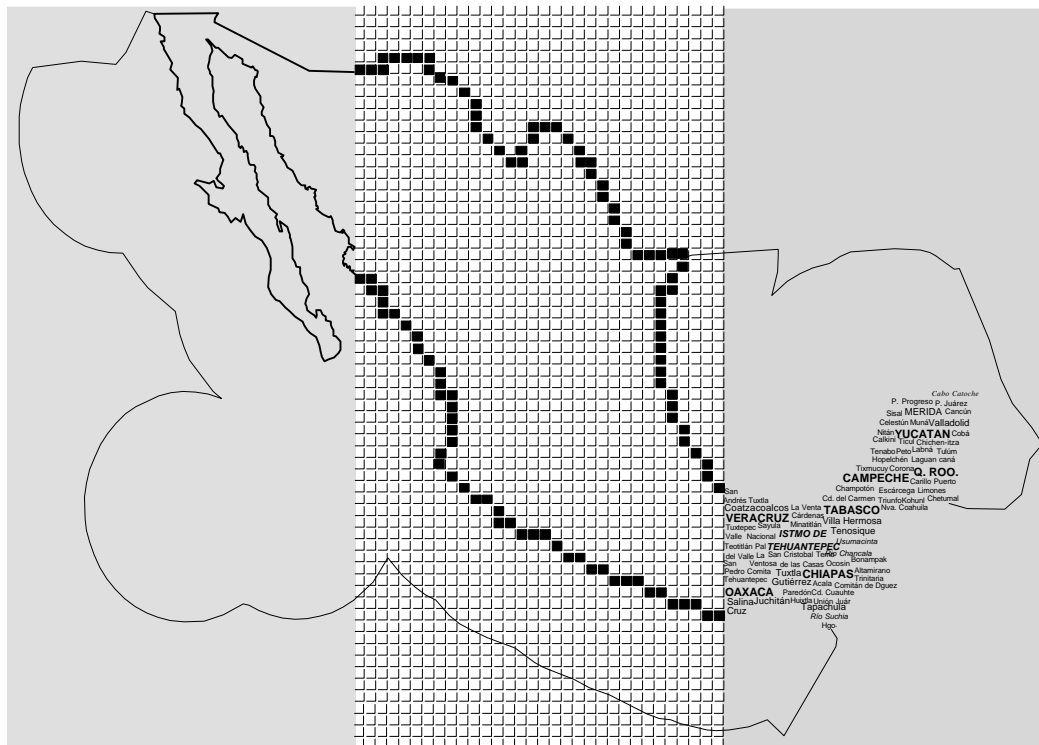


BASE DE DATOS GEOGRÁFICOS



DICCIONARIO DE DATOS DE USO POTENCIAL

ESCALAS 1:250 000 Y 1:1 000 000

(VECTORIAL)

Presentación

El **Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)** tiene entre otros objetivos, el de producir la información geográfica que el país requiere para planificar y conducir el aprovechamiento óptimo de sus recursos naturales y culturales. Para ello, la Dirección General de Geografía (DGG) del **INEGI**, ha realizado diversos grados de cubrimiento cartográfico del Territorio Nacional, en diversas escalas de temas tales como Topografía, Geología, Hidrología, Edafología, Uso del Suelo, etc. Esta cartografía ha sido utilizada de muy diversas maneras para el estudio de las obras o eventos de mayor relevancia que han acontecido en el Territorio Nacional y la Zona Económica Exclusiva.

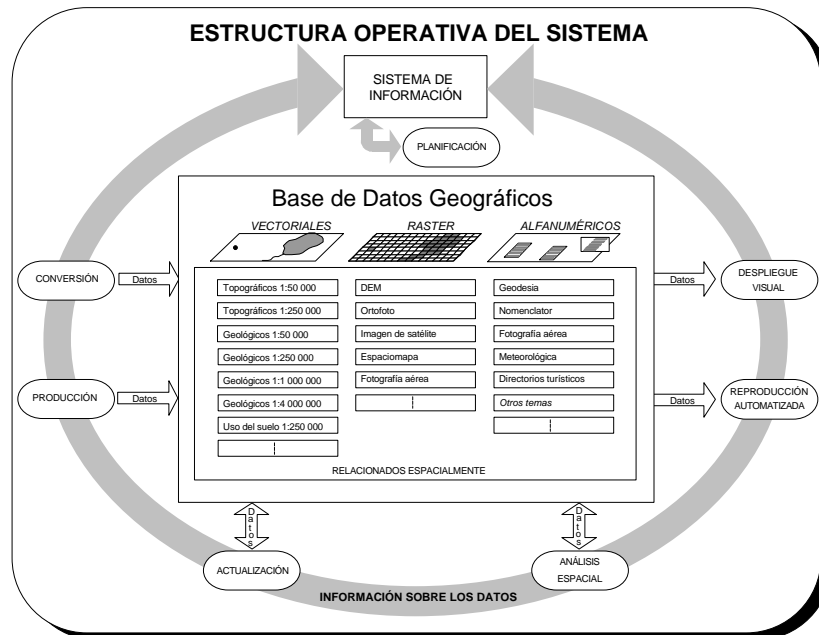
Sin embargo, el cambio tanto cualitativo como cuantitativo en las necesidades de información que la sociedad demanda y la relativa lentitud de los procesos tradicionales para responder con eficiencia, crearon la necesidad de buscar alternativas para agilizar de manera sustancial el proceso de generación de información geográfica. Como respuesta a esta necesidad se emprende el Proyecto de Modernización de la Actividad Geográfica del **Instituto**, aprovechando el desarrollo de nuevas tecnologías y recursos de procesamiento digital de información geográfica, que ofrecen mayor agilidad y precisión que sus predecesores analógicos.

Este proyecto sienta las bases generales de carácter normativo, de acuerdo con las cuales se establecerán las acciones de integración de la información geográfica producida en el Instituto y otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, en un Sistema Nacional de Información Geográfica (SNIG).

Para cumplir los objetivos del proyecto se establece una estructura operativa con un conjunto de capacidades o funciones que se indican a continuación, y que permiten:

- Capturar los datos que existen en forma de documentos, mapas e imágenes.
- Producir y actualizar la información de regiones no cubiertas o desactualizadas.
- Almacenar y recuperar la información, de manera selectiva, confiable y eficiente.
- Procesar los datos usando herramientas estadísticas y de análisis espacial, desplegar en pantalla y generar resultados con calidad de edición cartográfica.
- Supervisar y controlar la operación en general.

De las funciones anteriores, la tercera, corresponde a la Base de Datos Geográficos, (BDG) donde residen los datos que conforman la totalidad de información geográfica producida por la Institución. A continuación se presenta un diagrama general de los componentes de la estructura.



DISEÑO DE UNA BASE DE DATOS

El desarrollo de cualquier tipo de base de datos, comprende tres etapas típicas:

El diseño conceptual, en el cual se identifican tanto los requerimientos de información, así como los datos disponibles en cada una de las áreas generadoras de datos geográficos en la Institución, sirviendo esto como base para la generación del modelo conceptual y por otro lado los Diccionario de Datos donde se incluyen las descripciones específicas de los datos de cada tema.

El diseño lógico, que consiste en la integración de los modelos particulares (uno por tema) en un modelo global de información. Este modelo global se analiza, con el fin de eliminar redundancias y realizar una optimización general, para construir el esquema formal (modelo lógico) de la base de datos, que define su estructura en un lenguaje establecido.

La última etapa, denominada implementación física o modelo físico, consiste en la creación de la representación computacional (diseño y creación de registros, archivos, métodos de acceso restricciones de seguridad, etc.) de la base de datos. Es hasta esta etapa en que la base de datos se materializa en un equipo de computación, utilizando las capacidades que el equipo seleccionado presenta en particular.

Las tres etapas aquí descritas son dinámicas, pues los modelos generados en cada una requieren de revisión y actualización constante, debido, entre otros factores, a la evolución de las necesidades internas y externas de información, al desarrollo de especificaciones más detalladas de los datos, o a la disponibilidad de nuevos equipos y herramientas computacionales.

EL DISEÑO DE LA BDG

En el caso particular de la BDG, se inicia el diseño conceptual con la revisión del contenido de cada uno de los productos tradicionales de información (cartas, reportes, estudios). Esta revisión brinda la oportunidad de analizar en toda su extensión, los contenidos, detectando elementos de información que podrían ser complementarios, o posibles duplicaciones e inconsistencias de información.

Convertir los productos de información geográfica de forma analógica a forma digital, impone la necesidad de considerar que los mecanismos de percepción y análisis de información digital difieren de los tradicionales. Los productos convertidos serán procesados por computadoras, y aunque pueden ser visualizados en monitores gráficos, su análisis se realiza fundamentalmente por la combinación de métodos de análisis geométrico, métodos estadísticos, y consultas de bases de datos (sistemas de información geográfica).

Los datos que constituyen esta información se clasifican, de acuerdo con su representación, en tres tipos: vectorial, raster y alfanumérico. El tipo vectorial contiene los datos provenientes de las cartas que a diferentes escalas y temas se han producido; el tipo raster contiene la información de tipo imagen, de rejilla o teselar, tal como las imágenes satelitarias y los modelos digitales de elevación. El tipo alfanumérico comprende los datos tabulares y textuales, tales como los reportes de campo, o los resultados de análisis de muestras en laboratorio.

Para cada uno de estos tipos de información, es necesario contar con la definición explícita de su contenido, estructura, relaciones y normas que los rigen. Estas características constituyen el Modelo de Datos específico para cada tipo de dato. De esta manera se conforman el Modelo de Datos Vectoriales, el Modelo de Datos Raster y el Modelo de Datos Alfanuméricos.

USTED ESTÁ AQUÍ

☐

MODELO DE DATOS
I Vectorial
II Alfanumérico
III Raster

☒

DICCIONARIO DE
DATOS

☐

ACERCA DE LOS
DICCIONARIOS DE DATOS
I Vectoriales
II Alfanuméricos
III Raster

T E M A

☐

Batimetría

☐

Climatología

☐

Edafología

☐

Fisiografía

☐

Geodesia

☐

Geología

☐

Hidrología Subterránea

☐

Hidrología Superficial

☐

Recursos Turísticos

☐

Topografía

☐

Toponimia

☐

Uso del Suelo y
Vegetación

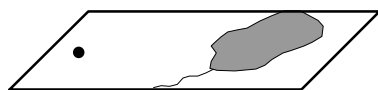
☒

Uso Potencial Agrícola,
Pecuario y Forestal

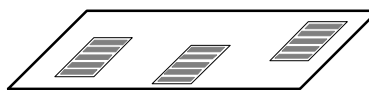
☐

Otro

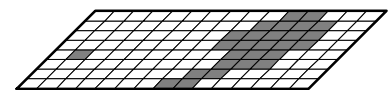
TIPO DE DATO

☒

Vectorial

☐

Alfanumérico

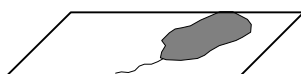
☐

Raster

ESCALA

☐

1:50 000

☒

1:250 000

☒

1:1 000 000

☐

1:4 000 000

Índice

Introducción	IX
Unidad de uso potencial agrícola	1
Unidad de uso potencial forestal	4
Unidad de uso potencial pecuario	6
Punto de verificación	9
Zona con requerimiento de riego	10
Entidades de apoyo	12
Diagrama de uso potencial agrícola	13
Diagrama de uso potencial forestal	14
Diagrama de uso potencial pecuario	15
Índice de referencia	16
Sistema de evaluación de tierras (marco conceptual)	18
Criterios para la evaluación de tierras	21
Clasificación de unidades (factores ambientales)	29
Glosario	39

Introducción

El Diccionario de Datos de Uso Potencial Agrícola, Pecuario y Forestal, junto con cada uno de los diccionarios involucrados en la componente vectorial de la Base de Datos Geográficos (BDG) del INEGI, conforman la segunda parte o sección particular del Modelo de Datos Vectoriales.

La cartografía de Uso Potencial de la Tierra presenta los tipos de uso agrícola, pecuario y forestal con posibilidades de ser establecidos en una determinada unidad de terreno y la aptitud o grado en que las condiciones ambientales satisfacen los requerimientos de las alternativas de uso que muestran la posibilidad de ser establecidas; esto es, la intensidad con que pueden ser llevadas a la práctica.

Las unidades de terreno se clasifican en función de lo que ellas presentan íntegramente, no se toma en cuenta la ubicación del terreno en el ámbito geográfico y no importan como criterios de evaluación del potencial de uso, los centros de mercadeo, las vías de comunicación y otros atributos estrictamente humanos.

Esta información cartográfica es importante para que organismos públicos y privados, encargados de la planificación exitosa de la utilización de los recursos naturales, conservación y/o recuperación, dispongan de un sistema de información que les proporcione datos relevantes y confiables de las particularidades que presentan los recursos naturales, principalmente en lo que se refiere a los productos que pueden obtenerse directamente, el tipo o posibilidades de uso que ellos permiten, así como el comportamiento o respuesta esperada frente a las condiciones que impone cada sistema de aprovechamiento utilizado.

También es importante la interpretación del uso potencial con el propósito de seleccionar la alternativa de utilización más adecuada (uso conveniente). Así, de las opciones que son indicadas, y de acuerdo a la intensidad con que pueden ser desarrolladas en un terreno, es decir, de su uso potencial, siempre habrá una o más alternativas que se adapten mejor a las condiciones técnicas, económicas y sociales de la producción, así como a las políticas generales de aprovechamiento de los recursos naturales para fines de producción.

En la carta de uso potencial agrícola se clasifican los terrenos desde una clase que permite desarrollar la agricultura tecnificada sin ninguna restricción, hasta aquella que considera a las tierras no aptas para la utilización agrícola.

Estas clases están definidas, primeramente, con base en el procedimiento de labranza y, en segundo lugar, a la posibilidad de desarrollo de los cultivos y a la viabilidad para la implantación de obras para riego.

