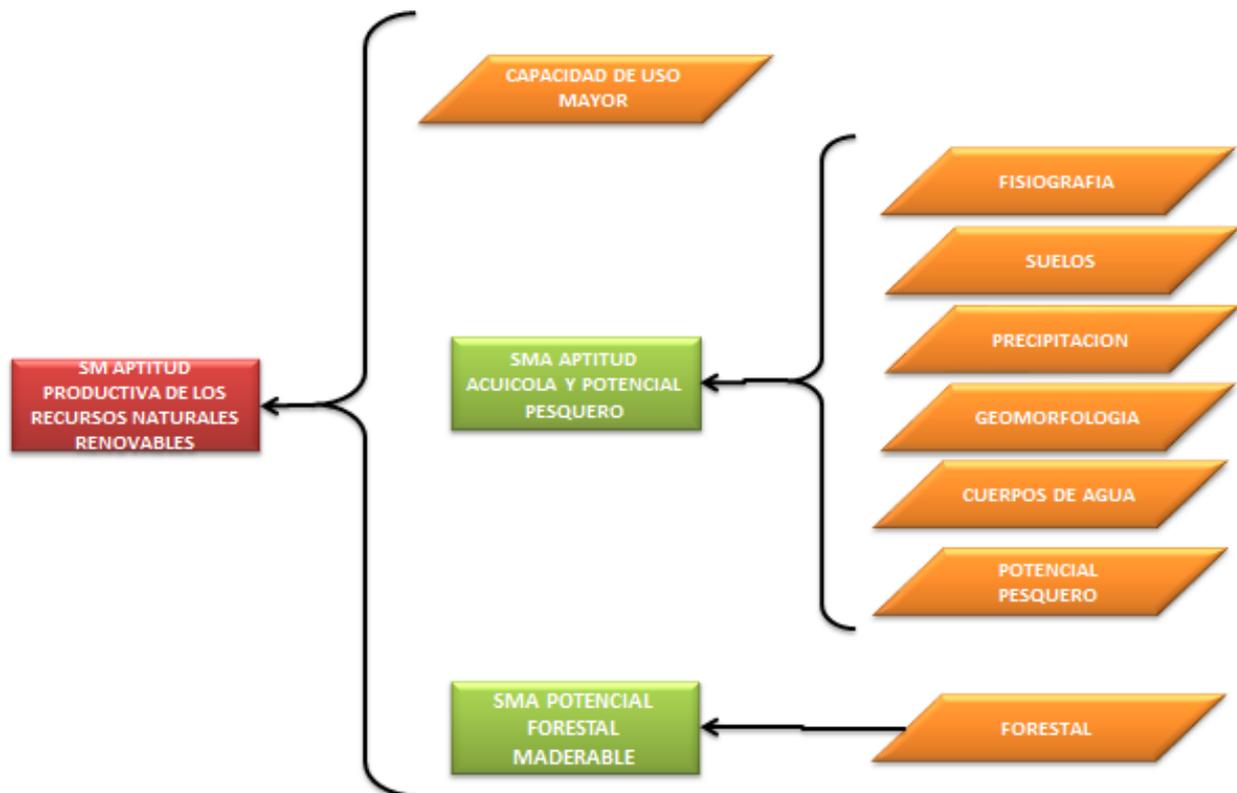
Potencial Acuícola

El potencial acuícola de un espacio geográfico, se refiere a la calificación de la aptitud natural para desarrollar actividades acuícola, en términos clima, fisiografía, geomorfología, suelos, calidad y cantidad de agua.

IV. METODOLOGÍA

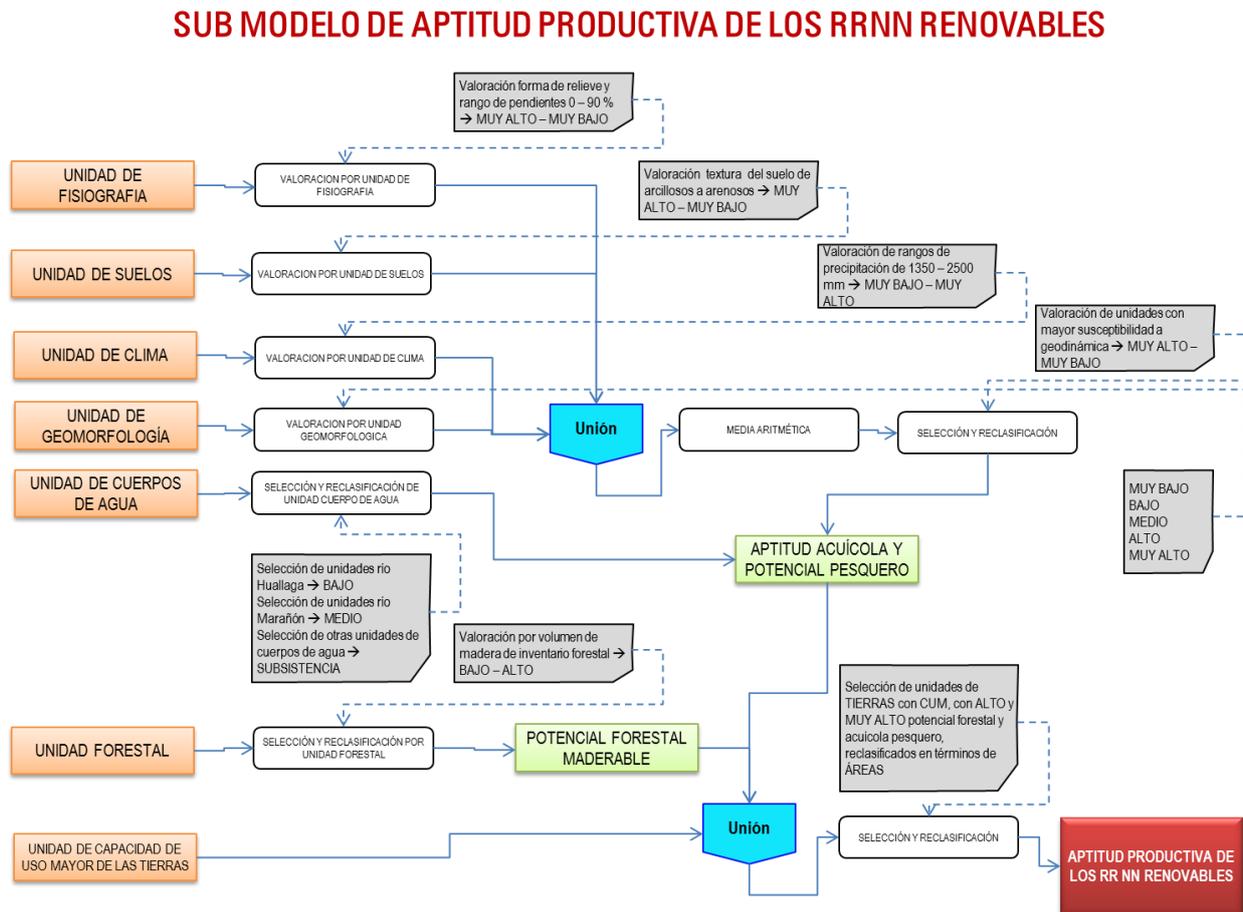
Para la elaboración del mapa de aptitud productiva se utilizaron los submodelos auxiliares de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras, Potencial Acuícola y Pesquero, así como el de Potencial Forestal (Figura 1)

Figura 1. Diseño conceptual del submodelo de Aptitud Productiva de Recursos Naturales Renovables



La figura 2, muestra las variables y la secuencia del uso de ellas, mediante un flujograma de procesos SIG.

