

ASOCIACION DE MUNICIPIOS DE RIVAS



SUELOS, CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA Y CONFLICTOS DE USO EN EL DEPARTAMENTO DE RIVAS.



Elaborado por: Ph.D. Efraín Acuña, M.C. César Aguirre

Julio, 2009

I. INTRODUCCIÓN

El manejo inapropiado al cual ha sido sometido durante décadas los recursos naturales (principalmente suelos, agua y bosques), propiciado por políticas y estrategias de desarrollo inadecuadas y el impacto de numerosos fenómenos naturales (sequías, huracanes y tormentas tropicales) que han afectado el territorio, ha traído como consecuencia serios problemas sociales, económicos y ambientales, que ponen en riesgo el bienestar de la presente y futuras generaciones.

Por el contrario, los enfoques emergentes de desarrollo sustentable con base en el territorio y a diferentes escalas espaciales, ayudan a analizar de una manera integral las estrategias y acciones, que incluyen el uso y manejo sostenible de los recursos naturales. El enfoque territorial de desarrollo, que promueven las agencias internacionales y sus contrapartes nacionales -las entidades gubernamentales y no gubernamentales-, se dirige a los niveles municipal y departamental.

La elaboración de Planes de Ordenamiento y Desarrollo Territorial es parte de esa estrategia; es en este sentido que la Asociación de Municipios de Rivas “AMUR”, en coordinación con la Municipalidad Regional del Condado Hollines-de-L’Outaouais (Canadá), DECOSUR/IDR–UE, MASRENACE/GTZ/APDEL/DANIDA, promueven la elaboración de “Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial” en los municipios de Rivas. Se pretende que estos planes sean un instrumentos de planificación y gestión del desarrollo, que contemple una propuesta concertada para la mejor distribución de las actividades en el espacio, tomando en cuenta sus potencialidades, limitantes y conflictos, la mejor organización funcional del territorio y la posibilidad de usos múltiples, que permitan mejorar la calidad y nivel de vida de los habitantes

La formulación del PDOT requiere la implementación de una serie de procesos de análisis, síntesis de los aspectos naturales, sociales, económicos, políticos, administrativos y legales en las dimensiones urbano – rural. Los avances en tecnologías de manejo y procesamiento de datos están revolucionando la producción masiva de información de todo tipo, para lograr nuevos conocimientos, actualizaciones de los existentes, y sobre todo para el soporte ágil de la toma de decisiones, simulaciones, análisis tendenciales, modelaje tridimensionales y espacio - temporales.

En el presente documento se describen los suelos del departamento de Rivas, el uso que se les está dando, se evalúa la capacidad de usos de la tierra y los conflictos de uso, puntualizando los problemas más destacados y delimitando las áreas críticas. Además, se propone una serie de estrategias y acciones que conlleven a manejar y conservar este recurso.

1.1 Objetivo de la consultoría

Actualizar la cartografía de los suelos y capacidad de uso de la tierra del departamento de Rivas, información cartográfica que contribuye al desarrollo sostenible del Departamento de Rivas, a través de un proceso de Ordenamiento Territorial, que facilite y promueva la planificación del desarrollo económico, con base en el manejo sostenible de los Recursos Naturales y al fomento de las capacidades locales, que conlleve a orientar la inversión pública y privada de acuerdo a las potencialidades de cada territorio.

II. DESCRIPCIÓN DEL USO DEL SUELO DEL DEPARTAMENTO DE RIVAS

En el departamento de Rivas se identifican 24 series de suelos y 12 suelos misceláneos que ocupan el 67.97 % y el 32.03 % del territorio, respectivamente (ver figura 1). En la tabla 1 se describen las áreas ocupadas por cada uno de estos suelos.

Tabla 1. Suelos del departamento de Rivas.

Suelos	Área	Porcentaje
Series de suelos		
Buenos Aires	66.01	3.192
Cárdenas	11.5	0.556
Cosmapa	0.07	0.003
ED	0.8	0.039
El Limón	5.49	0.265
El Cráter	25.66	1.241
Fátima	133.64	6.463
Gil Gózales	10.5	0.508
Guiscoyol	8.07	0.390
Ingenio Dolores	22.45	1.086
La Paloma	11.31	0.547
La Trinidad	0.5	0.024
Magdalena	18.29	0.884
Mérida	30.95	1.497
Miramar	11.102	0.537
Moyogalpa	5.09	0.246
Nagualapa	4.3	0.208
Nuevo Mundo	74.07	3.582
Ometepe	29.76	1.439
Panzoco	7.55	0.365
Rivas	127.12	6.147
San Rafael	758.58	36.684
Sapoá	4.1	0.198
Volcán Madera	38.62	1.868
Suelos Misceláneos		
Afloramientos Rocosos	23.548	1.139
Áreas Inundadas	12.48	0.604
Cárcava	21.41	1.035
Manglar	1.9	0.092
Misceláneos Varios	67.37	3.258
Pantanos y ciénagas	11.55	0.559
Playas	5.31	0.257
Tierras Aluviales	59.92	2.898
Tierras Coluviales	48.22	2.332
Tierras Escarpadas	55.668	2.692
Suelos Vérticos	142.47	6.890
Vertisoles	212.52	10.277