En la carta de uso potencial pecuario se clasifican los terrenos de acuerdo a sus posibilidades para establecer praderas cultivadas o aprovechar la vegetación natural presente en ellos para alimentar a herbívoros domésticos. Las clases se definen con base en las condiciones ambientales del terreno que permiten el establecimiento de praderas cultivadas y la movilidad del ganado, y además, a la naturaleza y condición de la vegetación.

En la carta de uso potencial forestal se clasifican los terrenos de acuerdo a la posibilidad de aprovechamiento de la vegetación natural, ya sea del total de los individuos o parte de ellos, para la obtención directa o indirecta de diversos productos forestales. Las clases se definen con base en la orientación económica de los productos forestales obtenidos de la vegetación y el tipo de productos.

Las cartas de uso potencial pecuario y forestal, principalmente, tienen cambios muy significativos en la actualidad, ya que la evaluación de los terrenos depende en gran medida de la vegetación presente en ellos, y ésta presenta muchas alteraciones por efecto de las intensas actividades humanas.

En el diccionario se muestra la forma como la información vectorial, contenida en la cartografía de Uso Potencial, producida en el INEGI, se ha estructurado y descrito conceptualmente para poder ser ingresada a la Base de Datos Geográficos.

UNIDAD DE USO POTENCIAL AGRÍCOLA

Terreno que se evalúa considerando principalmente la profundidad del suelo, pendiente del terreno, obstrucción superficial, drenaje interno, inundación, inestabilidad y erosión; determinando así su potencial para la actividad agrícola.

ATRIBUTOS

DOMINIO FIJO

POTENCIAL AGRÍCOLA: Resultado de la evaluación de la unidad.

DOMINIO DE VALORES:

Apto. Sus características lo hacen apropiado para el aprovechamiento agrícola.

No apto. Sus características no lo hacen apropiado para el aprovechamiento agrícola.

MÉTODO DE LABRANZA: Procedimiento para arar la tierra.

DOMINIO DE VALORES:

Mecanizado

Tracción animal

Manual

Restricciones de Integridad:

No aplica: Indica que este atributo no es válido cuando el valor del atributo **POTENCIAL AGRÍCOLA** es igual a **No apto** y cuando el valor del atributo **APTITUD PARA LA LABRANZA** es igual a **Nula**.

INTENSIDAD DE USO: Aptitud del terreno para soportar uno o más ciclos agrícolas durante el año.

DOMINIO DE VALORES: ¹

Continua

Estacional

Restricciones de Integridad:

No aplica: Indica que este atributo no es válido, cuando el valor del atributo **POTENCIAL AGRÍCOLA** es igual a **No apto**.

DESARROLLO DE CULTIVOS: Posibilidad que tienen los cultivos de adaptarse y crecer, en función de las cualidades del terreno, determinadas por la profundidad del suelo, drenaje interno, inundación, hidromorfismo, salinidad, sodicidad, acidez, fijación de fósforo e inestabilidad.²

DOMINIO DE VALORES: ¹

Alta

Media

Baja

Nula

APTITUD PARA LA LABRANZA: Estimación del beneficio que se obtiene según el método de labranza, tomando en consideración la pendiente del terreno, la obstrucción superficial e interna; la profundidad del suelo, la inundación, la erosión y la inestabilidad del terreno.²

DOMINIO DE VALORES: ¹

Alta

Media

Baja

Nula

IMPLANTACIÓN DE OBRAS DE RIEGO: Factibilidad para el establecimiento de las obras para riego por gravedad, tomando en cuenta la pendiente del terreno, la profundidad del suelo, la erosión y la obstrucción superficial e interna.²

DOMINIO DE VALORES:¹

Alta

Media

Baja

Nula

DOMINIO VARIABLE

IDENTIFICADOR: Número que se incrementa para cada entidad.

DOMINIO DE VALORES:

Valor ≥ 1

COMBINACIONES AUTORIZADAS

Apto, Mecanizado, Continua, *, *, *
 Apto, Mecanizado, Estacional, *, *, *
 Apto, Tracción animal, Continua, *, *, *
 Apto, Tracción animal, Estacional, *, *, *
 Apto, Manual, Continua, *, *, *
 Apto, Manual, Estacional, *, *, *
 No apto, N/A, N/A, *, *, *

CALIFICADOR(ES) AUTORIZADO(S) DE REPRESENTACIÓN GEOMÉTRICA

Definida

Aproximada

RELACIONES

Unidad de uso potencial agrícola (A)
 Unidad de uso potencial agrícola (A)
 Unidad de uso potencial agrícola (A)

Comparte
 Comparte
 Comparte

Límite (L)³
 Unidad de uso potencial agrícola (A)
 Cuerpo de agua (A)

DIMENSIÓN(ES) MÍNIMA(S) (metros)

	superficie \geq	ancho \geq	largo \geq	Escala
punto				
línea				
área	1 562 500 25 000 000			1:250 000 1:1 000 000

NOTAS

¹ La definición y los criterios utilizados para el establecimiento de los valores se muestran en el anexo de Criterios para la Evaluación de Tierras.

² Cualquiera de los valores del atributo (representados por un asterisco) es válido para formar las combinaciones autorizadas. Sin embargo, debido a que al ser considerados todos los valores se forman un gran número de ellas, éstas no son incluidas en el diccionario, pero sí en la representación digital de cada entidad.

Ejemplo: una combinación en la cual algunos de sus valores se representan mediante asteriscos

Apto, Mecanizado, Continua, *, *, * se leería así Apto, Mecanizado, Continua, Alta, Media, Alta.

³ Sólo aplica para el valor Límite Internacional.

UNIDAD DE USO POTENCIAL FORESTAL

Terreno con posibilidades para la explotación racional de los recursos forestales.

ATRIBUTOS

DOMINIO FIJO

POTENCIAL FORESTAL: Resultado de la evaluación de la unidad.

DOMINIO DE VALORES:

Apto. Sus características lo hacen apropiado para el aprovechamiento forestal.

No apto. Sus características no lo hacen apropiado para el aprovechamiento forestal.

PRODUCTO FORESTAL: Categorización de las especies vegetales existentes en la unidad, de acuerdo con su aprovechamiento para la obtención de productos forestales.

DOMINIO DE VALORES: ¹

Maderable

No maderable

Maderable - no maderable

Restricciones de Integridad:

No aplica: Indica que este atributo no es válido, cuando el valor del atributo **CONDICIÓN DE LA VEGETACIÓN** es igual a **Nula**.

ORIENTACIÓN ECONÓMICA: Encauzamiento del recurso para su aprovechamiento.

DOMINIO DE VALORES:

Comercial

Industrial ²

Doméstico ³

Restricciones de Integridad:

No aplica: Indica que este atributo no es válido, cuando el valor del atributo **CONDICIÓN DE LA VEGETACIÓN** es igual a **Nula**.

CONDICIÓN DE LA VEGETACIÓN: Evaluación de las características de las especies que conforman la vegetación y su cobertura, para tener un mejor aprovechamiento de la misma. ⁴

DOMINIO DE VALORES: ¹

Alta

Media

Baja

Nula

POSIBILIDAD DE EXTRACCIÓN: Medida en que las características del terreno como la pendiente, obstrucción superficial, inundación e inestabilidad permiten el corte y/o transporte de las especies aprovechables. ⁴

DOMINIO DE VALORES: ¹

Alta

Media

Baja

Nula

DOMINIO VARIABLE

IDENTIFICADOR: Número que se incrementa para cada entidad.

DOMINIO DE VALORES:

Valor ≥ 1

COMBINACIONES AUTORIZADAS

Apto, Maderable, Comercial, *, *
Apto, Maderable, Doméstico, *, *
Apto, Maderable, Industrial, *, *
Apto, No maderable, Comercial, *, *
Apto, No maderable, Doméstico, *, *
Apto, No maderable, Industrial, *, *
Apto, Maderable - no maderable, Comercial, *, *
Apto, Maderable - no maderable, Doméstico, *, *
Apto, Maderable - no maderable, Industrial, *, *
No apto, N/A, N/A, Nulo, *

CALIFICADOR(ES) AUTORIZADO(S) DE REPRESENTACIÓN GEOMÉTRICA

Definida

Aproximada

RELACIONES

Unidad de uso potencial forestal (A)
Unidad de uso potencial forestal (A)
Unidad de uso potencial forestal (A)

Comparte
Comparte
Comparte

Unidad de uso potencial forestal (A)
Cuerpo de agua (A)
Límite (L) ⁵

DIMENSIÓN(ES) MÍNIMA(S) (metros)

	superficie \geq	ancho \geq	largo \geq	Escala
punto				
línea				
área	1 562 500 25 000 000			1:250 000 1:1 000 000

NOTAS

¹ La definición y los criterios utilizados para el establecimiento de los valores se muestran en el anexo de Criterios para la Evaluación de Tierras.

² El valor sólo aplica para la escala 1:1 000 000.

³ El valor sólo aplica para la escala 1:250 000.

⁴ Cualquiera de los valores del atributo (representados por un asterisco) es válido para formar las combinaciones autorizadas. Sin embargo, debido a que al ser considerados todos los valores se forman un gran número de ellas, éstas no son incluidas en el diccionario, pero sí en la representación digital de cada entidad.

Ejemplo de una combinación en la cual algunos de sus valores se representan mediante asteriscos
Apto, Mecanizado, Continua, *, *, * se leería así Apto, Mecanizado, Continua, Alta, Media, Alta.

⁵ Sólo aplica para el valor Límite Internacional.

UNIDAD DE USO POTENCIAL PECUARIO

Terreno que se evalúa considerando principalmente la profundidad del suelo, pendiente del terreno, obstrucción superficial, drenaje interno, inundación, inestabilidad y erosión; determinando así su potencial para la actividad pecuaria.

ATRIBUTOS

DOMINIO FIJO

POTENCIAL PECUARIO: Resultado de la evaluación de la unidad.

DOMINIO DE VALORES:

Apto. Sus características lo hacen apropiado para el aprovechamiento pecuario.

No apto. Sus características no lo hacen apropiado para el aprovechamiento pecuario.

FUENTE DE FORRAJE: Procedencia de las especies vegetales que son utilizadas para la alimentación del ganado.

DOMINIO DE VALORES:

Pradera cultivada

Vegetación natural

Restricciones de Integridad:

No aplica: Indica que este atributo no es válido cuando el valor del atributo **POTENCIAL PECUARIO** es igual a **No apto**.

MÉTODO DE LABRANZA: Procedimiento para arar la tierra.

DOMINIO DE VALORES:

Mecanizado

Tracción animal ¹

Restricciones de Integridad:

No aplica: Indica que este atributo no es válido cuando el valor del atributo **POTENCIAL PECUARIO** es igual a **No apto** y cuando el valor del atributo **ESTABLECIMIENTO DE PRADERAS** es igual a **nula**.

COBERTURA VEGETAL: Tipo de vegetación presente en el terreno.

DOMINIO DE VALORES:

Agrícola ²

Pastizal

Natural diferente de pastizal

Restricciones de Integridad:

No aplica: Indica que este atributo no es válido cuando el valor del atributo **POTENCIAL PECUARIO** es igual a **No apto** o cuando el valor del atributo **GANADO** es igual a **Caprino**.

GANADO: Tipo de ganado que puede desplazarse en los terrenos de pastoreo.

DOMINIO DE VALORES:

Todo tipo

Caprino

Restricciones de Integridad:

No aplica: Indica que este atributo no es válido cuando el valor del atributo **POTENCIAL PECUARIO** es igual a **No apto** y cuando el valor del atributo **MOVILIDAD DEL GANADO** es igual a **Nula**.

DESARROLLO DE ESPECIES FORRAJERAS: Posibilidad que tienen las especies forrajeras de adaptarse y crecer, en función de las cualidades del terreno, determinadas por la profundidad del suelo, drenaje interno, inundación, hidromorfismo, salinidad, sodicidad, acidez, fijación de fósforo e inestabilidad.³

DOMINIO DE VALORES:⁴

Alta

Media

Baja

Nula

ESTABLECIMIENTO DE PRADERAS CULTIVADAS: Aptitud que presenta el terreno para cultivar especies forrajeras, considerando el porcentaje de pendiente, obstrucción superficial e interna, profundidad del suelo, drenaje interno, inundación, inestabilidad y erosión.³

DOMINIO DE VALORES:⁴

Alta

Media

Baja

Nula

MOVILIDAD DE GANADO: Facilidad que tienen las diferentes clases de ganado para caminar en los terrenos de pastoreo determinada por la pendiente, obstrucción superficial, inundación, erosión e inestabilidad.³

DOMINIO DE VALORES:⁴

Alta

Media

Baja

Nula

CONDICIÓN DE LA VEGETACIÓN NATURAL: Características de la vegetación estimadas, básicamente, en función de las especies que conforman el tipo de vegetación, su cobertura y valor forrajero.³

DOMINIO DE VALORES:⁴

Alta

Media

Baja

Nula

DOMINIO VARIABLE

IDENTIFICADOR: Número que se incrementa para cada entidad.

DOMINIO DE VALORES:

Valor ≥ 1

COMBINACIONES AUTORIZADAS

Apto, Pradera cultivada, Mecanizado, N/A, Todo tipo, *, *, *, *

Apto, Pradera cultivada, Tracción animal, N/A, Todo tipo, *, *, *, *

Apto, Pradera cultivada, Mecanizado, Agrícola, Todo tipo, *, *, *, *

Apto, Pradera cultivada, Mecanizado, Pastizal, Todo tipo, *, *, *, *

Apto, Pradera cultivada, Mecanizado, Natural diferente de pastizal, Todo tipo, *, *, *, *

Apto, Vegetación natural, N/A, Pastizal, Todo tipo, *, *, *, *

Apto, Vegetación natural, N/A, Natural diferente de pastizal, Todo tipo, *, *, *, *

Apto, Vegetación natural, N/A, N/A, Caprino, *, *, *, *

No apto, N/A, N/A, N/A, N/A, *, *, *, *

CALIFICADOR(ES) AUTORIZADO(S) DE REPRESENTACIÓN GEOMÉTRICA

Definida

Aproximada

RELACIONES

Unidad de uso potencial pecuario (A)

Unidad de uso potencial pecuario (A)

Unidad de uso potencial pecuario (A)

Comparte

Comparte

Comparte

Unidad de uso potencial pecuario (A)

Cuerpo de agua (A)

Límite (L) ⁵

DIMENSIÓN(ES) MÍNIMA(S) (metros)

	superficie \geq	ancho \geq	largo \geq	Escala
punto				
línea				
área	1 562 500 25 000 000			1:250 000 1:1 000 000

NOTAS

¹ Sólo aplica para la escala 1: 250 000 en sus combinaciones correspondientes.