Figura 2. Flujoograma Submodelo Aptitud Productiva de Recursos Naturales Renovables



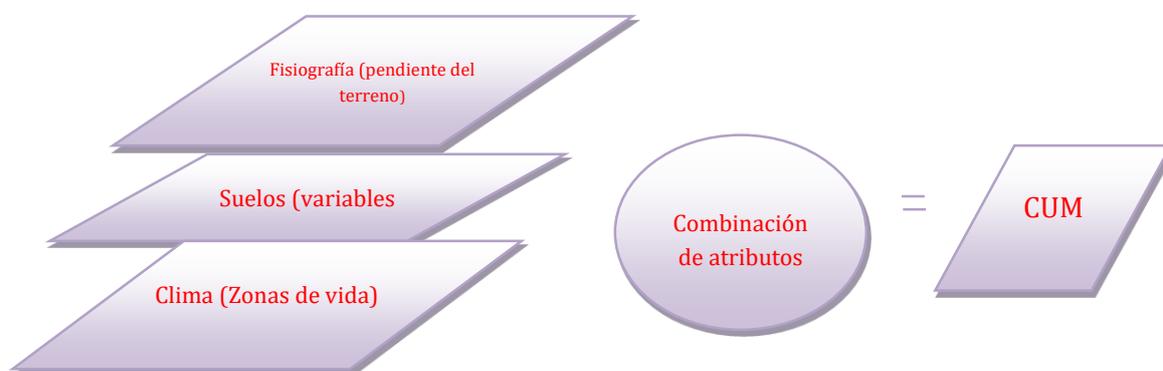
4.1. Submodelos auxiliares

4.1.1. SUB MODELO AUXILIAR DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA TIERRA (CUM).

Proporciona información sobre las áreas con diferente calidad agrológica y limitaciones de uso, para el desarrollo de actividades agrícolas (cultivo en limpio o cultivo permanente), pecuarias, forestales y protección.

La CUM se determina de acuerdo al Reglamento de Clasificación de Tierras según su Capacidad de Uso Mayor (D.S.N°017-2009-AG) y el Reglamento para la ejecución de Levantamiento de Suelos (D.S. 013-2010-AG). La figura 3, muestra cómo se combinan los temáticos, para la determinación de la CUM.

Figura 3. Flujograma de la determinación de la Capacidad de Uso Mayor de las Tierras



La fisiografía aporta información del terreno referida a aspectos externos como posición, pendiente y condición de drenaje, los mismos que determinan sus limitaciones o potencialidades para el desarrollo de actividades productivas sostenibles.

La variable suelos, aporta información sobre los aspectos internos, como características, físicas (color, textura, estructura, consistencia, etc.) y químicas (pH, CIC, fertilidad natural, etc).

El clima aporta información relacionada a las condiciones de temperatura, humedad y precipitación, favorables o desfavorables para el desarrollo de actividades productivas.

La combinación de estas tres variables, sirven para la construcción del mapa de capacidad de uso mayor. En la descripción de las clases de capacidad de uso mayor, se emplea el término "tierras...", de acuerdo al D. S. N° 017-2009-AG (Tabla 1).

Tabla 1. Capacidad de Uso Mayor de la Tierras de la provincia Alto Amazonas

| CODIGO | DESCRIPCIÓN | SIMBOLOGÍA |
|--------|--|-------------------|
| 1 | Tierras aptas para protección con limitaciones por suelo y erosión | Xse |
| 2 | Tierras aptas para protección con limitaciones por suelo e inundación | Xsi |
| 3 | Tierras aptas para protección con limitaciones por suelo y drenaje | Xsw |
| 4 | Tierras aptas para protección con limitaciones por inundación y drenaje | Xiw |
| 5 | Tierras aptas para cultivo en limpio de calidad agrológica baja con limitaciones por inundación, asociado a tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica media con limitaciones por inundación | A3i - F2i |
| 6 | Tierras aptas para cultivo en limpio de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo e inundación, asociado a tierras aptas para protección de calidad agrológica media con limitaciones por suelo e inundación | A3si - Xsi |
| 7 | Tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica media con limitaciones por suelo y erosión, asociada a tierras aptas para cultivo permanente de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y erosión | F2se - C3se |
| 8 | Tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y erosión, asociada a tierras aptas para protección con limitaciones por suelo y erosión | F3se - Xse |
| 9 | Tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica baja con limitaciones por drenaje, asociada a tierras aptas para protección con limitaciones por suelo y drenaje | F3w - Xsw |
| 10 | Tierras aptas para protección con limitaciones por suelo y erosión, asociada a tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y erosión | Xse - F3se |
| 11 | Tierras aptas para cultivo permanente de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo, asociada a tierras aptas para pastos de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo, asociada a tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica media con limitaciones por suelo | C3s - P3s - F2s |
| 12 | Tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica media con limitaciones por suelo, asociada a tierras aptas para cultivo en permanente de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo, asociada a tierras aptas para protección con limitaciones por drenaje | F2s - C3s - Xw |
| 13 | Tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y erosión, asociada a tierras aptas para cultivo en permanente de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y erosión, asociada a tierras aptas para protección con limitaciones por suelo y erosión | F3se - C3se - Xse |
| 14 | Tierras aptas para protección con limitaciones por suelo e inundación, asociada a tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica media con limitaciones por drenaje, asociada a tierras aptas para cultivo en limpio de calidad agrológica baja con limitaciones por inundación | Xsi - F2w - A3i |

Tabla 2. Matriz de Submodelo Auxiliar de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras

| SUBMODELO | RECURSOS NATURALES RENOVABLES |
|---------------------------|---|
| Submodelo Auxiliar | CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS |
| Objetivo | Determinar la aptitud natural de las tierras de acuerdo a características agroclimáticas |
| Datos Requeridos | Capacidad de Uso Mayor de las Tierras (CUM) |
| Criterios | Clasificar los grupos de capacidad de uso de acuerdo a la calidad agrologica (fertilidad) y limitaciones (suelo, erosión, inundación y drenaje) |
| Pesos | NO SE PONDERA (DESCRIPTIVO) |
| Procedimiento de Análisis | Reclasificación de las unidades de CUM |

En el submodelo auxiliar de Capacidad de Uso Mayor e la Tierras, la descripción de las unidades es “*Tierras aptas...*”, por el contrario en el submodelo de Aptitud Productiva de Recursos Naturales Renovables se utiliza el término “*Áreas para...*”. La descripción de la unidades en la ZEE es “*Zonas para ...*”

Tabla 3. Descripción del sub modelo auxiliar CUM y el sub modelo de aptitud productiva de Recursos Naturales Renovables.

| SÍMBOLO CUM | DESCRIPCIÓN CUM | DESCRIPCIÓN APTITUD PRODUCTIVA |
|-------------|---|---|
| Xse | Tierras aptas para protección con limitaciones por suelo y erosión | Áreas para protección con limitaciones por suelo y erosión |
| Xsi | Tierras aptas para protección con limitaciones por suelo e inundación | Áreas para protección con limitaciones por suelo e inundación |
| Xsw | Tierras aptas para protección con limitaciones por suelo y drenaje | Áreas para protección con limitaciones por suelo y drenaje |
| Xiw | Tierras aptas para protección con limitaciones por inundación y drenaje | Áreas para protección con limitaciones por inundación y drenaje |
| A3i - F2i | Tierras aptas para cultivo en limpio de calidad agrológica baja con limitaciones por inundación, asociado a tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica media con limitaciones por inundación | Áreas para cultivo en limpio y producción forestal de calidad agrológica baja a media con limitaciones por inundación |
| A3si - Xsi | Tierras aptas para cultivo en limpio de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo e inundación, asociado a tierras aptas para protección con limitaciones por suelo e inundación | Áreas para cultivo en limpio y protección de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo e inundación |
| F2se - C3se | Tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica media con limitaciones por suelo y erosión, asociado a tierras aptas para cultivo permanente de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y erosión | Áreas para producción forestal y cultivo permanente de calidad agrológica media a baja con limitaciones por suelo y erosión |
| F3se - Xse | Tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y erosión, asociado a tierras aptas para protección con limitaciones por suelo y erosión | Áreas para producción forestal y protección de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y erosión |
| F3w - Xsw | Tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica baja con limitaciones por drenaje, asociado a tierras aptas para protección con limitaciones por suelo y drenaje | Áreas para producción forestal y protección de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y drenaje |
| Xse - F3se | Tierras aptas para protección con limitaciones por suelo y erosión, asociado a tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y erosión | Áreas para protección y producción forestal de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y erosión |