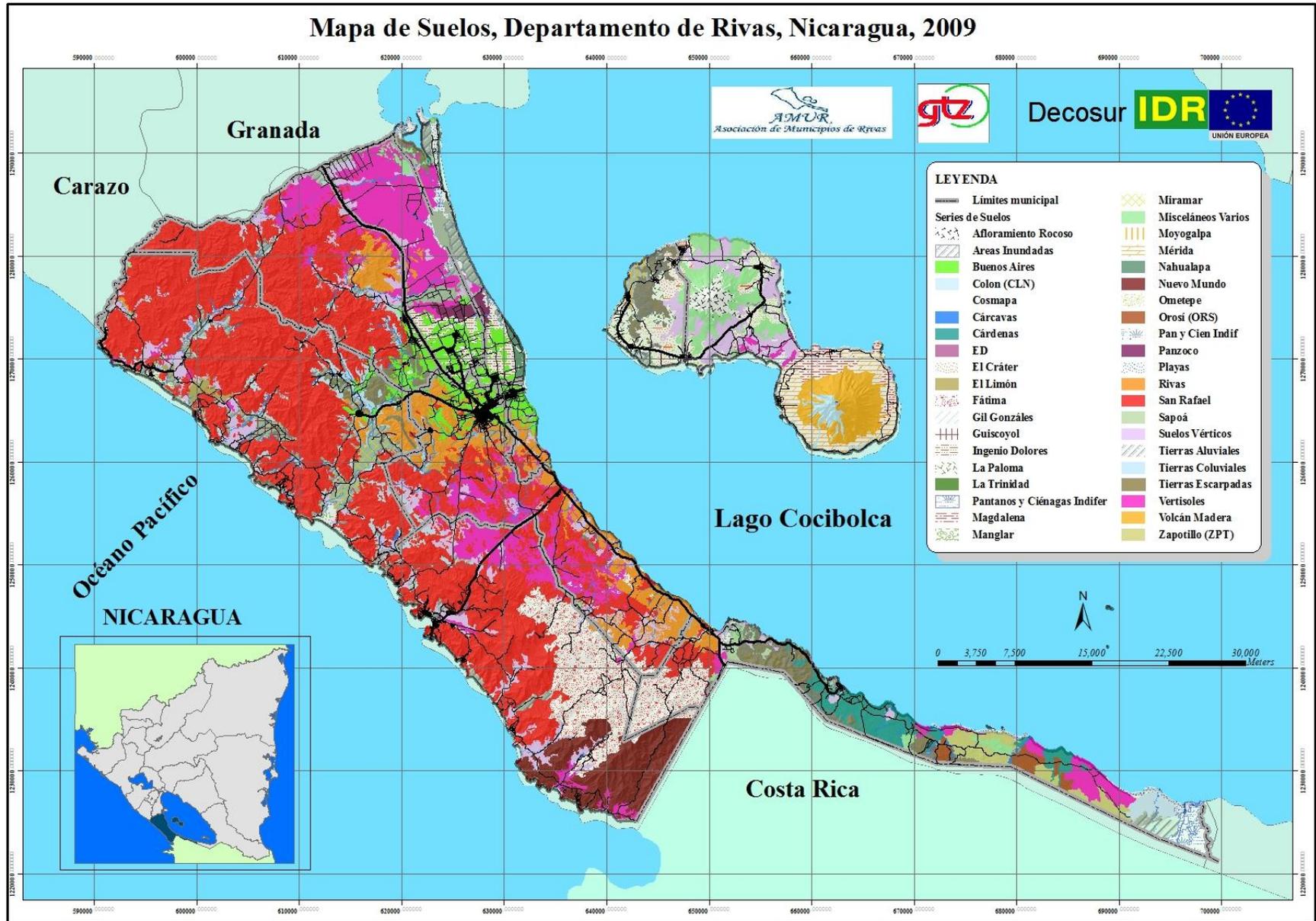


Fig. 1 Suelos del departamento de Rivas.