² Sólo aplica para la escala 1: 1 000 000 en sus combinaciones correspondientes.

³ Cualquiera de los valores del atributo es válido para formar las combinaciones autorizadas. Sin embargo, debido a que al ser considerados todos los valores se forman un gran número de ellas, éstas no son incluidas en el diccionario, pero sí en la representación digital de cada entidad.

⁴ La definición y los criterios utilizados para el establecimiento de los valores se muestran en el anexo de Criterios para la Evaluación de Tierras.

⁵. Sólo aplica para el valor Límite Internacional.

PUNTO DE VERIFICACIÓN

Lugar donde se obtiene información para determinar la aptitud del terreno.

ATRIBUTOS

DOMINIO FIJO

Ninguno

DOMINIO VARIABLE

IDENTIFICADOR: Número que se incrementa para cada entidad.

DOMINIO DE VALORES:

Valor ≥ 1

NÚMERO: Entero secuencial que se asigna tomando en cuenta el orden de aparición del sitio en la carta, de norte a sur y de oeste a este.

DOMINIO DE VALORES:

$1 \leq \text{Valor} \leq 999$

COMBINACIONES AUTORIZADAS

Ninguna

CALIFICADOR(ES) AUTORIZADO(S) DE REPRESENTACIÓN GEOMÉTRICA

Definida

RELACIONES

Ninguna

DIMENSIÓN(ES) MÍNIMA(S) (metros)

	superficie \geq	ancho \geq	largo \geq	Escala
punto	0			1:250 000
línea				
área				

NOTAS

ZONA CON REQUERIMIENTO DE RIEGO

Terreno que se evalúa considerando principalmente las condiciones climáticas de la región en que se localiza para determinar su requerimiento de riego.

ATRIBUTOS

DOMINIO FIJO

NIVEL DE REQUERIMIENTO: Necesidad adicional de agua que demandan los terrenos para el desarrollo normal de los cultivos, en virtud de que la cantidad de agua aportada por la lluvia no es suficiente por las condiciones climáticas de la región en que se localizan.

DOMINIO DE VALORES: ¹

Alto

Medio

Bajo

DOMINIO VARIABLE

IDENTIFICADOR: Número que se incrementa para cada entidad.

DOMINIO DE VALORES:

Valor ≥ 1

COMBINACIONES AUTORIZADAS

Alto
Medio
Bajo

CALIFICADOR(ES) AUTORIZADO(S) DE REPRESENTACIÓN GEOMÉTRICA

Definida
Virtual

RELACIONES

Zona con requerimiento de riego (A)	Comparte	Cuerpo de agua (A)
Zona con requerimiento de riego (A)	Comparte	Zona con requerimiento de riego (A)
Zona con requerimiento de riego (A)	Comparte	Límite (L) ²

DIMENSIÓN(ES) MÍNIMA(S) (metros)

	superficie >	ancho \geq	largo \geq	Escala
punto				
línea				
área	0			1:250 000 1:1 000 000

NOTAS

¹ La definición y los criterios utilizados para el establecimiento de los valores se muestran en el anexo de Criterios para la Evaluación de Tierras.

² Sólo aplica para el valor Límite Internacional.

ENTIDADES DE APOYO

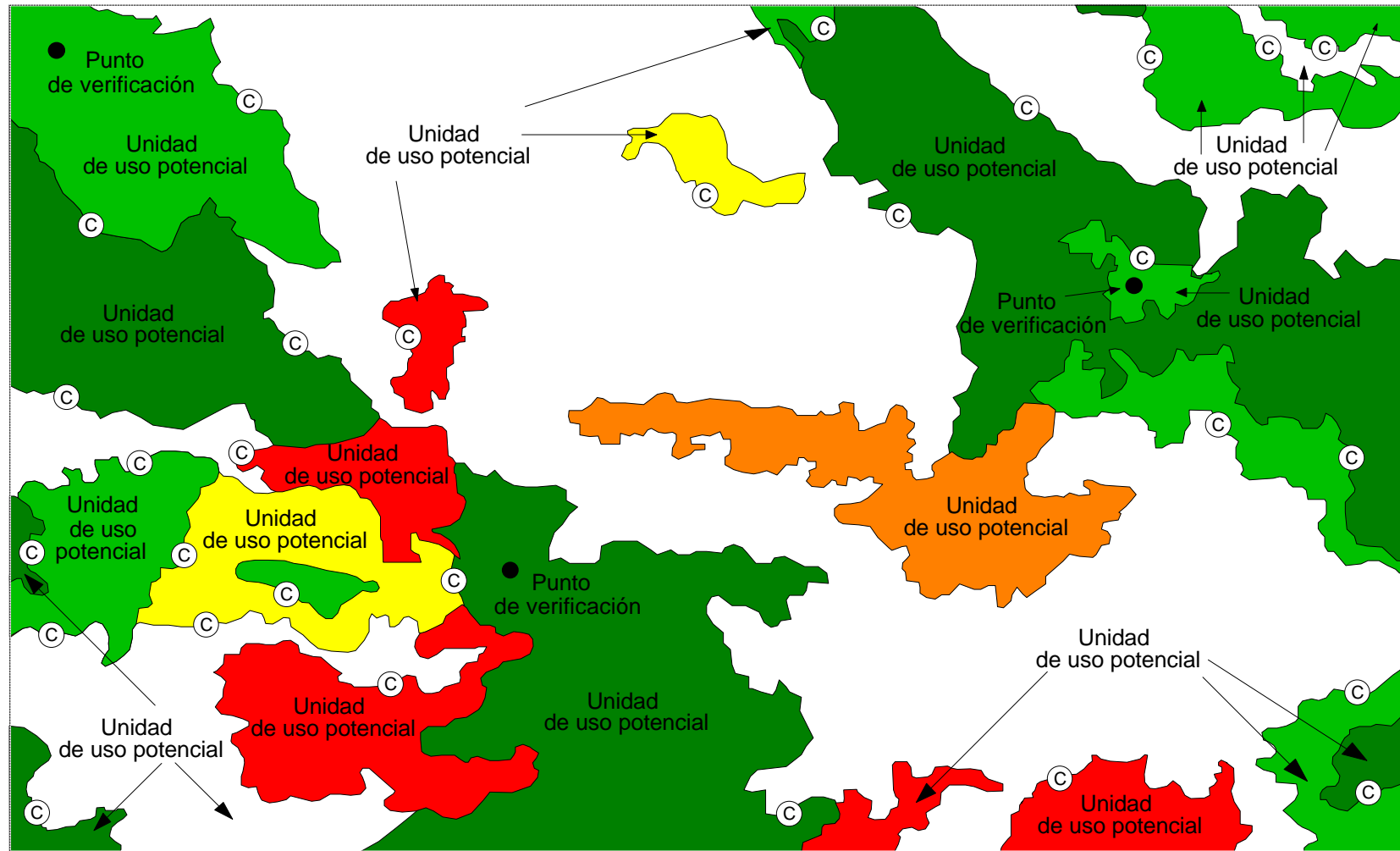
Entidades definidas en otros diccionarios de datos que son utilizadas para llevar a cabo la estructuración de los conjuntos de datos que integran la cartografía de los temas de Uso Potencial Agrícola, Forestal y Pecuario en sus escalas 1:250 000 y 1:1 000 000. La estructuración se establece a través de relaciones espaciales y/o temáticas para asegurar, por una parte, la consistencia planimétrica de los vectores, y por otra, ampliar con información temática adicional aspectos específicos del tema en desarrollo.

DICCIONARIO DE DATOS TOPOGRÁFICOS

CUERPO DE AGUA

LÍMITE (Internacional)

DIAGRAMA DE USO POTENCIAL AGRÍCOLA



○ Relación de Conexión

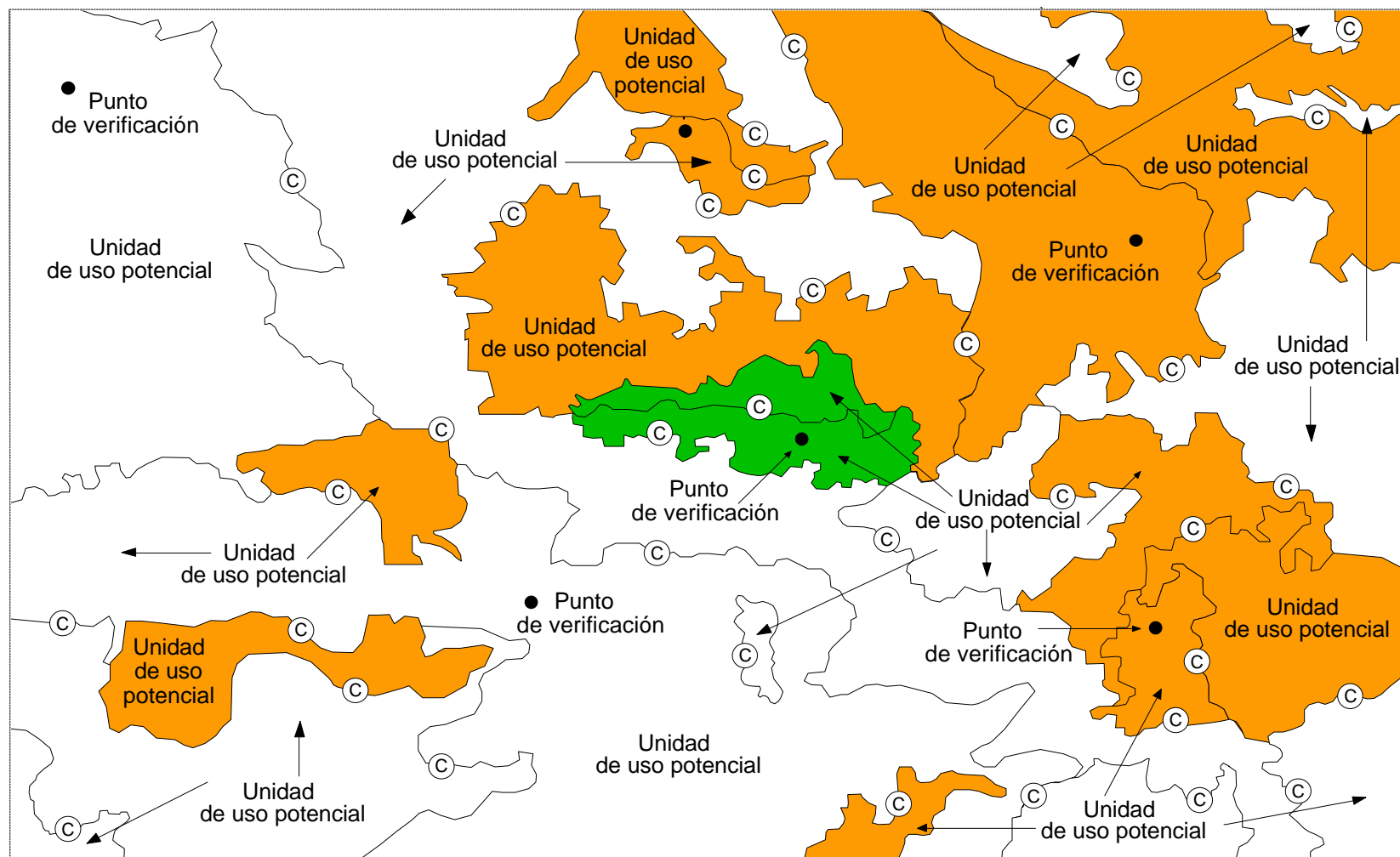
● Entidad puntual

Límite teórico (Ver sección 5.5 del modelo de datos vectoriales).