| SÍMBOLO CUM | DESCRIPCIÓN CUM | DESCRIPCIÓN APTITUD PRODUCTIVA |
|-------------------|---|---|
| C3s - P3s - F2s | Tierras aptas para cultivo permanente de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo, asociada a tierras aptas para pastos de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo, asociada a tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica media con limitaciones por suelo | Áreas para cultivo permanente, pastos y producción forestal de calidad agrológica baja a media con limitaciones por suelo |
| F2s - C3s - Xw | Tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica media con limitaciones por suelo, asociada a tierras aptas para cultivos permanentes de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo, asociada a tierras aptas para protección con limitaciones por drenaje | Áreas para producción forestal, cultivos permanentes y protección de calidad agrológica de media a baja con limitaciones por suelo y drenaje |
| F3se - C3se - Xse | Tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y erosión, asociada a tierras aptas para cultivos permanentes de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y erosión, asociada a tierras aptas para protección con limitaciones por suelo y erosión | Áreas para producción forestal, cultivos en limpio y protección de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y erosión |
| Xsi - F2w - A3i | Tierras aptas para protección con limitaciones por suelo e inundación, asociada a tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica media con limitaciones por drenaje, asociada a tierras aptas para cultivos en limpio de calidad agrológica baja con limitaciones por inundación | Áreas para protección, producción forestal y cultivos en limpio de calidad agrológica media a baja con limitaciones por suelo, inundación y drenaje |
| CP | Centros poblados | Centros poblados |
| CA | Cuerpos de agua | Cuerpos de agua |

4.1.2. SUBMODELO AUXILIAR DE POTENCIAL FORESTAL

Proporciona información sobre los volúmenes aproximados de madera, de todas las especies registradas. Para la elaboración de este submodelo se utiliza el mapa forestal, el cual se elabora con base al criterio de volumen de madera registradas a partir de árboles iguales o mayores de 25 cm de Diámetro a la Altura de Pecho (DAP) en cada tipo de bosque identificado en el área de estudio (Tabla 4), para determina el potencial forestal de acuerdo a 05 categorías de volumen maderable (Tabla 5).

Tabla 4. Tipo de Bosque de la provincia Alto Amazonas

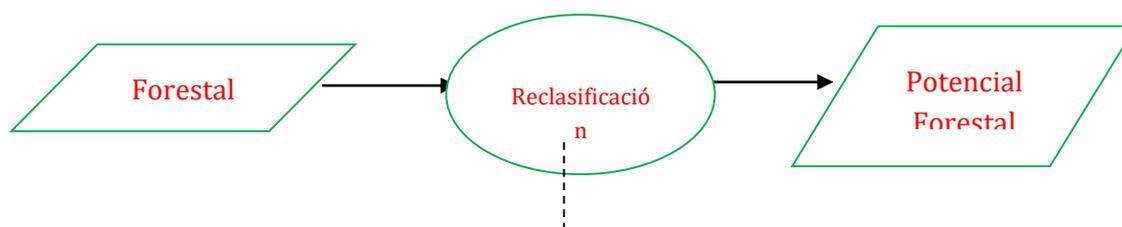
| Nº | SIMBOLO | TIPO DE BOSQUE Y OTRAS ASOCIACIONES | Superficie | |
|----------|-----------|--|----------------|---------------|
| | | | (ha) | % |
| A | BH | FORMACIONES VEGETALES DE ZONAS HÚMEDAS PLUVIALES | 1247171 | 62.25 |
| 1 | BHLLm | Bosque húmedo de llanuras meándricas | 61040 | 3.05 |
| 2 | BHTbi | Bosque húmedo de terrazas bajas inundables | 168492 | 8.41 |
| 3 | BHTm | Bosque húmedo de terrazas medias | 235249 | 11.74 |
| 4 | BHTal | Bosque húmedo de terrazas altas | 202622 | 10.11 |
| 5 | BHCblmd | Bosque húmedo de colinas bajas ligera a moderadamente disectadas | 283743 | 14.16 |
| 6 | BHCbfd | Bosque húmedo de colinas bajas fuertemente disectadas | 134289 | 6.70 |
| 7 | BHCalm | Bosque húmedo de colinas altas ligera a moderadamente disectadas | 12430 | 0.62 |
| 8 | BHCafd | Bosque húmedo de colinas altas fuertemente disectadas | 14625 | 0.73 |
| 9 | BHMblfi | Bosque húmedo de montañas bajas de laderas fuertemente inclinadas | 2335 | 0.12 |
| 10 | BHMblme | Bosque húmedo de montañas bajas de laderas moderadamente empinadas | 8561 | 0.43 |
| 11 | BHMble | Bosque húmedo de montañas bajas de laderas empinadas | 31661 | 1.58 |
| 12 | BHMa | Bosque húmedo de montañas altas | 92124 | 4.60 |
| B | | OTRAS ÁREAS | 757117 | 37.75 |
| 13 | Ag | Aguajal | 318914 | 15.9 |
| 14 | Par | Pantano arbóreo | 55392 | 2.76 |
| 15 | Phe | Pantano herbáceo | 106321 | 5.3 |
| 88 | CP | Centros poblados | 1264 | 0.06 |
| 99 | CA | Cuerpos de agua | 25848 | 1.29 |
| 100 | Ai-Def | Area intervenida - Deforestada | 241291 | 12.04 |
| 101 | Is | Islas | 3601 | 0.18 |
| 102 | Pla | Playones o bancos de arena | 4486 | 0.22 |
| | | | 2004288 | 100.00 |

Tabla 5. Categorías volumen maderable

| Categoría | Volumen por ha | Calificación |
|-----------|---------------------------------|--------------|
| I | > de 150 m ³ /ha | Excelente |
| II | De 120 - 150 m ³ /ha | Muy Bueno |
| III | De 90 - 120 m ³ /ha | Bueno |
| IV | De 60 - 90 m ³ /ha | Regular |
| V | < de 60 m ³ /ha. | Pobre |

Fuente: ONERN, 1984

De acuerdo a este resultado, se debe reclasificar en las categorías Alto (1) Medio (2) y Bajo (3) de volumen maderable (tabla 6), que se utiliza en la construcción del mapa de potencial forestal.

Figura 4. Flujograma del análisis de potencial forestal

| Categoría | Volumen por ha | Calificación | Potencial |
|-----------|---------------------------------|--------------|-----------|
| I | > de 150 m ³ /ha | Excelente | Alto |
| II | De 120 - 150 m ³ /ha | Muy Bueno | |
| III | De 90 - 120 m ³ /ha | Bueno | Medio |
| IV | De 60 - 90 m ³ /ha | Regular | Bajo |
| V | < de 60 m ³ /ha. | Pobre | |