⊙ Relación de Compartición

⊙ Entidad puntual conectada

DIAGRAMA DE USO POTENCIAL FORESTAL



○ Relación de Conexión

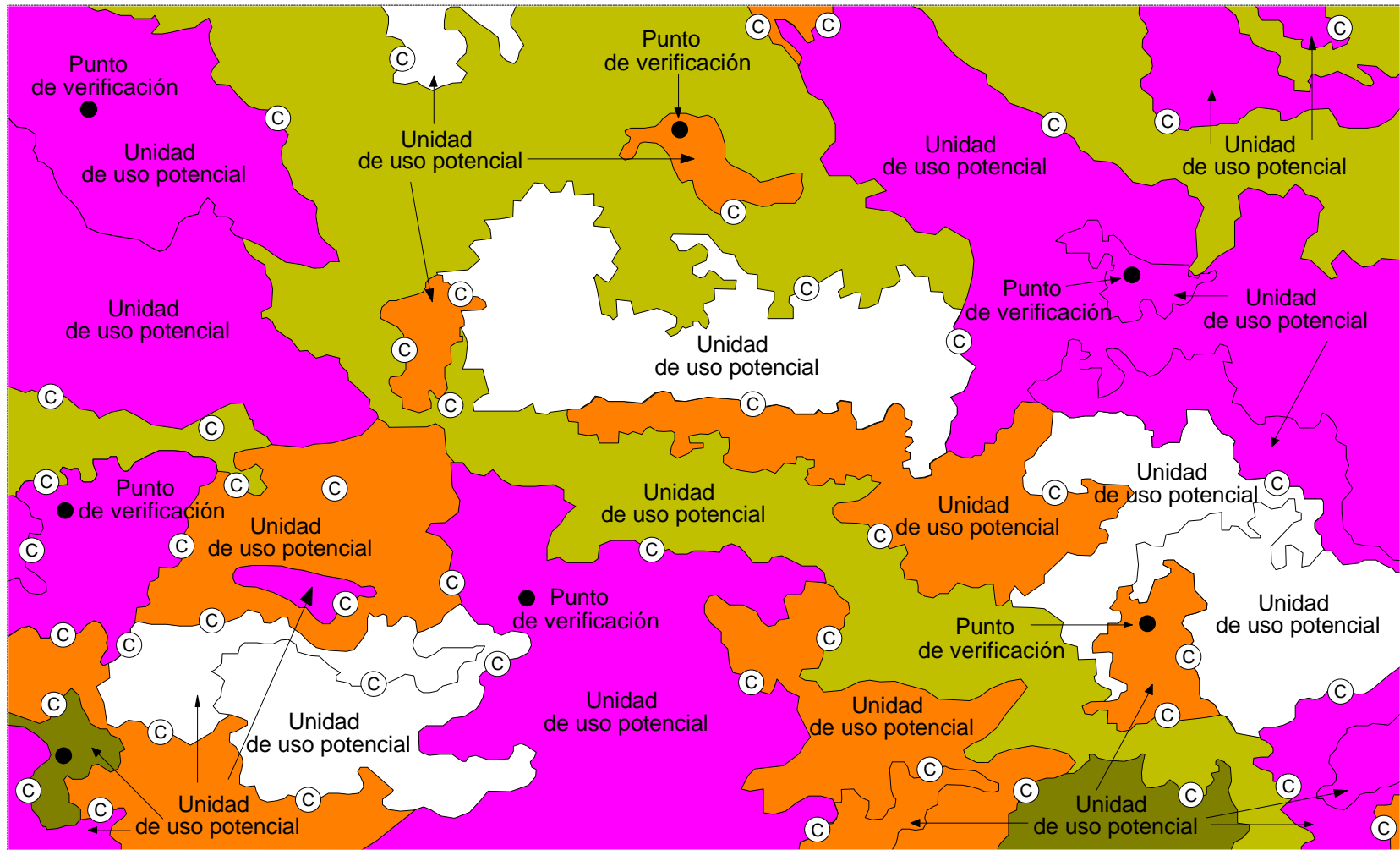
● Entidad puntual

Límite teórico (Ver sección 5.5 del modelo de datos vectoriales).

Ⓢ Relación de Compartición

● Entidad puntual conectada

DIAGRAMA DE USO POTENCIAL PECUARIO



○ Relación de Conexión

● Entidad puntual

Ⓢ Relación de Compartición

● Entidad puntual conectada

----- Límite teórico (Ver sección 5.5 del modelo de datos vectoriales).

ÍNDICE DE REFERENCIA

A

Aprovechamiento de la vegetación	Ver Condición de la vegetación.
Aprovechamiento de la vegetación natural.....	Ver Condición de la vegetación natural.
Aptitud para la labranza	UNIDAD DE USO POTENCIAL AGRÍCOLA

C

Características de la vegetación	Ver Condición de la vegetación.
Cobertura vegetal	UNIDAD DE USO POTENCIAL PECUARIO
Comercial	Ver Orientación económica.
Condición de la vegetación	UNIDAD DE USO POTENCIAL FORESTAL
Condición de la vegetación natural	UNIDAD DE USO POTENCIAL PECUARIO

D

Desarrollo de cultivos.....	UNIDAD DE USO POTENCIAL AGRÍCOLA
Desarrollo de especies forrajeras	UNIDAD DE USO POTENCIAL PECUARIO
Doméstico.....	Ver Orientación económica.

E

Especies aprovechables	Ver Producto forestal.
Establecimiento de pastizal cultivado.....	Ver Establecimiento de praderas.
Establecimiento de praderas	UNIDAD DE USO POTENCIAL PECUARIO
Estacional	Ver Intensidad de uso.
Extracción de los productos	Ver Posibilidad de extracción.

F

Fuente de forraje	UNIDAD DE USO POTENCIAL PECUARIO
-------------------------	---

G

Ganado.....	UNIDAD DE USO POTENCIAL PECUARIO
-------------	---

I

Implantación de obras para riego	UNIDAD DE USO POTENCIAL AGRÍCOLA
Industrial	Ver Orientación económica.
Intensidad de uso.....	UNIDAD DE USO POTENCIAL AGRÍCOLA

M

Maderables	Ver Producto forestal.
Maderables y no maderables	Ver Producto forestal.
Manual.....	Ver Método de labranza.
Mecanizado	Ver Método de labranza.
Método de labranza	UNIDAD DE USO POTENCIAL AGRÍCOLA
Movilidad del ganado	UNIDAD DE USO POTENCIAL PECUARIA

N

No maderables.....Ver Producto forestal.

O

Orientación económica**UNIDAD DE USO POTENCIAL FORESTAL**

P

Posibilidad de extracción**UNIDAD DE USO POTENCIAL FORESTAL**

Potencial agrícola**UNIDAD DE USO POTENCIAL AGRÍCOLA**

Potencial forestal**UNIDAD DE USO POTENCIAL FORESTAL**

Potencial pecuario**UNIDAD DE USO POTENCIAL PECUARIO**

Procedimiento de labranza.....Ver Método de labranza.

Producto forestal.....**UNIDAD DE USO POTENCIAL FORESTAL**

Punto de verificación**PUNTO DE VERIFICACIÓN**

R

Requerimiento de riego.....**ZONA CON REQUERIMIENTO DE RIEGO**

S

Suministro de aguaVer Requerimiento de riego.

T

Tipo de vegetación natural.....Ver Fuente de forraje.

U

Unidad de uso potencial agrícola**UNIDAD DE USO POTENCIAL AGRÍCOLA**

Unidad de uso potencial forestal**UNIDAD DE USO POTENCIAL FORESTAL**

Unidad de uso potencial pecuario**UNIDAD DE USO POTENCIAL PECUARIO**

Z

Zona con requerimiento de riego.....**ZONA CON REQUERIMIENTO DE RIEGO**

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE TIERRAS (MARCO CONCEPTUAL)

1.1 EL MARCO CONCEPTUAL DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE TIERRAS

El hecho de que en México, la evaluación de tierras para propósitos de utilización se encuentre sujeta a las más diversas corrientes de opinión técnica y científica, pone de manifiesto lo difícil que es el lograr la unificación de criterios. Más aún, si las oportunidades de discusión son escasas y cuando existen, no se obtenga en ellas la sistematización de los resultados.

En esta disciplina agronómica, existe una amplia terminología que no ha sido suficientemente homogeneizada, lo que trae como consecuencia que cada institución que realiza trabajos sobre el tema, pueda interpretarla de distintas maneras.

Por lo anterior se ha convenido incluir como parte del Sistema de Evaluación de Tierras, una serie de conceptos que permitan, por un lado, darle coherencia a sus partes estructurales y por otro, que sirva como eje, que oriente al técnico en la elaboración de los estudios competentes y al usuario de los productos terminados, en la interpretación de éstos.

1.1.1 El concepto de tierra

Una unidad de tierra se define geográficamente, como una área o porción de la superficie continental o insular del planeta. Sus características abarcan todos los atributos del paisaje que son relativamente estables o cíclicos, incluyendo aquellos componentes de la atmósfera y la corteza terrestre como el suelo y las rocas subyacentes, las aguas superficiales y subterráneas, la vegetación, el clima y los fenómenos meteorológicos; es decir, todos aquellos atributos que tengan relevancia sobre las alternativas de uso presentes y futuras que pueden ser realizadas por el hombre.

1.1.2 Uso de la tierra

El uso de la tierra se entiende como la expresión concreta de un proceso de producción de bienes materiales. Es un proceso productivo organizado y dirigido por el hombre con la finalidad primordial de procurarse, mediante la transformación de los componentes y atributos ambientales que encuentra en la naturaleza, una serie determinada de productos que le permiten asegurar su supervivencia.

1.1.3 Uso agrícola de la tierra

El uso agrícola de la tierra es una actividad que forma parte del proceso global de producción, en la que se halla inmersa y se desenvuelve la sociedad, y que se distingue por el carácter de los productos obtenidos. Dentro de la producción agrícola en general, pueden diferenciarse los tipos agrícola y pecuario .

1.1.4 Uso potencial de la tierra

El término "potencial" se emplea con relativa frecuencia para distinguir un aspecto particular de la relación productiva que se establece entre el hombre y la naturaleza, genéricamente denominado **uso de la tierra**. Sin embargo, es un término que a pesar de ser común entre los especialistas en evaluación de tierras, resulta vago y carece de una definición precisa. Por tanto, no es difícil observar que la expresión "uso potencial de la tierra" tiende a ser asociada con el concepto de uso óptimo o de máximo aprovechamiento de los recursos de la tierra, sin tomar en cuenta que ambos conceptos tienen implicaciones de orden económico, social y cultural que, obviamente, no dependen exclusivamente del conjunto de condiciones ambientales que conforman a los terrenos. Otras veces, se confunde con el concepto de capacidad de uso o con el de capacidad productiva del suelo.

El uso potencial de la tierra, referido a la producción en general, se considera como un indicador que comprende por un lado, el tipo o tipos de utilización agrícola, pecuario y forestal que muestran la posibilidad de ser establecidos en un terreno y por otro lado, el grado con que los requerimientos de los aspectos técnicos y biológicos de cada tipo de utilización pueden satisfacerse por el conjunto de condiciones ambientales del terreno. Es decir, es un indicador de la relación entre la capacidad de uso de la tierra y la aptitud que ésta presenta frente a cada alternativa de uso.

1.1.5 Capacidad de uso de la tierra

Este concepto, como se ha mencionado anteriormente, con frecuencia es empleado como sinónimo de uso potencial. Sin embargo, es necesario precisar la diferencia y la relación que ambos guardan.

La capacidad de uso se define entonces, como la cualidad que presenta una área determinada para permitir el establecimiento de un cierto número de tipos alternativos de utilización agrícola de la tierra. Esta capacidad de uso será tanto mayor cuanto más amplia sea la gama de alternativas de uso que sean posibles de llevar a cabo en un terreno. Hasta aquí, no importa si las condiciones del terreno imponen dificultades o no para el desarrollo de las actividades que se encuentran involucradas en el proceso de trabajo que presentan las distintas alternativas de uso. Basta saber si el establecimiento de un tipo de utilización es posible o no.

De lo antes expuesto, se observa que el concepto de capacidad de uso sólo contempla una parte del significado del concepto de uso potencial.

1.1.6 Aptitud de la tierra

La aptitud de la tierra se refiere al valor relativo que presenta una área determinada de terreno, es decir, un valor referido a cada uno de los tipos particulares de utilización de la tierra que comprende la capacidad de uso. En este sentido, puede señalarse que la aptitud de la tierra sólo puede determinarse una vez conocido el propósito de uso del terreno. En cierta forma, la aptitud es una medida del grado en que las condiciones ambientales satisfacen los requerimientos de las alternativas de uso que muestran la posibilidad de ser establecidas en un terreno; esto es, la intensidad con que pueden ser llevadas a la práctica.

El valor de la aptitud de la tierra complementa la información que proporciona la capacidad de uso. En esta forma es como se llega a determinar el uso potencial de la tierra.

1.1.7 Tipo de utilización de la tierra

Un tipo de utilización de la tierra se define como una forma particular de llevar a cabo la producción agrícola, pecuaria o forestal. Desde un punto de vista de organización, el tipo de utilización de la tierra puede considerarse en los mismos términos que definen a un sistema de producción agrícola: como un conjunto de entidades de carácter natural y social organizados, y entre las cuales se desarrolla una serie prácticamente infinita, de relaciones recíprocas. Dentro de estas entidades que conforman los sistemas agrícolas, se reconocen en la técnica de producción al elemento que lo integra estructural y funcionalmente. En este sentido, cada tipo de utilización de la tierra, genera un proceso de trabajo aprovechando las condiciones que impone la naturaleza, mediante la aplicación de las técnicas de producción disponibles dentro del contexto de las posibilidades económicas, sociales y culturales y de los objetivos de producción que se pretendan.

1.1.8 Uso conveniente de la tierra

El uso conveniente es un concepto que se plantea quizá, por primera vez, en la organización de un sistema de evaluación de tierras. Se refiere a una interpretación del uso potencial con el propósito de seleccionar la alternativa de utilización más adecuada.

Así, de las opciones que son indicadas, y de acuerdo a la intensidad con que pueden ser desarrolladas en un terreno, es decir, de su uso potencial, siempre habrá una o más alternativas que se adapten mejor a las condiciones técnicas, económicas y sociales de la producción, así como a las políticas generales de aprovechamiento de los recursos naturales para fines de producción. Lo cierto es que, estas alternativas, tienden a cambiar en función de las modificaciones que sufran dichas condiciones en el tiempo y espacio. Por lo tanto, el uso conveniente es también una condición cambiante.

El uso conveniente es la alternativa de uso que brinda la posibilidad de satisfacer en un momento dado, las necesidades económicas de un conjunto social y que se ajusten además a sus condiciones de desarrollo tecnológico y disponibilidad de capital. Y es evidente que ella depende más de las determinaciones histórico - sociales que de las condiciones ambientales.

La evaluación de tierras, tal y como se contempla en este sistema, proporciona la suficiente información técnica, para decidir donde podría establecerse el uso que más convenga.

1.2 LOS SUPUESTOS BÁSICOS DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN

Los supuestos básicos, son los fundamentos que permiten definir la concepción general del esquema de evaluación de tierras y que orientan el desarrollo del trabajo, así como la interpretación de los resultados obtenidos. El primer supuesto básico se ha establecido con base en el análisis de lo observado en el campo, los otros son considerados como principios con los cuales se determinan los alcances de la información que contiene la cartografía del Uso Potencial en sus tres tipos de uso.