Tabla 6. Análisis del potencial forestal de la provincia Alto Amazonas

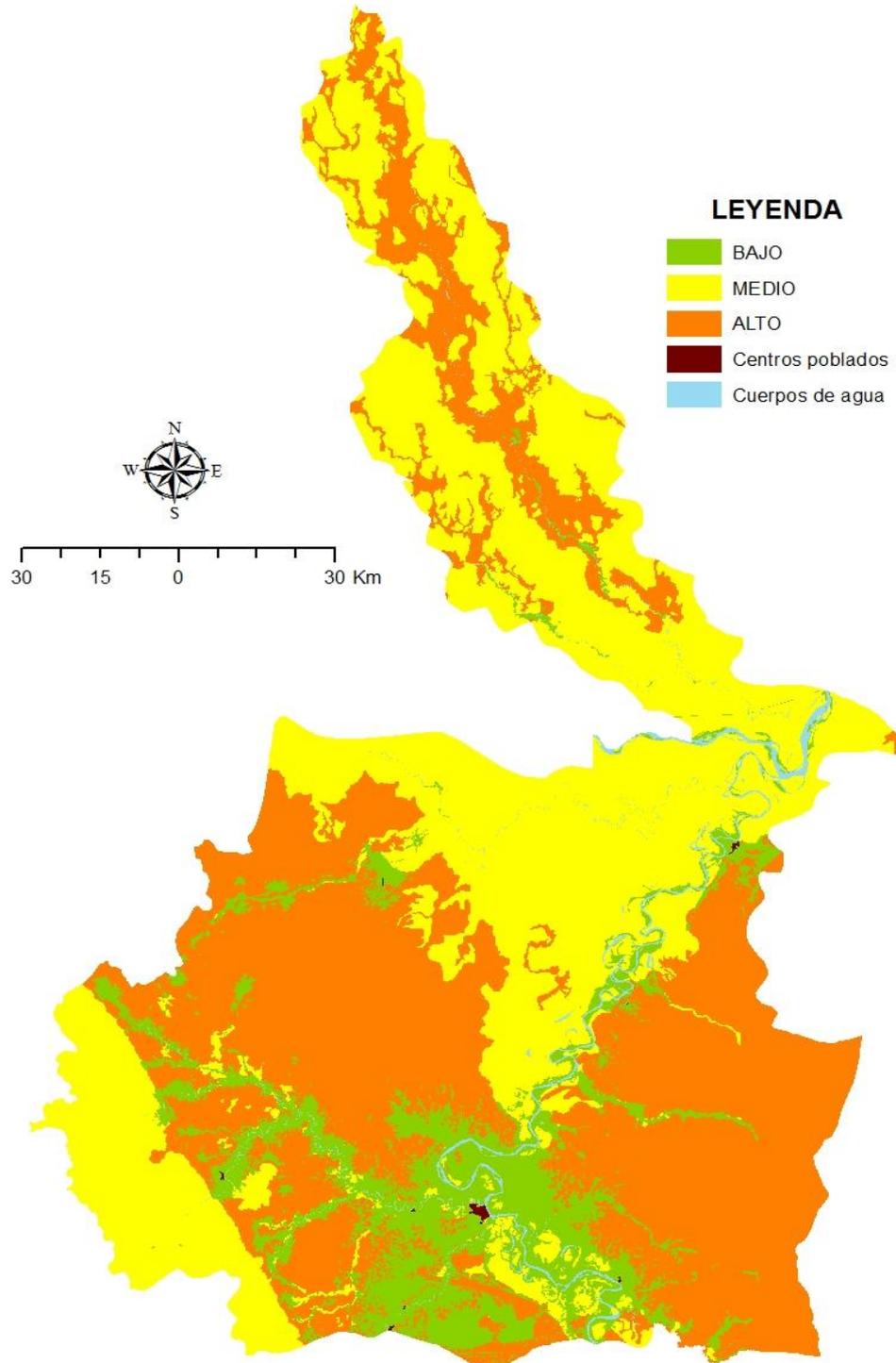
| VOLUMEN MADERABLE | FORESCODE (ESTUDIO TEMÁTICO FORESTAL) | POTFORCODE | NIVELES DE CALIFICACIÓN |
|-------------------|---------------------------------------|------------|-------------------------|
| > 120 | 3,4,5,6,7,8 | 1 | ALTO |
| 90 A 120 | 1,2,11,12,13,14,15,101 | 2 | MEDIO |
| < 90 | 9,10,100, 1002 | 3 | BAJO |

Es preciso indicar que para la determinación de la aptitud productiva de recursos renovables, solamente se consideró la clase de potencial forestal “Alto”.

Tabla 7. Matriz de Submodelo Auxiliar de Potencial Forestal Maderable

| SUBMODELO | RECURSOS NATURALES RENOVABLES |
|----------------------------------|---|
| Submodelo Auxiliar | POTENCIAL FORESTAL MADERABLE |
| Objetivo | Identificar áreas con vocación para el aprovechamiento forestal maderable en los distintos tipos de bosques |
| Datos Requeridos | FORESTAL |
| Criterios | Volumen de madera por categoría, parámetros de evaluación forestal (número de árboles, área basal, volumen de madera) |
| Pesos | NO SE PONDERA (RECLASIFICACIÓN) |
| Procedimiento de Análisis | Reclasificación tipo de bosques por volumen |

Figura 5. Mapa del modelo auxiliar de potencial forestal maderable



4.1.3. SUBMODELO AUXILIAR DE POTENCIA ACUÍCOLA Y PESQUERO.

Proporciona información sobre las áreas con mayor vocación para el desarrollo de la acuicultura la pesca. Se tiene en cuenta los temáticos de fisiografía, suelo, clima e hidrografía (cantidad y calidad de agua).

Es importante identificar aquellos cuerpos de agua que están contaminados o con alguna amenaza, para considerarla con limitaciones o de bajo potencial acuícola.

Figura 6. Flujograma del análisis de potencial acuícola y pesquero



Variable fisiografía, aporta a la construcción del submodelo auxiliar, con información referida a la ubicación, pendiente o grado de disección y condiciones de drenaje (Tabla 8). Las mismas que determinarán las limitaciones o potencialidades para la aptitud acuícola.

Tabla 8. Fisiografía de la provincia Alto Amazonas

| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN |
|---------|--|
| 1 | Islas |
| 2 | Playones o bancos de arena |
| 3 | Meandros abandonados |
| 4 | Complejo de orillares |
| 5 | Terrazas bajas de drenaje bueno a moderado |
| 6 | Terrazas bajas de drenaje imperfecto a pobre |
| 7 | Terrazas bajas de drenaje pobre |
| 8 | Terrazas bajas de drenaje muy pobre |
| 9 | Terrazas bajas de drenaje muy pobre - Pantano |
| 10 | Terrazas bajas de drenaje muy pobre - Mixto |
| 11 | Terrazas medias de drenaje bueno a moderado |
| 12 | Terrazas medias de drenaje imperfecto a pobre |
| 13 | Terrazas medias de drenaje pobre |
| 14 | Terrazas medias de drenaje muy pobre |
| 15 | Terrazas medias de drenaje muy pobre - Pantano |
| 16 | Terrazas medias de drenaje muy pobre - Mixto |
| 17 | Terrazas medias con áreas de mal drenaje |
| 18 | Terrazas altas ligeramente disectadas |
| 19 | Terrazas altas moderadamente disectadas |
| 20 | Terrazas altas fuertemente disectadas |
| 21 | Terrazas altas de drenaje muy pobre |
| 22 | Terrazas altas con áreas de mal drenaje |
| 23 | Colinas bajas ligera a moderadamente disectadas |
| 24 | Colinas bajas fuertemente disectadas |
| 25 | Valles intercolinosos |
| 26 | Colinas bajas ligera a moderadamente disectadas |
| 27 | Colinas bajas fuertemente disectadas |
| 28 | Colinas altas ligera a moderadamente disectadas |
| 29 | Colinas altas fuertemente disectadas |
| 30 | Montañas bajas de laderas moderadamente inclinadas |
| 31 | Montañas bajas de laderas fuertemente inclinadas |
| 32 | Montañas bajas de laderas moderadamente empinadas |
| 33 | Montañas bajas de laderas empinadas |
| 34 | Montañas bajas de laderas muy empinadas |
| 35 | Montañas altas de laderas moderadamente inclinadas |
| 36 | Montañas altas de laderas fuertemente inclinadas |
| 37 | Montañas altas de laderas moderadamente empinadas |
| 38 | Montañas altas de laderas empinadas |
| 39 | Montañas altas de laderas muy empinadas |
| 40 | Montañas altas de laderas extremadamente empinadas |
| 41 | Montañas bajas de laderas estructurales fuertemente inclinadas |

| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN |
|---------|--|
| 42 | Montañas bajas de laderas estructurales moderadamente empinadas |
| 43 | Montañas bajas de laderas estructurales empinadas |
| 44 | Montañas altas de laderas estructurales moderadamente empinadas |
| 45 | Montañas altas de laderas estructurales empinadas |
| 46 | Montañas altas de laderas estructurales muy empinadas |
| 47 | Montañas altas de laderas estructurales extremadamente empinadas |
| 99 | Cuerpos de agua |

Variable geomorfología, aporta a la construcción del submodelo auxiliar, con información referida a los génesis y procesos de las geoformas, la ubicación, y condiciones de drenaje (Tabla 9). Las mismas que determinaran las limitaciones o potencialidades para la aptitud acuícola.