1.2.1 Sobre las alternativas de uso

Cada área de terreno puede ser destinada al establecimiento de varias alternativas de uso agrícola, pecuario y forestal, en razón de que, dentro del conjunto particular de condiciones ambientales que la conforman, aparecen componentes que son a la vez partes integrantes de distintos sistemas de producción. Estos a su vez, constituyen las distintas alternativas de uso.

1.2.2 Sobre el valor de la tierra

La tierra no tiene por sí misma, un valor absoluto que sea de aplicación general para todo propósito de utilización que se pretenda establecer, es decir, la aptitud del terreno puede ser igual o distinta para cada una de las diversas alternativas de uso que permite.

1.2.3 Sobre la productividad

La capacidad de uso de la tierra y su valor de aptitud para fines específicos no son indicadores de niveles de productividad. Cada clase de terreno solamente expresa una distinta amplitud en las alternativas de uso que permite llevar a cabo.

1.2.4 Sobre la localización geográfica

Las unidades de terreno se clasifican en función de lo que ellas presentan íntegramente, no se toma en cuenta la ubicación del terreno en el ámbito geográfico y no importan como criterios de evaluación del potencial de uso, los centros de mercadeo, las vías de comunicación y otros atributos estrictamente humanos.

1.2.5 Sobre el nivel de aplicación

El sistema es aplicable a nivel nacional, realizando los ajustes necesarios en todos aquellos aspectos de los procesos metodológicos que imponen las escalas de representación cartográfica. Esto nos obliga a tener documentos ajustados para cada escala.

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE TIERRAS

AGRICULTURA

Desarrollo de cultivos. Posibilidad que tienen los cultivos de crecer y adaptarse, considerando las condiciones ambientales. Los grados de aptitud de este atributo, y de los atributos subsiguientes, dependen de una sola limitante o la combinación de varias.

- **Alta.** Terrenos prácticamente sin restricciones, con profundidad del suelo mayor de 50 cm, drenaje normal y rápido en climas húmedos y subhúmedos (los de mayor humedad), drenaje normal en climas subhúmedos (los de humedad media y menor humedad), y en semisecos, secos y muy secos, salinidad menor de 4 mmhos/cm, sin sodicidad, sin inundación en terrenos con intensidad de uso continuo o entre 3 y 6 meses al año en terrenos con intensidad de uso estacional, sin hidromorfismo, pH neutro y sin erosión evidente.
- **Media.** Profundidad del suelo entre 35 y 50 cm, drenaje rápido y excesivo en climas húmedos y subhúmedos (los de mayor humedad), drenaje rápido y drenaje lento en climas subhúmedos (de humedad media y menor humedad) y semisecos, drenaje lento en climas secos y muy secos, inundación en el año menor de 3 meses en terrenos con intensidad de uso continuo o entre 6 y 8 meses en terrenos con intensidad de uso estacional, nivel freático a más de 50 cm, salinidad entre 4 y 8 mmhos/cm, sodicidad de 15 - 40 % de sodio intercambiable, pH entre 6.0 y 6.5, erosión laminar leve con pérdida de suelo hasta de 10%, con surcos de erosión con profundidad del suelo de 8 cm y separación variable.
- **Baja.** Profundidad del suelo de 20 a 35 cm, drenaje lento en climas muy lluviosos, drenaje lento y rápido en climas húmedos y subhúmedos (los de mayor humedad), drenaje rápido o excesivo en climas subhúmedos (de humedad media o menor), semisecos, secos y muy secos, inundación de 3 a 6 meses en terrenos con intensidad de uso continuo o de 8 a 9 meses en terrenos con intensidad de uso estacional, nivel freático entre 30 y 50 cm, salinidad de 8 y 16 mmhos/cm, sodicidad mayor de 40% de sodio intercambiable, pH entre 5.0 y 6.0, erosión laminar fuerte con pérdidas de suelo hasta de 20%, erosión en surcos pequeños.
- **Nula.** Profundidad del suelo menor de 20 cm, inundación mayor de 9 meses, nivel freático (hidromorfismo) a menos de 30 cm, salinidad mayor de 16 mmhos/cm, sodicidad mayor de 40% de sodio intercambiable, pH menor de 5, inestabilidad.

Intensidad de uso. Aptitud del terreno para soportar uno o más ciclos agrícolas durante el año. Depende fundamentalmente de la presencia o no de inundación en el terreno, y también por la ocurrencia de heladas y/o nevadas.

- **Continua.** No se presentan inundaciones, heladas y/o nevadas, y si es así, no impiden su uso para el cumplimiento por lo menos de dos ciclos agrícolas al año.
- **Estacional.** Terrenos en los que es posible llevar a cabo las prácticas de labranza, al menos para el desarrollo de un ciclo agrícola. El segundo ciclo es impedido debido a la ocurrencia de inundaciones, heladas y/o nevadas en la mayoría de los años.

Aptitud para la labranza. Método más recomendado para arar la tierra, según las características de la pendiente, profundidad del suelo, obstrucción superficial e interna por piedras o afloramientos rocosos, e inundación. Contempla desde el acondicionamiento y preparación del terreno, hasta la última labor requerida para obtener el producto agrícola.

Mecanizado

- **Alta.** Pendiente del terreno menor de 3%, profundidad del suelo mayor de 50 cm, texturas medias o arenosas, sin inundación para terrenos con intensidad de uso continuo, inundación menor de 6 meses para terrenos con intensidad de uso estacional, sin inestabilidad ni afloramientos rocosos, obstrucción superficial por piedras menor a 2%; obstrucción interna del suelo menor del 10%, sin erosión evidente, erosión laminar leve.

- **Media.** Pendiente del terreno de 3 a 6%, profundidad del suelo de 35 a 50 cm, texturas arcillosas, inundación menor de 2 meses para terrenos con intensidad de uso continuo, inundación de 6 a 7 meses para terrenos con intensidad de uso estacional, obstrucción superficial por piedras en 2 a 5% del terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos menor a 2% en el terreno, obstrucción interna de 10 a 20%, drenaje interno muy rápido en climas húmedos y subhúmedos (los de mayor humedad), drenaje interno lento en climas subhúmedos (de humedad media o menor) y en semisecos, secos y muy secos, erosión laminar moderada y surcos en formación.
- **Baja.** Pendiente del terreno de 6 a 12%, profundidad del suelo de 20 a 35 cm, texturas arcillosas o arenosas dependiendo de la ubicación climática, inundación de 2 a 4 meses para terrenos con intensidad de uso continuo, inundación de 7 a 8 meses para terrenos con intensidad de uso estacional, obstrucción superficial por piedras en 5 a 15% del terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos en 2 a 5% del terreno, obstrucción interna de 20 a 35%, drenaje interno lento en climas húmedos y subhúmedos (los de mayor humedad), drenaje interno muy lento en climas subhúmedos (de humedad media o menor) y en climas semisecos, secos y muy secos, erosión laminar fuerte y surcos moderados.
- **Nula.** Pendiente del terreno mayor de 12%, obstrucción superficial por piedras mayor de 15% en el terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos mayor de 5%, inundación mayor de 9 meses, erosión por cárcavas y/o surcos, nivel freático a menos de 30 cm.

Tracción animal

- **Alta.** Pendiente del terreno menor de 6%, profundidad del suelo mayor de 50 cm, obstrucción superficial por piedras menor a 5% del terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos menor de 2% del terreno, texturas medias o arenosas, sin inestabilidad, sin inundación en terrenos con intensidad de uso continuo, obstrucción interna menor de 20%, sin inundación para terrenos con intensidad de uso continuo, inundación de 3 a 6 meses para terrenos con intensidad de uso estacional; terrenos sin erosión evidente o hídrica laminar leve.
- **Media.** Pendiente del terreno de 6 a 12%, profundidad del suelo de 35 a 50 cm, obstrucción superficial por piedras en 5 a 15% del terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos en 2 a 5% del terreno, obstrucción interna menor de 35%, inundación menor a 3 meses en terrenos con intensidad de uso continuo, inundación de 3 a 6 meses en terrenos con intensidad de uso estacional; erosión laminar moderada y surcos en formación.
- **Baja.** Pendiente del terreno de 12 a 30%, profundidad del suelo de 20 a 35 cm, obstrucción superficial por piedras en 15 a 35% del terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos 5 a 10% del terreno; erosión laminar fuerte, surcos moderados.
- **Nula.** Pendiente del terreno mayor de 30%, profundidad del suelo menor de 20 cm, obstrucción superficial por piedras mayor de 35% en el terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos mayor de 10%, inundación mayor de 9 meses, erosión por cárcavas y/o surcos en suelos menores de 50 cm. de profundidad.

Manual

- **Alta.** Pendiente del terreno menor de 12%, profundidad del suelo mayor de 35 cm, obstrucción superficial por piedras menor de 5% del terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos menor de 2% del terreno, obstrucción interna mayor de 20%, sin erosión evidente.
- **Media.** Pendiente del terreno de 20 a 30%, profundidad del suelo de 20 a 35 cm, obstrucción superficial por piedras en 5 a 15% del terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos menor de 5% del terreno, obstrucción interna de 20 a 35%, erosión laminar leve y moderada.
- **Baja.** Pendiente del terreno de 30 a 40%, profundidad del suelo de 20 a 35 cm, obstrucción superficial por piedras de 15 a 35% del terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos de 5 a 10% del terreno, obstrucción interna de 35 a 50%, erosión laminar fuerte por surcos en formación.

- **Nula.** Pendiente del terreno mayor de 40%, profundidad del suelo menor de 20 cm obstrucción superficial por piedras o afloramientos rocosos mayor de 50% en el terreno, obstrucción interna mayor de 50%, erosión laminar fuerte, surcos y cárcavas en formación.

Implantación de Obras para Riego (Anteriormente Suministro de Agua): Factibilidad para el establecimiento de las obras para riego, por gravedad, en función de la pendiente del terreno, profundidad del suelo, obstrucción superficial, drenaje interno, inundación y erosión en el terreno. Si no existe esta posibilidad de establecimiento, el grado de intensidad de la agricultura dependerá directamente de la cantidad y distribución de la lluvia durante el año.

- **Alta.** Pendiente del terreno menor de 3%, profundidad del suelo mayor de 90 cm, obstrucción superficial por piedras menor de 5% del terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos menor de 2% del terreno, obstrucción interna menor de 10%, drenaje interno normal, sin inundación en terrenos con intensidad de uso continuo, inundación menor de 6 meses en terrenos con intensidad de uso estacional, sin erosión evidente, erosión laminar leve.
- **Media.** Pendiente del terreno de 3 a 6%, profundidad del suelo de 50 a 90 cm, obstrucción superficial por piedras en 5 a 15% del terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos en 2 a 5% del terreno, obstrucción interna menor a 20%, drenaje interno lento o rápido, inundación menor de 3 meses en terrenos con intensidad de uso continuo, inundación de 6 a 9 meses en terrenos con intensidad de uso estacional; erosión laminar leve.
- **Baja.** Pendiente del terreno de 6 a 12%, profundidad del suelo de 20 a 50 cm, obstrucción superficial por piedras en 15 a 35% del terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos en 5 a 10% del terreno, obstrucción interna de 20 a 35%, drenaje interno excesivo, inundación de 3 a 6 meses en terrenos con intensidad de uso continuo, inundación de 6 a 9 meses en terrenos con intensidad de uso estacional; erosión laminar moderada y/o surcos moderados.
- **Nula.** Pendiente del terreno mayor de 12%, profundidad del suelo menor de 20 cm, obstrucción superficial por piedras mayor de 35% en el terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos mayor de 10%, erosión laminar fuerte, surcos y cárcavas en formación.

Requerimientos de riego. Necesidad adicional de agua que demandan los terrenos para el desarrollo normal de los cultivos, en virtud de que la cantidad de agua aportada por la lluvia no es suficiente debido a las condiciones climáticas de la región en que se localizan.

- **Altos.** En climas secos y muy secos (BS_0 y BW), donde la precipitación es baja y mal distribuida, lo que no permite llevar a cabo la agricultura de temporal.
- **Medios.** En climas subhúmedos (de humedad media o los menos húmedos); así como también los tipos semisecos (BS_1). Es posible obtener un ciclo agrícola de temporal durante el año, y por consiguiente se requiere la aplicación de riego completo a lo largo del seco ciclo siguiente.
- **Bajos.** En climas húmedos y subhúmedos (los de más alta humedad) - Af hasta Aw_2 , (A)C o A(C) hasta (A)Cf hasta $A(C)w_2$, Cf hasta $C(w_2)$, C(E)f hasta $C(E)(w_2)$. La cantidad que aporta la precipitación pluvial es suficiente para obtener dos ciclos agrícolas de temporal durante el año.

GANADERÍA

Desarrollo de las especies forrajeras. Posibilidad que tienen las especies forrajeras de adaptarse y crecer.

- **Alta.** Profundidad del suelo mayor de 50 cm, drenaje interno normal en climas húmedos hasta secos, drenaje interno lento en climas secos, sin inundación, nivel freático a más de 50 cm, salinidad menor de 4 mmhos/cm, sin sodicidad, pH neutro, sin inestabilidad, sin erosión evidente, erosión laminar leve.
- **Media.** Profundidad del suelo de 35 a 50 cm, drenaje interno excesivo en climas húmedos y subhúmedos, drenaje interno rápido o lento en climas subhúmedos - con humedad media o baja dentro del subtipo- y semisecos, drenaje interno rápido en climas secos, inundación menor de 3 meses, nivel freático de 30 a 50

cm salinidad de 4 a 8 mmhos/cm, sodicidad menor de 15% de sodio intercambiable, pH de 6.0 a 6.5, erosión laminar moderada.

- **Baja.** Profundidad del suelo de 20 a 35 cm, drenaje interno lento en climas húmedos y subhúmedos, drenaje excesivo en climas subhúmedos -con humedad media o baja dentro del subtipo- y semisecos, drenaje interno excesivo en climas secos, inundación de 3 a 6 meses, nivel freático entre 30 y 50 cm, salinidad de 8 a 16 mmhos/cm, sodicidad de 15 a 40% de sodio intercambiable, pH de 5.0 a 6.0, erosión laminar fuerte.
- **Nula.** Profundidad del suelo menor de 20 cm, inundación mayor de 6 meses, nivel freático a menos de 30 cm, salinidad mayor de 16 mmhos/cm, sodicidad mayor de 40% de sodio intercambiable, pH menor de 5.0, inestabilidad, erosión laminar muy fuerte, surcos o cárcavas en formación.

Establecimiento de praderas cultivadas (Anteriormente: Establecimiento de pastizal cultivado): Aptitud que presenta el terreno para cultivar especies forrajeras con implementos agrícolas. Para la escala 1: 1 000 000 sólo está definido el establecimiento con implementos mecanizados, mientras que para la escala 1: 250 000 el establecimiento está definido para implementos mecanizados o con tracción animal. Se utilizan en ambos casos los mismos parámetros para evaluar la aptitud a la labranza mecanizada.

Mecanizado

- **Alta.** Pendiente del terreno menor de 3%, profundidad del suelo mayor de 50 cm, obstrucción superficial por piedras menor de 3% en el terreno, sin afloramientos rocosos, obstrucción interna menor de 10%, drenaje interno normal y rápido sin inundación; sin erosión evidente, erosión laminar leve.
- **Media.** Pendiente del terreno de 3 a 6%, profundidad del suelo de 35 a 50 cm, obstrucción superficial por piedras en 3 a 5% del terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos menor de 2%, obstrucción interna de 10 a 20%, inundación menor de 3 meses, drenaje lento en climas con requerimientos medios y bajos y drenaje rápido en climas con requerimiento de riego alto, erosión laminar leve y moderada, surcos en formación.
- **Baja.** Pendiente del terreno de 6 a 12%, profundidad del suelo de 20 a 35 cm, obstrucción superficial por piedras en 5 a 15% del terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos de 2 a 5%, obstrucción interna de 20 a 35%, erosión laminar fuerte y surcos moderados.
- **Nula.** Pendiente del terreno mayor de 12%, profundidad del suelo de 10 a 20 cm, obstrucción superficial por piedras mayor de 15% en el terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos mayor de 5%, obstrucción interna mayor de 35%, inundación mayor de 4 meses, erosión por cárcavas y/o surcos, en suelos menores de 50 cm. de profundidad con pendientes entre 6 y 12%, ubicados en climas con lluvias todo el año.

Tracción animal:

- **Alta.** Pendiente del terreno menor de 6%, profundidad del suelo mayor de 35 cm, obstrucción superficial por piedras menor de 5% en el terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos menor de 2%, obstrucción interna menor de 20%, texturas medias, sin inundación; sin erosión evidente, erosión laminar leve.
- **Media.** Pendiente del terreno de 6 a 12%, profundidad del suelo de 20 a 35 cm, obstrucción superficial por piedras de 5 a 15% en el terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos de 2 a 5%, obstrucción interna de 20 a 35%, texturas arcillosas, inundación menor a 3 meses, erosión laminar moderada, surcos en formación, drenaje interno lento.
- **Baja.** Pendiente del terreno de 12 a 30%, profundidad del suelo mayor de 20 a 35 cm, obstrucción superficial por piedras de 15 a 35% en el terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos de 5 a 10%, obstrucción interna de 35 a 50%, inundación de 3 a 6 meses; erosión laminar fuerte, surcos moderados.

- **Nula.** Pendiente del terreno mayor de 30%, profundidad del suelo menor de 20 cm, obstrucción superficial por piedras mayor de 35% en el terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos mayor de 10%, obstrucción interna mayor de 50%, inundación mayor de 6 meses, inestabilidad, erosión en surcos de 15 a 30 cm con separación menor de 30 m o con la presencia de cárcavas; erosión por cárcavas y/o surcos en suelos menores de 50 cm de profundidad con pendientes menores de 12%, ubicados en climas con lluvias todo el año.

Movilidad del ganado: Facilidad que tienen las diferentes clases de ganado para acceder a los terrenos de pastoreo.

- **Alta**
ganado bovino: Pendiente del terreno menor de 8%, obstrucción superficial por piedras menor de 5% en el terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos menor de 5%, inundación menor de 3 meses, sin erosión evidente.
ganado caprino: Pendiente del terreno menor de 30%, obstrucción superficial menor de 35%, libres de inundación, sin erosión evidente.
- **Media**
ganado bovino: Pendiente del terreno de 8 a 30%, obstrucción superficial por piedras de 5 a 35% del terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos de 5 a 10%, inundación de 3 a 6 meses, erosión por surcos en formación.
ganado caprino. Pendiente del terreno de 30 a 40%, obstrucción superficial por piedras de 35 a 50%, obstrucción superficial por afloramientos rocosos de 10 a 50%, inundación menor de 3 meses, erosión laminar moderada.
- **Baja**
ganado bovino. Pendiente del terreno de 30 a 40%, obstrucción superficial por piedras de 35 a 50%, obstrucción superficial por afloramientos rocosos de 10 a 50%, inundación de 6 a 9 meses, erosión por surcos y cárcavas en formación.
ganado caprino. Pendiente del terreno de 40 a 70%, obstrucción superficial por piedras de 50 a 70%, obstrucción superficial mayor de 50%, inundación de 3 a 6 meses, erosión laminar fuerte o surcos en formación.
- **Nula.**
ganado bovino. Pendiente del terreno mayor de 40%, obstrucción superficial por piedras o afloramientos rocosos mayor de 50%, inestabilidad, en climas húmedos y subhúmedos (los de mayor humedad y de humedad media), inundación mayor de 9 meses, erosión por surcos y cárcavas.
ganado caprino. Pendiente del terreno mayor de 70%, obstrucción superficial por piedras o afloramientos rocosos mayor de 70%, pendientes menores de 70%, inundación mayor de 6 meses, erosión por surcos y cárcavas.

Condición de la vegetación natural (Antes Características de la Vegetación): Se estima de acuerdo con la cobertura de la masa vegetal, así como del valor forrajero de la misma.

- **Alta.** El terreno está casi completamente cubierto por vegetación, el índice de agostadero es de 6 a 12 ha/UA/año (hectáreas por unidad animal por año).
- **Media.** La cobertura vegetal está entre 20 y 50% del área total del terreno, el índice de agostadero entre 12 y 25 ha/UA/año.
- **Baja.** La vegetación cubre menos de 20% de la superficie del terreno, el índice de agostadero está entre 25 y 50 ha/UA/año.
- **Nula.** Terrenos con una cobertura vegetal muy baja, índices de agostadero mayores de 50 ha/UA/año.

Ganado. Tipo de ganado que puede desplazarse en los terrenos de pastoreo.

- **Todo tipo (bovino, ovino y caprino).** Los requerimientos de este tipo de ganado son: Pendientes menores de 40%, obstrucción superficial por piedras o afloramientos rocosos menor de 50%, inundación menor de 9 meses.
- **Caprino.** Los requerimientos de este tipo de ganado son: Pendientes menores de 70%, obstrucción superficial menor de 70% y cualquier clima, excepto climas húmedos y subhúmedos (los de mayor humedad).

Pastoreo intensivo. Es aquel que se realiza sobre praderas cultivadas. Las áreas dedicadas al pastoreo intensivo soportan una mayor carga animal por unidad de superficie.

Pastoreo extensivo. Es el pastoreo que se lleva a cabo en áreas de vegetación natural o inducida (pastizales y otros agostaderos). La carga animal por unidad de superficie varía según la calidad del agostadero.

Pastizal. Tipo de vegetación constituida fundamentalmente por gramíneas.

Requerimientos de riego. Necesidad adicional de agua que demandan los terrenos aptos para cultivar especies forrajeras, de acuerdo con las condiciones climáticas de la región en que se localizan.

- **Altos.** En climas secos y muy secos (BS_0 y BW).
- **Medios.** En climas cálidos, semicálidos, templados y semifríos, todos subhúmedos y que dentro de su tipo son de humedad media o los menos húmedos; así como también los tipos semisecos (BS_1).
- **Bajos.** En climas cálidos, semicálidos, templados y semifríos, que son húmedos y en los cuales llueve todo el año o con abundantes lluvias en verano; o bien, son subhúmedos y con humedad la más alta dentro de su tipo - Af hasta Aw_2 , (A)C o A(C) hasta (A)Cf hasta $A(C)w_2$, Cf hasta $C(w_2)$, C(E)f hasta $C(E)(w_2)$.

FORESTAL

Producto forestal (Antes Especies Aprovechables). Clasificación de las especies con posibilidad de explotación de acuerdo con sus características. El aprovechamiento puede ser de los individuos o partes de ellos para ser transformados industrialmente en productos diversos; o bien, utilizarse con muy poca o nula transformación.

- **Maderables.** Presentes en bosques (coníferas, latifoliadas, etc.), selvas (altas, medianas, bajas) o matorrales (submontanos, espinosos, etc.) con especies maderables (maderas aserrables, no aserrables, para combustible, para herramientas y accesorios agrícolas, durmientes y postes, cercas, etc.) que pueden ser aserradas, o utilizarse con muy poca o nula transformación.
- **No maderables.** Presente en tulares, manglares, izotales, nopaleras, matorrales rosetófilos, etc., con especies de las que puede extraerse alguna sustancia para la industria (gomas, látex, resinas, curtientes, colorantes), u otros productos como fibras, hojas para chozas, frutos, semillas comestibles, etc.
- **Maderables y no maderables.** Presente en bosques (coníferas), selvas (altas, medianas, bajas) o matorrales con especies de las que además de obtenerse madera se extrae alguna sustancia o producto.

Orientación económica. Aprovechamiento del recurso de acuerdo con sus características, para ser transformados industrialmente en productos diversos; o bien, utilizarse con muy poca o nula transformación.

- **Comercial.** Aprovechamiento de las masas forestales en las que los materiales útiles son extraídos para ser llevados al comercio con o sin previa transformación industrial o rural. En el aspecto comercial la producción del bosque es controlable, y está sujeta a aspectos técnicos y fiscales. Bosques y selvas con especies maderables que pueden ser aserradas o de las que se pueden extraer productos químicos para

ser utilizados en procesos industriales. Matorrales con especies de las que puede extraerse alguna sustancia de importancia para la industria. Bosques selvas o matorrales con especies de importancia económica, pero sólo se les encuentra en el mercado con muy poca o nula transformación; generalmente la transformación es manual con muy escasas herramientas. Densidad mayor de 80 m³/ha de madera.

- **Doméstico.** Aprovechamiento directo de los recursos forestales en los cuales los materiales útiles son extraídos para ser llevados al hogar. Bosques, selvas o matorrales con especies que no tienen importancia económica fuera del área de su distribución, pero pueden ser utilizadas por la población local. Densidad menor de 80 m³/ha de madera.

Condición de la vegetación. Evaluación de la cobertura y características de las especies que constituyen la vegetación, lo cual es un indicativo del aprovechamiento de la misma.

- **Alta.** Terrenos casi completamente cubiertos por vegetación en los que ha sido escasa la influencia del hombre o tienen un adecuado manejo forestal. Más de 50% de la cobertura está constituida por especies aprovechables. La densidad debe ser mayor de 300 m³/ha de madera para uso comercial. Menos de 80 m³/ha de madera y con posibilidad de explotación de productos aserrables para uso doméstico.
- **Media.** Terrenos en que la vegetación presenta buenas condiciones, pero que están o estuvieron sujetos a una explotación forestal, o son terrenos poco alterados por el hombre pero que debido a sus condiciones ambientales los componentes de la vegetación no pueden alcanzar el grado óptimo, ya sea individualmente o a nivel general. Terrenos cuya cobertura forestal aprovechable cubre entre 20 y 50% del área. Densidad entre 150 y 300 m³/ha de madera para uso comercial. Es posible aprovechar la vegetación con cobertura media para cercas, cabañas, leña, etc.
- **Baja.** Terrenos en que la vegetación presenta una condición regular para el aprovechamiento forestal, pues están o estuvieron sujetos a una explotación forestal desmedida, o bien, la vegetación natural ofrece pocos componentes de importancia económica. Terrenos que tienen especies forestales aprovechables, pero éstas cubren menos de 20% de la superficie total del área. De 80 a 150 m³/ha de madera para uso comercial. Para el uso doméstico sólo es posible la obtención de leña.
- **Nula.** Terrenos sobreexplotados o áreas que han sido desmontadas para dedicarlas a un uso agrícola o pecuario, no existen especies útiles para el aprovechamiento forestal o su cobertura es menor de 1%.

Posibilidad de extracción (Antes Extracción de los Productos): Medida en que las características del terreno permiten el corte y/o transporte de las especies aprovechables.

- **Alta.** Extracción de productos maderables para uso comercial: Terrenos con pendientes menores de 6%, inundación menor de 3 meses, obstrucción superficial por piedras menor de 5% en el terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos menor de 2%. Extracción de productos para uso doméstico y productos no maderables para uso comercial: Terrenos con pendientes menores de 30%, inundación menor de 6 meses, obstrucción superficial por piedras menor de 35% en el terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos de 5 a 10%.
- **Media.** Extracción de productos maderables para uso comercial: Terrenos con pendientes de 6 a 40%, inundación de 3 a 9 meses, obstrucción superficial por piedras de 5 a 35% en el terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos de 2 a 10%. Extracción de productos para uso doméstico y productos no maderables para uso comercial: Pendientes de 30 a 40%, inundación de 6 a 9 meses, obstrucción superficial por piedras de 35 a 50% en el terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos de 10 a 50%.
- **Baja.** Extracción de productos maderables para uso comercial: Terrenos con pendientes menores de 40 a 70%, inundación mayor de 9 meses, obstrucción superficial por piedras de 35 a 50% en el terreno, obstrucción superficial por afloramientos rocosos de 10 a 50%. Extracción de productos para uso doméstico y productos no maderables para uso comercial: Pendientes de 40 a 70%, inundación mayor de 9 meses, obstrucción superficial por piedras o afloramientos rocosos mayor de 50%.
- **Nula.** Extracción de productos maderables para uso comercial: Terrenos con pendientes mayores de 70%, obstrucción superficial por piedras o afloramientos rocosos mayor de 50% en el terreno. Extracción de productos para uso doméstico y productos no maderables para uso comercial: Pendientes mayores de

70%, inestabilidad, obstrucción superficial por piedras o afloramientos rocosos mayor de 50% en el terreno.