Tabla 9. Geomorfología de la provincia Alto Amazonas

| CÓDIGO | UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS |
|---------------|--|
| 1 | Islas temporales |
| 2 | Islas permanentes |
| 3 | Barras laterales |
| 4 | Llanura de inundación fluvial de drenaje imperfecto a pobre |
| 5 | Llanura de inundación fluvial de drenaje bueno a moderado |
| 6 | Barras semilunares |
| 7 | Llanura no inundable pleistocénica de drenaje imperfecto a pobre |
| 8 | Llanura no inundable pleistocénica de drenaje bueno a moderado |
| 9 | Meandros colmatados |
| 10 | Cubetas fluvio-lacustre |
| 11 | Cubetas fluvio-palustre |
| 12 | Cubetas lacustre antiguo |
| 13 | Cubetas palustre-lacustre |
| 14 | Planicie erosiva pleistocénica |
| 15 | Planicie erosiva depresionada |
| 16 | Colinas bajas erosionales ligeramente disectadas del cuaternario |
| 17 | Colinas bajas erosionales moderadamente disectadas del cuaternario |
| 18 | Colinas bajas erosionales fuertemente disectadas del cuaternario |
| 19 | Planicie estructural |
| 20 | Colinas bajas estructurales moderadamente disectadas del cuaternario |
| 21 | Colinas bajas estructurales fuertemente disectadas del cuaternario |
| 22 | Valles intercolinosos |
| 23 | Colinas bajas estructurales ligeramente disectadas del terciario |
| 24 | Colinas bajas estructurales moderadamente disectadas del terciario |
| 25 | Colinas bajas estructurales fuertemente disectadas del terciario |
| 26 | Colinas altas estructurales ligeramente disectadas del terciario |
| 27 | Colinas altas estructurales moderadamente disectadas del terciario |
| 28 | Colinas altas estructurales fuertemente disectadas del terciario |
| 29 | Montañas bajas estructurales de laderas fuertemente inclinadas |
| 30 | Montañas bajas estructurales de laderas moderadamente empinadas |
| 31 | Montañas bajas estructurales de laderas empinadas |
| 32 | Montañas bajas estructurales de laderas muy empinadas |
| 33 | Montañas altas estructurales de laderas fuertemente inclinadas |
| 34 | Montañas altas estructurales de laderas moderadamente empinadas |
| 35 | Montañas altas estructurales de laderas empinadas |
| 36 | Montañas altas estructurales de laderas muy empinadas |
| 37 | Montañas altas estructurales de laderas extremadamente empinadas |
| 38 | Montañas bajas detríticas de laderas fuertemente inclinadas |
| 39 | Montañas bajas detríticas de laderas moderadamente empinadas |
| 40 | Montañas bajas detríticas de laderas empinadas |
| 41 | Montañas bajas detríticas de laderas muy empinadas |
| 42 | Montañas altas detríticas de laderas fuertemente inclinadas |

| CÓDIGO | UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS |
|--------|---|
| 43 | Montañas altas detríticas de laderas moderadamente empinadas |
| 44 | Montañas altas detríticas de laderas empinadas |
| 45 | Montañas altas detríticas de laderas muy empinadas |
| 46 | Montañas altas detríticas de laderas extremadamente empinadas |
| 47 | Montañas bajas calcáreas de laderas moderadamente empinadas |
| 48 | Montañas bajas calcáreas de laderas empinadas |
| 49 | Montañas bajas calcáreas de laderas muy empinadas |
| 50 | Montañas altas calcáreas de laderas fuertemente inclinadas |
| 51 | Montañas altas calcáreas de laderas moderadamente empinadas |
| 52 | Montañas altas calcáreas de laderas empinadas |
| 53 | Montañas altas calcáreas de laderas muy empinadas |
| 54 | Montañas altas calcáreas de laderas extremadamente empinadas |
| 88 | Centros poblados |
| 99 | Cuerpos de agua |

Variable suelo, aporta información específica de las características físicas (textura, estructura, consistencia, porosidad, humedad, drenaje interno, etc.) y químicas (acidez o alcalinidad, CIC, saturación de bases, etc.) (Tabla 10), para su respectiva clasificación y determinación de indicadores de aptitud acuícola.

Tabla 10. Suelos de la provincia Alto Amazonas

| CODIGO | SERIE | SOIL TAXONOMY |
|--------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | Santa María | Typic Udifluvents |
| 2 | Munichis | Typic Udifluvents |
| 3 | Helipuerto | Typic Udorthents |
| 4 | Sinchi Roca | Typic Udorthents |
| 5 | Líbano | Typic Udorthents |
| 6 | Santa Rosa | Typic Udorthents |
| 7 | Luz de Oriente | Typic Epiaquents |
| 8 | Borja | Typic Dystrudepts |
| 9 | Quirayoc | Typic Dystrudepts |
| 10 | San Lorenzo | Typic Dystrudepts |
| 11 | Yahuar | Typic Eutrudepts |
| 12 | San Marcos | Typic Eutrudepts |
| 13 | San Antonio de Rumiyacu | Typic Epiaquepts |
| 14 | Aguajal | Typic Epiaquepts |
| 15 | Yonan | Fibric Haplowassists |
| 16 | Mariano Melgar | Typic Kandiodults |
| 17 | Shucushyacu | Typic Kandiodults |
| 18 | Pamplona | Typic Rhodudults |
| 19 | Munichis - Lurín | Typic Udifluvents - Typic Epiaquents |
| 20 | Jeberos - San Antonio de Rumiyacu | Typic Udorthents - Typic Epiaquepts |
| 21 | Misceláneo | |
| 99 | Cuerpos de agua | |

Variable precipitación, esta variable aporta información sobre los rangos de precipitación favorables para el desarrollo de la actividad acuícola (Tabla 11).

Tabla 11. Rangos de precipitación de la provincia Alto Amazonas

| CÓDIGO | RANGO DE PRECIPITACIÓN (mm) |
|--------|--------------------------------|
| 1 | 2050 - 2200 |
| 2 | 1900 - 2050 |
| 3 | 1750 - 1900 |
| 4 | 1600 - 1750 |
| 5 | 1450 - 1600 |
| 6 | 1300 - 1450 |

Variable hidrografía, aporta información sobre la diversidad de ambientes acuáticos del área de estudio, considerando a los ríos de agua blanca, ríos de agua negra y lagunas. Para realizar la ponderación del potencial pesquero se toma en consideración el registro de la extracción del recurso pesquero (Tabla 12) para obtener el potencial pesquero respectivo (Tabla 13).