CLASIFICACIÓN DE UNIDADES (FACTORES AMBIENTALES)

En los cuadros siguientes se presentan las bases para que el usuario profundice sobre los elementos que se tomaron en cuenta para establecer los límites de la mayor parte de los atributos, tomando en cuenta el Sistema de Evaluación de Tierras del INEGI.

Ejemplos:

- **Método de labranza mecanizada.** Interpretando el contenido del cuadro: “método de labranza”, se puede señalar que este tipo de labranza se puede llevar a cabo en aquellos terrenos que tengan una pendiente inferior a 12%, con una profundidad del suelo mayor a 20 cm, etc.
- **Método de labranza con tracción animal.** Interpretando el contenido del cuadro: “método de labranza”, se puede señalar que este tipo de labranza se puede llevar a cabo en aquellos terrenos que tengan una pendiente inferior a 30%, con una profundidad del suelo mayor a 20 cm, etc.
- **Método de labranza manual.** Interpretando el contenido del cuadro: “método de labranza”, se puede señalar que este tipo de labranza se puede llevar a cabo en aquellos terrenos que tengan una pendiente inferior a 40%, con una profundidad del suelo mayor a 10 cm, etc.
- **Nivel de dominio alto para desarrollo de cultivos.** Interpretando el contenido del cuadro: “desarrollo de cultivos”, se puede señalar que este nivel de aptitud se puede llevar a cabo en aquellos terrenos que tengan una profundidad del suelo mayor a 50 cm, sin hidromorfismo ni inundación, salinidad inferior a 4 mmhos/cm, etc.
- **Nivel de dominio medio de desarrollo de cultivos.** Interpretando el contenido del cuadro: “desarrollo de cultivos”, se puede señalar que este nivel de aptitud se puede llevar a cabo en aquellos terrenos que tengan una profundidad del suelo de 35 a 50 cm, o con hidromorfismo a más de 50 cm de profundidad o con inundación por un período inferior a 3 meses, o salinidad entre 4 y 8 mmhos/cm, etc.
- **Nivel de dominio alto de aptitud para la labranza.** Interpretando el contenido del cuadro: “aptitud para la labranza”, se puede señalar que este nivel de aptitud (para labranza mecanizada) se puede llevar a cabo en aquellos terrenos que tengan una pendiente inferior a 3%, profundidad del suelo mayor a 50 cm, obstrucción superficial por piedras inferior a 2%, etc.
- **Nivel de dominio alto de aptitud para la labranza.** Interpretando el contenido del cuadro: “aptitud para la labranza”, se puede señalar que este nivel de aptitud (para labranza manual) se puede llevar a cabo en aquellos terrenos que tengan una pendiente inferior a 12%, profundidad del suelo mayor a 35 cm, obstrucción superficial por piedras inferior a 5%, etc.

USO POTENCIAL AGRÍCOLA

FACTORES AMBIENTALES EN RELACIÓN CON EL MÉTODO DE LABRANZA

FACTORES AMBIENTALES	MECANIZADA	TRACCIÓN ANIMAL	MANUAL
PENDIENTE DEL TERRENO (%)	<12	<30	<40
PROFUNDIDAD DEL SUELO (cm)	>20	>20	>10
OBSTRUCCIÓN SUPERFICIAL POR PIEDRAS (7.5 a 50 cm) (%)	<15	<35	<35
OBSTRUCCIÓN SUPERFICIAL POR AFLORAMIENTOS ROCOSOS (>50 cm) (%)	<5	<10	<10
OBSTRUCCIÓN INTERNA POR PIEDRAS (%)	<35	<50	<50
INUNDACIÓN Para terrenos con agricultura continua (meses)	<6	<6	No se considera
INUNDACIÓN Para terrenos con agricultura estacional (meses)	<9	<9	No se considera
DRENAJE INTERNO DEL SUELO En climas con requerimientos bajos de riego	Normal, rápido, excesivo, lento	Normal, rápido, excesivo, lento	No se considera
DRENAJE INTERNO DEL SUELO En climas con requerimientos medios de riego	Normal, rápido, excesivo, lento y muy lento	Normal, rápido, excesivo, lento y muy lento	No se considera
DRENAJE INTERNO DEL SUELO En climas con requerimientos altos de riego	Normal, rápido, excesivo, lento y muy lento	Normal, rápido, excesivo, lento y muy lento	No se considera
EROSIÓN	No se observa, laminar leve, moderada, fuerte surcos en formación y surcos moderados.	No se observa, laminar leve, moderada, fuerte surcos en formación y surcos moderados.	No se observa, laminar leve, moderada, fuerte surcos en formación.
INESTABILIDAD	Terrenos estables	Terrenos estables	Terrenos estables
HIDROMORFISMO (cm)	>30	>30	>30
SALINIDAD (mmhos)/cm	<16	<16	<16
SODICIDAD (% de sodio intercambiable)	<40	<40	<40
ACIDEZ (pH)	5-7	5-7	5-7

FACTORES AMBIENTALES EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DE CULTIVOS

FACTOR AMBIENTAL	NIVELES DE APTITUD		
	ALTO	MEDIO	BAJO
PROFUNDIDAD DEL SUELO (cm)	> 50	35, 50	10, 35
DRENAJE INTERNO DEL SUELO En climas con requerimientos de riego bajos	Normal, rápido	Excesivo	Lento
DRENAJE INTERNO DEL SUELO En climas con requerimientos de riego medios	Normal	Lento, rápido	Excesivo, impedido
DRENAJE INTERNO DEL SUELO En climas con requerimientos de riego altos	Normal	Lento, impedido	Excesivo, impedido
INUNDACIÓN En terrenos con agricultura continua (meses al año)	0	1, 3	3, 6
INUNDACIÓN En terrenos con agricultura estacional por inundación (meses al año)	3, 6	6, 8	8, 9
HIDROMORFISMO (cm)	No existe	> 50	30- 50
SALINIDAD (mmhos/cm)	0-4	4-8	8-16
SODICIDAD (% de sodio intercambiable)	0-15	15-40	>40
ACIDEZ (pH)	7.0	6.0-7.0	5.0-6.0
INESTABILIDAD	Terrenos estables	No se considera	No se considera
EROSIÓN	No se observa, laminar leve	Laminar moderada, surcos pequeños	Laminar fuerte, surcos pequeños

FACTORES AMBIENTALES EN RELACIÓN CON LA APTITUD PARA LA LABRANZA

FACTOR AMBIENTAL	MÉTODO DE LABRANZA	NIVELES DE APTITUD		
		ALTO	MEDIO	BAJO
PENDIENTE DEL TERRENO (%)	Mecanizado	0-3	3-6	6-12
	Tracción animal	0-6	6-12	12-30
	Manual	0-12	12-30	30-40
PROFUNDIDAD DEL SUELO (cm)	Mecanizado	>50	35-50	20-35
	Tracción animal	>50	35-50	20-35
	Manual	>35	20-35	10-20
OBSTRUCCIÓN SUPERFICIAL POR PIEDRAS (7.5 a 50 cm) (%)	Mecanizado	0-2	3-5	5-15
	Tracción animal	0-5	5-15	15-35
	Manual	0-5	5-15	15-35
OBSTRUCCIÓN SUPERFICIAL POR AFLORAMIENTOS ROCOSOS (> 50 cm)(%)	Mecanizado	0	1-2	2-5
	Tracción animal	0-2	2-5	5-10
	Manual	0-2	2-5	5-10
OBSTRUCCIÓN INTERNA POR PIEDRAS (7.5 a 50 cm) (%)	Mecanizado	0-10	10-20	20-35
	Tracción animal	10-20	20-35	35-50
	Manual	10-20	20-35	35-50
DRENAJE INTERNO DEL SUELO En climas con requerimientos de riego bajos	Mecanizado	Normal, rápido	Excesivo	Lento
	Tracción animal	Normal, rápido y excesivo	Excesivo	Lento
DRENAJE INTERNO DEL SUELO En climas con requerimientos de riego medios	Mecanizado	Normal, rápido y excesivo	Lento	Muy lento
	Tracción animal	Normal, rápido y excesivo	Lento	Muy lento
DRENAJE INTERNO DEL SUELO En climas con requerimientos de riego altos	Mecanizado	Normal, rápido y excesivo	Lento	Muy lento
	Tracción animal	Normal, rápido y excesivo	Lento	Muy lento
INUNDACIÓN En terrenos con agricultura continua. (meses al año)	Mecanizado	0	1-3	3-6
	Tracción animal	0	1-3	3-6
INUNDACIÓN En terrenos con agricultura estacional por inundación (meses al año)	Mecanizado	3-6	No se considera	6-9
	Tracción animal	3-6	No se considera	6-9
INESTABILIDAD	Mecanizado	Terrenos estables	No se considera	No se considera
	Tracción animal	Terrenos estables	No se considera	No se considera
	Manual	Terrenos estables	No se considera	No se considera

EROSIÓN	Mecanizado	No se observa, laminar leve	Laminar moderada, surcos en formación	Laminar fuerte, surcos moderados
	Tracción animal	No se observa, laminar leve	Laminar moderada, surcos en formación	Laminar fuerte, surcos moderados
	Manual	No se observa	Laminar leve y moderada	Laminar fuerte, surcos en formación

FACTORES AMBIENTALES EN RELACIÓN CON LA IMPLANTACIÓN DE OBRAS DE RIEGO

FACTOR AMBIENTAL	NIVELES DE APTITUD		
	ALTO	MEDIO	BAJO
PROFUNDIDAD DEL SUELO (cm)	>90	50-90	20-50
PENDIENTE DEL TERRENO (%)	0-3	3-6	6-12
OBSTRUCCIÓN SUPERFICIAL POR PIEDRAS (7.5 a 50 cm) (%)	0-5	5-15	15-35
OBSTRUCCIÓN SUPERFICIAL POR AFLORAMIENTOS ROCOSOS (> 50 cm) (%)	0-2	2-5	5-10
OBSTRUCCIÓN INTERNA POR PIEDRAS (7.5 a 50 cm) (%)	0-10	10-20	20-35
EROSIÓN	No se observa, laminar leve	No se considera	laminar moderada, surcos moderados
DRENAJE INTERNO DEL SUELO En climas con requerimientos de riego bajos	Normal	Lento, rápido	Excesivo
DRENAJE INTERNO DEL SUELO En climas con requerimientos de riego medios	Normal	Lento, rápido	Excesivo
DRENAJE INTERNO DEL SUELO En climas con requerimientos de riego altos	Normal	Lento, rápido	Excesivo
INUNDACIÓN En terrenos con agricultura continua (meses al año)	0	1-3	3-6
INUNDACIÓN En terrenos con agricultura estacional por inundación. (meses al año)	3-6	6-9	6-9

USO POTENCIAL FORESTAL

FACTORES AMBIENTALES EN RELACIÓN CON LOS PRODUCTOS FORESTALES

FACTOR AMBIENTAL	TIPO DE PRODUCTOS	NIVELES DE APTITUD		
		ALTO	MEDIO	BAJO
PENDIENTE DEL TERRENO (%)	Maderable	<6	6-40	40-70
	No Maderable	<30	30-40	40-70
INUNDACIÓN (meses)	Maderable	<3	3-9	>9
	No Maderable	0-9	No se considera	9-12
OBSTRUCCIÓN SUPERFICIAL POR PIEDRAS (7.5 a 50 cm) (%)	Maderable	2-5	15-35	35-50
	No Maderable	15-35	35-50	>50
OBSTRUCCIÓN SUPERFICIAL POR AFLORAMIENTOS ROCOSOS (> 50 cm) (%)	Maderable	<2	5-10	10-50
	No Maderable	0-10	10-50	>50
INESTABILIDAD	Maderable	Terrenos estables	No se considera	No se considera
	No Maderable	Terrenos estables	No se considera	No se considera

FACTORES AMBIENTALES EN RELACIÓN CON LA ORIENTACIÓN ECONÓMICA

FACTORES AMBIENTALES	INDUSTRIAL *	COMERCIAL	DOMÉSTICO
PENDIENTE DEL TERRENO (%)	<70	<70	<70
INUNDACIÓN (meses)	<6	<6	<9
OBSTRUCCIÓN SUPERFICIAL POR PIEDRAS (7.5 a 50 cm) (%)	<50	<50	<70
OBSTRUCCIÓN SUPERFICIAL POR AFLORAMIENTOS ROCOSOS (>50 cm) (%)	<50	<50	<70
INESTABILIDAD	Terrenos estables	Terrenos estables	Terrenos estables
CONDICIÓN DE LA VEGETACIÓN ACTUAL	>20% de la cobertura forestal aprovechable	>20% de la cobertura forestal aprovechable	>10% de la cobertura forestal aprovechable

* Clase considerada solamente en la cartografía de Uso Potencial Forestal escala 1: 1 000 000

FACTORES AMBIENTALES EN RELACIÓN CON LA CONDICIÓN DE LA VEGETACIÓN

FACTOR AMBIENTAL	NIVELES DE APTITUD		
	ALTO	MEDIO	BAJO
VEGETACIÓN	Más de 50% de la cubierta forestal está constituida por especies aprovechables.	Entre 20 y 50 % de la cubierta forestal está constituida por especies aprovechables.	Entre 10 y 20% de la cubierta forestal está constituida por especies aprovechables.