Tabla 12. Extracción del recurso pesquero de consumo humano. Región Loreto, periodo 1999-2003 (tn).

| Cuenca | 1,999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | Total | % |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| Amazonas | 4,474.30 | 3,247.39 | 2,507.69 | 3,263.17 | 3,303.23 | 16795.78 | 20.45 |
| Ucayali | 9,095.01 | 5,713.76 | 9,959.57 | 6,958.56 | 6,549.66 | 38276.56 | 46.60 |
| Marañón | 4,325.36 | 1,980.82 | 3,171.25 | 2,439.48 | 1,251.83 | 13168.74 | 16.03 |
| Napo | 277.62 | 115.76 | 404.51 | 139.93 | 197.14 | 1134.96 | 1.38 |
| Tigre | 71.14 | 8.53 | 49.79 | 8.52 | 73.39 | 211.37 | 0.26 |
| Putumayo | 66.56 | | 26.72 | 52.09 | 64.66 | 210.03 | 0.26 |
| Huallaga | 1,076.47 | 493.18 | 525.00 | 493.25 | 285.05 | 2872.95 | 3.50 |
| Nanay | 15.31 | 12.67 | 13.27 | 12.66 | 34.87 | 88.78 | 0.11 |
| Pastaza | 776.59 | 742.41 | 1,047.87 | 742.38 | 416.50 | 3725.75 | 4.54 |
| Tapiche | 302.30 | 41.43 | 260.36 | 320.40 | 303.15 | 1227.64 | 1.49 |
| Yavarí | | 88.18 | | 74.24 | 26.69 | 189.11 | 0.23 |
| Otros | 340.84 | 102.45 | 271.84 | 101.74 | 3,424.14 | 4241.01 | 5.16 |
| | 20821.50 | 12546.58 | 18237.87 | 14606.42 | 15930.31 | 82142.68 | |

Fuente: Actividad pesquera y acuícola en la Región Loreto. Dirección Regional de la producción de Loreto (s/f).

Considerando la Tabla 12, se ha establecido los siguientes niveles de potencial pesquero en la provincia de Alto Amazonas (Tabla 13).

Tabla 13. Niveles de calificación del potencial pesquero en la provincia de Alto Amazonas

| Cuencas | Niveles de calificación |
|--------------------|-------------------------|
| Río Marañón | Medio |
| Río Huallaga | Bajo |
| Río Parapapura | Subsistencia |
| Río Aipena | Subsistencia |
| Río Shanusi | Subsistencia |
| Río Cachiyacu | Subsistencia |
| Otros ríos menores | Subsistencia |

Para el análisis y construcción del mapa del Sub modelo Auxiliar de Potencial Acuícola y Pesquero, se hicieron las ponderaciones de acuerdo a categorías que indiquen valores con rango de mayor a menor, dependiendo de las condiciones y particularidades del territorio en estudio (Tabla 14).

Tabla 14. Análisis de la aptitud Acuícola

| RANGOS VALOR ACUÍCOLA | FISIO CODE | SUELO CODE | CLIMA CODE | ACUI CODE | NIVELES DE CALIFICACIÓN |
|-----------------------|--|------------|------------|-----------|-------------------------|
| 1.0 | 3,8,9,10,29,36 | 3,15,21 | | 1 | MUY BAJA |
| 1.1 | 1,2,7,27,31,32,33,34,35,43,44,45,46,47 | 1,2,14,19 | | | |
| 1.2 | | | | | |
| 1.3 | 6,21,24,25,40,41,42 | 4 | | | |
| 1.4 | 5 | | | 2 | BAJA |
| 1.5 | 4,20,26,28,30 | 5,6 | | | |
| 1.6 | 37, 38, 39 | | | | |
| 1.7 | | | 7 | | |
| 1.8 | | | | 3 | MEDIA |
| 1.9 | | 20 | 6 | | |
| 2.0 | 14,15,16 | 8, 9 | | | |
| 2.1 | 13 | | | | |
| 2.2 | | | 4,5 | 4 | ALTA |
| 2.3 | | | | | |
| 2.4 | 12,19 | 7 | | | |
| 2.5 | | | 2,3 | | |
| 2.6 | 22,23 | 12,13 | 1 | 5 | MUY ALTA |
| 2.7 | | | | | |
| 2.8 | 17 | 10,11 | | | |
| 2.9 | | | | | |
| 3.0 | 11,18 | 16,17,18 | | | |

* **Valor Acuícola** = (Valor_Fisiografía + Valor_Geomorfología + Valor_Suelo + Valor_Precipitación)/4

Tabla 15. Matriz de Submodelo Auxiliar de Aptitud Acuícola

| SUBMODELO | RECURSOS NATURALES RENOVABLES |
|---------------------------|---|
| Submodelo Auxiliar | APTITUD ACUÍCOLA |
| Objetivo | Determinar las unidades del territorio que presentan condiciones físicas de aprovechamiento para la extracción y producción acuícola. |
| Datos Requeridos | a) Fisiografía b) Suelos c) Precipitación d) Geomorfología e) Lagos, lagunas y meandros abandonados f) Potencial pesquero |
| Criterios | a) Formas de relieve plano, pendiente 0-4% |
| | b) Textura arcillosa del suelo |
| | c) Precipitación > 2000 mm |
| | d) Unidades susceptibles a procesos geodinámicos |
| | e) Lagos, lagunas, cochas y meandros abandonados que tengan aptitud para la actividad acuícola. |
| | f) Ríos Huallaga, Marañón y tributarios en función de estadísticas de extracción pesquera- |
| Pesos | (Fisiografía + Geomorfología + Suelos + Precipitación)/4 |
| Procedimiento de Análisis | Análisis de superposición de capas, media aritmética y clasificación por rangos de MUY BAJA-MUY ALTA (5 niveles) |

Figura 7. Mapa de potencial acuícola y pesquero

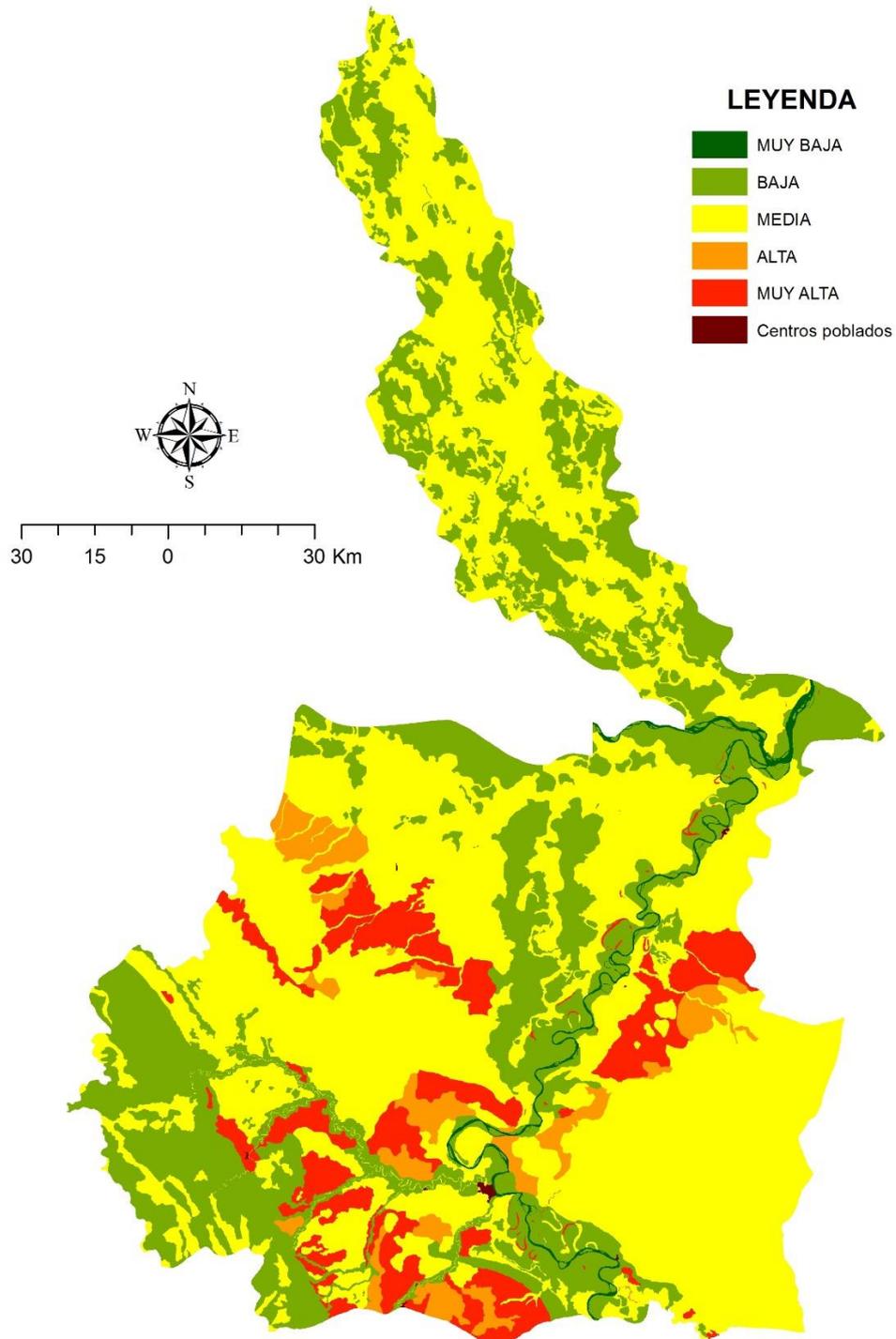


Tabla 16. Matriz para evaluar las UEE con criterio de aptitud productiva de recursos naturales renovables