USO POTENCIAL PECUARIO

FACTORES AMBIENTALES EN RELACIÓN CON EL GANADO

FACTORES AMBIENTALES	PASTOREO EXTENSIVO DE GANADO	
	TODO TIPO	CAPRINO
PENDIENTE DEL TERRENO (%)	<40	<70
OBSTRUCCIÓN SUPERFICIAL POR PIEDRAS (7.5 a 50 cm) (%)	<50	<70
OBSTRUCCIÓN SUPERFICIAL POR AFLORAMIENTOS ROCOSOS (>50 cm) (%)	<50	<70
INUNDACIÓN (meses)	<9	<6
EROSIÓN	Surcos y cárcavas en formación	Laminar fuerte o surcos en formación
INESTABILIDAD	Terrenos estables	Terrenos estables
CONDICIÓN DE LA VEGETACIÓN ACTUAL	Vegetación con especies forrajeras	Vegetación con especies forrajeras

FACTORES AMBIENTALES EN RELACIÓN CON EL MÉTODO DE LABRANZA

FACTORES AMBIENTALES	ESTABLECIMIENTO DE PASTIZAL CULTIVADO	
	CON MAQUINARIA	CON TRACCIÓN ANIMAL
PENDIENTE DEL TERRENO (%)	<12	<30
PROFUNDIDAD DEL SUELO (cm)	>20	>20
OBSTRUCCIÓN SUPERFICIAL POR PIEDRAS (7.5 a 50 cm) (%)	<15	<35
OBSTRUCCIÓN SUPERFICIAL POR AFLORAMIENTOS. ROCOSOS (>50 cm) (%)	<5	<10
OBSTRUCCIÓN INTERNA POR PIEDRAS (%)	<35	<50
INUNDACIÓN PARA TERRENOS CON AGRICULTURA CONTINUA (meses)	<6	<6
INUNDACIÓN PARA TERRENOS CON AGRICULTURA ESTACIONAL (meses)	<9	<9
DRENAJE INTERNO DEL SUELO En climas con requerimientos bajos (medios, altos) de riego	Lento	Lento
DRENAJE INTERNO DEL SUELO En climas con requerimientos medios de riego	Muy lento	Muy lento
DRENAJE INTERNO DEL SUELO En climas con requerimientos altos de riego	Muy lento	Muy lento
EROSIÓN	Laminar moderada, surcos moderados	Laminar moderada
INESTABILIDAD	Terrenos estables	Terrenos estables
HIDROMORFISMO (cm)	>30	>30
SALINIDAD (mmhos/cm)	<16	<16
SODICIDAD (% de sodio intercambiable)	<40	<40
ACIDEZ (pH)	5-7	5-7

FACTORES AMBIENTALES EN RELACIÓN CON EL ESTABLECIMIENTO DE PRADERAS

FACTOR AMBIENTAL	MÉTODO DE ESTABLECIMIENTO	NIVELES DE APTITUD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
PENDIENTE DEL TERRENO (%)	MECANIZADO	0-3	3-6	6-12
	TRACCIÓN ANIMAL	0-6	6-12	12-30
PROFUNDIDAD DEL SUELO (cm)	MECANIZADO	>50	35-50	20-35
	TRACCIÓN ANIMAL	>35	20-35	20-35
OBSTRUCCIÓN SUPERFICIAL POR PIEDRAS (7.5 a 50 cm) (%)	MECANIZADO	0-3	3-5	5-15
	TRACCIÓN ANIMAL	0-5	5-15	15-35
OBSTRUCCIÓN SUPERFICIAL POR AFLORAMIENTOS ROCOSOS (> 50 cm) (%)	MECANIZADO	0	1-2	2-5
	TRACCIÓN ANIMAL	0-2	2-5	5-10
OBSTRUCCIÓN INTERNA POR PIEDRAS (7.5 a 50 cm) (%)	MECANIZADO	0-10	10-20	20-35
	TRACCIÓN ANIMAL	0-20	20-35	35-50
DRENAJE INTERNO DEL SUELO En climas con requerimientos de riego bajos	MECANIZADO	Normal, rápido y excesivo	No se considera	Lento
	TRACCIÓN ANIMAL	Normal, rápido y excesivo	No se considera	Lento
DRENAJE INTERNO DEL SUELO En climas con requerimientos de riego medios	MECANIZADO	Normal, rápido y excesivo	Lento	No se considera
	TRACCIÓN ANIMAL	Normal, rápido y excesivo	Lento	No se considera
DRENAJE INTERNO DEL SUELO En climas con requerimientos de riego altos	MECANIZADO	Normal, rápido y excesivo	Lento	No se considera
	TRACCIÓN ANIMAL	Normal, rápido y excesivo	Lento	No se considera
INUNDACIÓN (meses)	MECANIZADO	0	1-3	3-6
	TRACCIÓN ANIMAL	0	1-3	3-6
INESTABILIDAD	MECANIZADO	Terrenos estables	No se considera	No se considera
	TRACCIÓN ANIMAL	Terrenos estables	No se considera	No se considera
EROSIÓN	MECANIZADO	No se observa, laminar leve	laminar moderada, surcos en formación	laminar fuerte, surcos moderados
	TRACCIÓN ANIMAL	No se observa, laminar leve	laminar moderada, surcos en formación	laminar fuerte, surcos moderados

FACTORES AMBIENTALES EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DE ESPECIES FORRAJERAS

FACTOR AMBIENTAL	NIVELES DE APTITUD		
	ALTO	MEDIO	BAJO
PROFUNDIDAD DEL SUELO (cm)	>50	35-50	20-35
DRENAJE INTERNO DEL SUELO En climas con requerimientos de riego bajos	Normal, Rápido	Excesivo	Lento
DRENAJE INTERNO DEL SUELO En climas con requerimientos de riego medios	Normal	Lento, Rápido	Excesivo
DRENAJE INTERNO DEL SUELO en climas con requerimientos de riego altos	Normal, Rápido	Excesivo	Excesivo
INUNDACIÓN (meses al año)	0	1-3	3-6
HIDROMORFISMO (cm)	> 50	30-50	30-50
SALINIDAD (mmhos/cm)	0-4	4-8	8-16
SODICIDAD (% de sodio intercambiable)	0-15	No se considera	15-40
ACIDEZ (pH)	7.0	6.0-7.0	5.0-6.0
INESTABILIDAD	Terrenos estables	No se considera	No se considera
EROSIÓN	No se observa, laminar leve	Laminar moderada	Laminar fuerte

FACTORES AMBIENTALES EN RELACIÓN CON LA MOVILIDAD DE TODO TIPO DE GANADO

FACTOR AMBIENTAL	NIVELES DE APTITUD		
	ALTO	MEDIO	BAJO
PENDIENTE DEL TERRENO (%)	0-8	8-30	30-40
OBSTRUCCIÓN SUPERFICIAL POR PIEDRAS (7.5 a 50 cm) (%)	0-5	5-35	35-50
OBSTRUCCIÓN SUPERFICIAL POR AFLORAMIENTOS ROCOSOS (> 50 cm) (%)	0-5	5-10	10-50
INUNDACIÓN (meses)	0-3	3-6	6-9
INESTABILIDAD	Terrenos estables	No se considera	No se considera
EROSIÓN	No se observa	Surcos en formación	Surcos y cárcavas en formación

FACTORES AMBIENTALES EN RELACIÓN CON LA MOVILIDAD DE GANADO CAPRINO

FACTOR AMBIENTAL	NIVELES DE APTITUD		
	ALTO	MEDIO	BAJO
PENDIENTE DEL TERRENO (%)	0-30	30-40	40-70
OBSTRUCCIÓN SUPERFICIAL POR PIEDRAS (7.5 a 50 cm) (%)	0-35	35-50	50-70
OBSTRUCCIÓN SUPERFICIAL POR AFLORAMIENTOS ROCOSOS (> 50 cm) (%)	0-10	10-50	50-70
INUNDACIÓN (meses)	0	1-3	3-6
INESTABILIDAD	Terrenos estables	No se considera	No se considera
EROSIÓN	No se observa	Laminar moderada	Laminar fuerte o surcos en formación

FACTORES AMBIENTALES EN RELACIÓN CON LA CONDICIÓN DE LA VEGETACIÓN NATURAL

FACTOR AMBIENTAL	NIVELES DE APTITUD		
	ALTO	MEDIO	BAJO
VEGETACIÓN APROVECHABLE	Más de 50% del área está constituida por especies aprovechables para el ganado.	Entre 20y 50% del área está constituida por especies aprovechables para el ganado.	Entre 10 y 20% del área está constituida por especies aprovechables para el ganado.

GLOSARIO

GENERALES

Aptitud. Medida del grado en que las condiciones ambientales satisfacen los requerimientos de las alternativas de uso que muestran la posibilidad de ser establecidas en un terreno; esto es, la intensidad con que pueden ser llevadas a la práctica.

Aptitud alta. Las condiciones del terreno satisfacen plenamente los requerimientos del tipo de utilización de la tierra considerado.

Aptitud baja. Las condiciones ambientales que conforman una determinada área de terreno sólo pueden satisfacer en el mínimo permisible para los requerimientos del tipo de utilización considerado. El establecimiento de tal alternativa es posible, pero trae como consecuencia que los rendimientos sean inferiores para el caso de los terrenos con aptitud media del mismo tipo de utilización, o bien las dificultades en el manejo y los costos de producción son mayores.

Aptitud media. Las condiciones ambientales que conforman al terreno no logran satisfacer completamente los requerimientos del tipo de utilización de la tierra considerado. Lo anterior se aprecia en la obtención de menores rendimientos, mayores dificultades para desarrollar el tipo de utilización y mayores costos de producción en relación con los terrenos que presentan una aptitud alta frente a la misma alternativa de uso.

Aptitud nula. Las condiciones ambientales que conforman al terreno no son adecuadas para el tipo de utilización considerado.

Apto. Su potencial es apropiado para el aprovechamiento agrícola, pecuario o forestal.

Capacidad de uso de la tierra. Cualidad que presenta un área de terreno para permitir el establecimiento de cierto número de tipos alternativos de utilización de la tierra. Esta capacidad de uso será tanto mayor cuanto más amplia sea la gama de alternativas que sea posible llevar a cabo en el terreno.

Condiciones ambientales. Características físicas y químicas que sirven para definir los criterios de aptitud de los tipos de utilización de la tierra; los criterios son: pendiente del terreno, profundidad del suelo, obstrucción superficial, inundación, hidromorfismo, drenaje interno del suelo, salinidad, sodicidad, acidez, fijación de fósforo e inestabilidad del terreno.

No apto. Su potencial no es apropiado para el aprovechamiento agrícola, pecuario o forestal, por algún(os) factor(es).

Tipo de utilización de la tierra. Se define como una forma particular de llevar a cabo la producción agrícola, pecuaria o forestal.

Uso Potencial de la Tierra. Indicador que comprende por un lado el tipo o tipos de utilización agrícolas, pecuarios y forestales que pueden ser establecidos en el terreno y, por otro, el grado en que los requerimientos técnicos y biológicos de cada tipo de utilización pueden satisfacerse por el conjunto de condiciones ambientales del terreno.

FACTORES AMBIENTALES

Características del paisaje y del suelo que interfieren con las actividades agropecuarias y forestales. Dentro de los factores del paisaje se consideran: pendiente del terreno, erosión, obstrucción superficial, vegetación y la inestabilidad. Los factores del suelo considerados son: profundidad, drenaje interno, salinidad, sodicidad, acidez, fijación de fósforo, hidromorfismo y obstrucción interna.

Acidez. Se refiere al valor de la concentración de iones hidrógeno (pH) en el suelo. Su acción recae sobre la nutrición y el desarrollo de los cultivos.

Drenaje interno del suelo. Se define como la capacidad del suelo para desalojar de su interior los excedentes de humedad que recibe de fuentes externas. La condición de drenaje está determinada por la textura, estructura, porosidad, etc.

Erosión. Se refiere a la pérdida del suelo por acción de las fuerzas del agua o del viento.

Fijación de fósforo. Indica la capacidad de los suelos para retener, en forma de compuestos insolubles no asimilables por las plantas, el fósforo que contiene en forma natural o que es aplicado en forma de fertilizantes fosfatados.

Hidromorfismo. Referido a la presencia de un estrato en el perfil del suelo que se caracteriza por estar saturado con agua todo o la mayor parte del año.

Inestabilidad. Se refiere casi exclusivamente a terrenos conformados por dunas, como son los depósitos litorales y algunas porciones de las zonas desérticas.

Inundación. Describe la frecuencia y duración en la que un terreno es afectado por la presencia de una lámina de agua sobre la superficie del suelo.

Obstrucción interna. Se define en términos del volumen ocupado por piedras en el perfil del suelo a menos de 50 cm. de profundidad. Este tipo de obstrucción interfiere las prácticas de labranza y la implantación de obras para riego.

Obstrucción superficial. Se refiere a la presencia de piedras y afloramientos rocosos en la superficie del suelo que interfieren con el desarrollo de las actividades agropecuarias y forestales.

Pendiente. Se expresa en términos del grado de inclinación del terreno.

Profundidad del suelo. Se define como el espesor del suelo que se extiende desde su superficie hasta el sitio donde aparece un estrato que limita el crecimiento radicular y/o la penetración de los implementos agrícolas requeridos para llevar a cabo las labores de labranza.

Salinidad. Se refiere a la concentración de sales solubles en el perfil del suelo. Su efecto se refleja en el rendimiento y calidad de los cultivos, aspectos que repercuten en la producción.

Sodicidad. Se refiere a la cantidad relativa de sodio que se encuentra ocupando porciones en el complejo de intercambio catiónico del suelo.

Vegetación. Se refiere a la cubierta vegetal dominante sobre el terreno, trátase de una masa pura o de una asociación de uno o más tipos de vegetación. En la definición de las clases de capacidad pecuaria y forestal se considera su cobertura y condición.