| UNIDAD ECOLÓGICA ECONÓMICA (UEE) | MAPA DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA TIERRA | MAPA DE POTENCIAL ACUICOLA Y PESQUERO | MAPA DE POTENCIAL FORESTAL | POTENCIAL PRODUCTIVO (Categorías con mayor potencialidad) |
|---|--|--|-----------------------------------|--|
| UEE-01 | | | | |
| UEE-02 | | | | |
| UEE-03 | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| UEE-n | | | | |

V. RESULTADOS

La evaluación de los submodelos auxiliares, nos han permitido identificar las áreas con aptitud productiva de recursos naturales renovables, las mismas que identifican áreas con potencial potencial agropecuario, forestal, para protección, con aptitud acuícola y pesquero. Los detalles se muestran en la Tabla 17.

Tabla 17. Aptitud productiva de Recursos Naturales Renovables de la provincia Alto Amazonas

| MAPA DE APTITUD PRODUCTIVA DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES (Alto Amazonas) 10/03/15 | | | |
|---|---|-----------|-------|
| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | SUP. (ha) | (%) |
| 1 | Áreas para protección con limitaciones por suelo y erosión | 135851 | 6,78 |
| 2 | Áreas para protección con limitaciones por suelo e inundación | 8270 | 0,41 |
| 3 | Áreas para protección con limitaciones por suelo y drenaje, con potencial forestal maderable | 2120 | 0,11 |
| 4 | Áreas para protección con limitaciones por suelo y drenaje | 186113 | 9,29 |
| 5 | Áreas para protección con limitaciones por inundación y drenaje | 147912 | 7,38 |
| 6 | Áreas para protección y producción forestal de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y erosión, con potencial forestal maderable | 14575 | 0,73 |
| 7 | Áreas para protección y producción forestal de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y erosión | 4093 | 0,20 |
| 8 | Áreas para protección, producción forestal y cultivo en limpio de calidad agrológica media a baja con limitaciones por suelo, drenaje e inundación | 88431 | 4,41 |
| 9 | Áreas para cultivo en limpio y producción forestal de calidad agrológica baja a media, con limitaciones por inundación | 37880 | 1,89 |
| 10 | Áreas para cultivo en limpio y protección de calidad agrológica baja, con limitaciones por suelo e inundación | 5936 | 0,30 |
| 11 | Áreas para cultivo permanente, pastos y producción forestal de calidad agrológica baja a media con limitaciones por suelo, con potencial forestal maderable | 9537 | 0,48 |
| 12 | Áreas para cultivo permanente, pastos y producción forestal de calidad agrológica baja a media con limitaciones por suelo | 7905 | 0,39 |
| 13 | Áreas para producción forestal y protección de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y erosión, con potencial forestal maderable | 89321 | 4,46 |
| 14 | Áreas para producción forestal y protección de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y erosión | 12017 | 0,60 |
| 15 | Áreas para producción forestal y protección de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y drenaje, con potencial forestal maderable | 179431 | 8,95 |
| 16 | Áreas para producción forestal y protección de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y drenaje | 330074 | 16,46 |

| MAPA DE APTITUD PRODUCTIVA DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES (Alto Amazonas) 10/03/15 | | | |
|---|--|------------------|---------------|
| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | SUP. (ha) | (%) |
| 17 | Áreas para producción forestal y cultivo permanente de calidad agrológica media a baja con limitaciones por suelo y erosión, con potencial acuícola y forestal maderable | 143215 | 7,15 |
| 18 | Áreas para producción forestal y cultivo permanente de calidad agrológica media a baja con limitaciones por suelo y erosión, con potencial acuícola | 37996 | 1,90 |
| 19 | Áreas para producción forestal y cultivo permanente de calidad agrológica media a baja con limitaciones por suelo y erosión, con potencial forestal maderable | 116835 | 5,83 |
| 20 | Áreas para producción forestal y cultivo permanente de calidad agrológica media a baja con limitaciones por suelo y erosión | 38486 | 1,92 |
| 21 | Áreas para producción forestal, cultivos permanentes y protección de calidad agrológica media a baja con limitaciones por suelo y drenaje, con potencial forestal maderable | 74696 | 3,73 |
| 22 | Áreas para producción forestal, cultivos permanentes y protección de calidad agrológica media a baja con limitaciones por suelo y drenaje | 9470 | 0,47 |
| 23 | Áreas para producción forestal, cultivos permanentes y protección de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y erosión, con potencial acuícola y forestal maderable | 37819 | 1,89 |
| 24 | Áreas para producción forestal, cultivos permanentes y protección de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y erosión, con potencial acuícola | 20940 | 1,04 |
| 25 | Áreas para producción forestal, cultivos permanentes y protección de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y erosión, con potencial forestal maderable | 218092 | 10,87 |
| 26 | Áreas para producción forestal, cultivos permanentes y protección de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y erosión | 20160 | 1,01 |
| 27 | Pesca comercial | 17935 | 0,89 |
| 28 | Pesca de subsistencia | 5925 | 0,30 |
| 29 | Pesca de subsistencia con potencial acuícola | 1988 | 0,10 |
| 88 | Centros poblados | 1265 | 0,06 |
| TOTAL SUPERFICIE SIG | | 2004288 | 100,00 |

5.1. Descripción del mapa de aptitud productivo de recurso renovables

La evaluación con criterio de aptitud productivo está orientada a identificar zonas con vocación para desarrollar actividades agropecuarias, forestales, acuícolas, pesqueras y de protección; incluyendo sus limitaciones.

5.1.1. DESDE EL PUNTO DE VISTA AGROPECUARIO

De acuerdo al mapa de aptitud productiva se observa que, las áreas con vocación para cultivo en limpio se ubican Fisiográficamente en terrazas fluviales de drenaje bueno a moderado en forma en ambas márgenes de los ríos Marañón, Huallaga, Pavayacu, Parapapura y Shanusi. Estos cultivos están asociados a las áreas con aptitud forestal y áreas para protección, limitadas por suelo, drenaje e inundación. Cubren una superficie aproximada de 43 816 que representa el 2.19 % del área total evaluada.

Las áreas para cultivo permanente y pasto asociados a protección y forestal con una superficie aproximada de 17 442 ha. que representa el 0.87% de la zona de estudio presenta limitación por la fertilidad natural de los suelos, asociadas a áreas con aptitud para el cultivo de pastos y la producción y aprovechamiento de especies forestales maderables. Estas áreas, además presentan condiciones apropiadas para el desarrollo de la actividad acuícola. Fisiográficamente están ubicadas en terrazas medias de drenaje bueno a moderado de Lagunas, Jeberos, Santa Cruz Teniente César López y Yurimaguas.

Otras áreas con vocación para cultivos permanentes están asociadas a áreas para producción forestal y protección por limitaciones de suelo y drenaje, ubicadas en terrazas medias y altas con áreas de mal drenaje; áreas para producción forestal y protección por limitaciones de suelo y erosión, ubicadas en colinas bajas ligera a moderadamente disectadas y terrazas altas fuertemente disectadas.

5.1.2. DESDE EL PUNTO DE VISTA FORESTAL

Desde el punto de vista forestal, las áreas con vocación para la producción forestal maderable se encuentran en áreas intervenidas o son áreas que presentan potencial para el aprovechamiento maderable (volumen maderable), cuyas limitaciones están referidas principalmente a la fertilidad natural de los suelos, erosión, drenaje e inundación.. Estas unidades de aptitud productiva forestal se encuentran asociados a cultivo permanente, pastos y protección en zonas con pendiente extremadamente empinada presentando una extensión de 1 328 652 ha. representando el 66.28 % de área estudiada.

Las áreas para producción forestal con limitaciones por su media a baja fertilidad natural y drenaje se encuentran principalmente en áreas con alto potencial maderable (volumen maderable) y se ubican principalmente en terrazas medias y altas con áreas de mal drenaje. Asimismo existen áreas con

Roger Escobedo Torres, Guiuseppe Torres Reyna, Percy Martínez Dávila, Marcial Martínez Vela, José Maco García, Juan Palacios Vega

características similares que están intervenidas o presentan potencial maderable bajo pero por sus características edafoclimática presentan vocación para el desarrollo de la agroforestería y un alto potencial para el desarrollo de la actividad acuícola.

Otras áreas para producción forestal de baja calidad agrológica, asociadas a tierras de protección por limitaciones por suelo, drenaje y erosión. Las limitadas por suelo y drenaje están ubicadas en las terrazas medias de drenaje imperfecto a pobre, pudiendo presentar alto potencial forestal (volumen maderable) y alto potencial para el desarrollo de la actividad acuícolas. Estas áreas se distribuyen a lo largo del río Nucuray en el distrito de lagunas, ambas márgenes del río Aipena en el distrito de Jeberos cercana a los caseríos Vista Alegre, Las Palmeras, Bellavista y Villa del Oriente. Las áreas para producción forestal limitadas por suelo y erosión están ubicadas en terrazas altas ligeras a moderadamente disectadas, presentan alto potencial para el desarrollo de la actividad acuícola y forestal (volumen maderable). Las áreas intervenidas con características similares presentan vocación para el establecimiento de actividades agroforestales o sistemas de producción integral.

5.1.3. ÁREAS PARA PROTECCIÓN

Las áreas protección estricta por suelo, erosión, drenaje e inundación suman 480 266 ha que representa un 23.97 % de la zona de estudio.

Las áreas para protección por suelo y erosión, están ubicadas principalmente en las laderas de colinas altas, montañas bajas y altas denudacionales y estructurales de laderas que van de moderadamente inclinadas a muy empinadas de la cordillera Subandina (Cahuapanas y escalera) en el distrito de Balsapuerto; en menor proporción en el distrito de Yurimaguas.

Las áreas para protección por suelo e inundación, están ubicadas principalmente en los playones o bancos de arena y meandros abandonados, a lo largo de los ríos Marañón, Huallaga, Parapapura y Shanusi.

Las áreas para protección por suelo y drenaje, que presentan alto potencial maderable, están ubicadas principalmente en las terrazas medias y altas de drenaje muy pobre de los distritos Balsapuerto y Yurimaguas. Áreas para protección con características de suelo y drenaje similares, pero intervenidas, están distribuidas principalmente en las terrazas medias de drenaje muy pobre, mixtos y pantanos, del distrito de Lagunas; en menor proporción en los distritos Jeberos y Balsapuerto.

Las áreas para protección por inundación y drenaje, están ubicadas principalmente en las terrazas bajas de drenaje muy pobre o aguajales del distrito Jeberos, y en menor proporción de los distritos Lagunas, Yurimaguas y Cesar López.

Las áreas de protección asociadas a otras unidades productivas, presentan una extensión de 469 639 que representa el 23,42 % del área de estudio. Las áreas para protección por suelo y erosión, asociadas a áreas para producción forestal de calidad agrológica baja, pero con alto potencial maderable, están

ubicadas en colinas altas fuertemente disectadas (Cordillera Subandina) del distrito de Balsapuerto, Yurimaguas y César López; áreas con características similares, están intervenidas.

Finalmente las áreas para protección asociadas a áreas producción forestal y cultivo en limpio presentan calidad agrológica baja, y están ubicadas en complejo de orillares distribuidos en ambos márgenes de los ríos Marañón y Huallaga.

5.1.4. DESDE EL PUNTO DE VISTA ACUÍCOLA Y PESQUERO

Desde el punto de vista acuícola y pesque la zona de estudio tiene una extensión 25 846 y representa el 1.29 %. Las áreas con mayor aptitud para el desarrollo de la actividad acuícola, presentan también alto potencial maderable y son tierras de calidad agrológica media a baja y, se localizan principalmente en terrazas altas ligeras y moderadamente disectadas de los distritos Jeberos, Balsapuerto, Yurimaguas y Santa Cruz; Los meandros abandonados o cuerpo de agua denominados regionalmente como "cochas", también es considerado aptitudes alta para la piscicultura en jaulas flotantes.

Existen además, áreas intervenidas con características agrológicas similares a las anteriores, que también presentan aptitud acuícola alta, localizadas en algunos sectores de los distritos de Balsapuerto, Yurimaguas y Santa Cruz.

Los lugares con mayor aptitud para realizar la pesca comercial, se localizan a lo largo de los ríos Marañón y Huallaga; mientras que los lugares con alto potencial para pesca de subsistencia se localizan en los ríos Nucuray y Pavayacu en el distrito de lagunas; los ríos Aipena y Pampayacu en el distrito de Jeberos; los ríos Shanusi y Parapapura con sus afluentes Yanayacu, Cachiyacu y Amanayacu entre los distritos Balsapuerto y Yurimaguas; otros cuerpos de agua menores como las quebradas y cochas localizadas en toda el área de estudio.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La espacialización, reclasificación y análisis de las variables que componen este submodelo, permitieron, identificar las áreas con potencial natural para el desarrollo de actividades agropecuarias, forestales, acuícolas y de protección.

Este submodelo, constituye un insumo fundamental para la elaboración de la propuesta de la Zonificación Ecológica Económica de la provincia de Alto Amazonas, ya que presenta de forma resumida y simplificada las potencialidades de los recursos naturales renovables.

Los resultados obtenidos en el submodelo, nos permite indicar indica que la provincia de Alto Amazonas, presenta condiciones ambientales y características físicas potenciales, para el desarrollo de actividades productivas, sobre la base de los recursos naturales renovables.

En este sentido, se recomienda considerar el presente estudio en la formulación de políticas, planes y proyectos de desarrollo, orientados al aprovechamiento sostenible de los recursos de la provincia Alto Amazonas.

Se debe tener en consideración aquellas áreas que presentan vocación para cultivos en limpio y permanentes que están asociadas a áreas de protección por suelo, drenaje erosión, ya que el desarrollo de actividades productivas o extractivas podrían afectar la calidad del recurso suelo y la calidad de agua de los principales ríos, quebradas y cochas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ministerio de Agricultura. 2009. Decreto Supremo 017-2009_AG. Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor. Lima, Perú. 18 pp.
- Ministerio de Agricultura. 2010. Decreto Supremo 013-2010_AG. Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos. Lima, Perú. 28 pp.
- Ministerio del Ambiente. Dirección General de Ordenamiento Territorial. 2011. Guía técnica de modelos y modelos auxiliares aplicados a zonificación ecológica económica.
- United States Department of Agricultura (USDA). 2010. Keys to Soil Taxonomy – by Soil Survey Staff. 11va Edición. 365 pp.
- Villota, H. 1991. Geomorfología Aplicada a Levantamientos Edafológicos y Zonificación Física de las Tierras. IGAC-Bogotá. 212 pp.
- Zinck, A. 1987. Aplicación de la Geomorfología al Levantamiento de Suelos en Zonas Aluviales Bogotá D.E. , 178 pp.