2.1. Descripción de las principales Series de Suelos

a. Serie Buenos Aires (BA)

La serie Buenos Aires consiste de suelos francos a franco arcillosos, profundos, bien drenados, derivados de ceniza volcánica reciente que descansa sobre sedimentos más viejos, en pendientes entre 0 y 8 %. Tienen pH neutro, son pobres en materia orgánica y fósforo, ricos en potasio disponible, con una capacidad de intercambio de cationes (CIC) de media a alta y saturación de bases alta.

b. Serie Cárdenas (CR)

Consiste de suelos profundos a moderadamente profundos, arcillosos, pardo oscuros en la superficie y pardo amarillentos en el subsuelo, con permeabilidad moderadamente lenta, alta capacidad de humedad disponible y una zona radicular moderadamente profunda. Se encuentran en una zona de vida de bosque tropical húmedo, en las planicies moderadamente disectadas localizadas cerca de Cárdenas; son usados principalmente con pastos y en menor medida por bosques. Tienen pH fuertemente ácido, son medios en materia orgánica, pobres en fósforo y potasio disponible, con una CIC y saturación de bases altas.

c. Serie Fátima (FA)

Consiste de suelos café rojizos, con textura superficial franca a franco arcillosa y arcillosa en el subsuelo, son profundos a moderadamente superficiales (de 50 a más de 90 cm), bien drenados, que se derivan de lutita tobácea y arenisca de las formaciones Rivas y Brito; son similares a los suelos San Rafael con la diferencia que los primeros son más rojizos y se encuentra en una zona de vida más húmeda (Bosque Tropical Húmedo). Son moderadamente altos en materia orgánica en la superficie y medios a pobres en el subsuelo, pobres en fósforo y medios a pobres en potasio disponible; tienen una CIC y saturación de bases alta.

d. Serie Ingenio Dolores (ID)

Suelos profundos, franco arcillosos, algo pobremente drenados, gris muy oscuro a gris, que se derivan de ceniza volcánica depositada en planicies y depresiones (con altitud de 35 a 50 m.s.n.m.). Tienen pH ligeramente ácido, son pobres en materia orgánica y fósforo, ricos en potasio disponible, con una CIC y saturación de bases alta.

Serie Mérida (MER)

Suelos café oscuros en la superficie y café rojizos en el subsuelo, profundos, arcillosos, con permeabilidad moderada permeabilidad y capacidad de humedad disponible moderada. Presentan pH ligeramente ácido, son medios a pobres en materia orgánica y fósforo, pero son altos en potasio disponible

Serie Nuevo Mundo (NM)

Consiste de suelos profundos a moderadamente superficiales, bien drenados que se derivan de lutita tobácea y arenisca de la formación Brito; de color pardo a pardo amarillento, con textura superficial franco arcillosa y arcillosa en el subsuelo; pueden presentar de 10 a 60 % de rocas en el perfil. Se encuentran en una zona de vida Bosque Tropical Húmedo, en el límite con el municipio de San Juan del Sur; se diferencian morfológicamente de los suelos San Rafael y Fátima, en que los suelos Nuevo Mundo carecen del color rojizo y presentan piedras en el perfil. Son suelos moderadamente altos en materia orgánica en la superficie y moderado en el subsuelo,

pobres en fósforo y medios en potasio disponible, altos en saturación de bases y capacidad de intercambio de cationes.

Serie Ometepe (OM)

Consiste de suelos negros, profundos, de textura franca a franco arenosa, drenaje y permeabilidad alta. Tienen pH ligeramente ácido, contenido medio de materia orgánica, son pobres en fósforo, altos en potasio disponible, con capacidad de intercambio de cationes baja.

Rivas (RS)

Suelos profundos a superficiales, arcillosos, bien drenados, pardo oscuros con subsuelo pardo amarillento, en pendientes de 2 a 45 %. Se derivan de areniscas y lutitas que se encuentran en la planicie moderadamente disectada paralela a la carretera Panamericana, asociados con los suelos Buenos Aires y con algunos suelos Vérticos y Vertisoles. Tienen pH muy ligeramente ácido, son pobres en materia orgánica y fósforo, ricos en potasio disponible, con una CIC y saturación de bases alta.

San Rafael (SR)

Suelos pardo oscuros con subsuelo pardo rojizo, profundos a muy superficiales, bien drenados, con texturas franco-arcillosas o arcillosas en la superficie y arcillosos en el subsuelo; se encuentran en pendientes de 4 a más de 45 %. Tienen pH ligeramente ácido, contenido medio de materia orgánica, pobres en fósforo, medios a ricos en potasio disponible, CIC y saturación de bases alta.

2.2. Descripción de los principales Suelos Misceláneos

Cárcavas (CV2)

Suelos de textura superficial variada, bien drenados y escurrimiento superficial rápido, que se encuentran en cauces o drenes escarpados (con pendientes de 25 a más de 75 %).

Misceláneos Varios (MV)

Consiste de suelos bien drenados, de texturas variadas, con profundidades de 15 a 25 centímetros. Se derivan de basaltos, tobas, ignimbritas, escoria o gava cementada; tienen permeabilidad variada, baja capacidad de retención de humedad.

Tierras Aluviales (TX)

Consisten de suelos derivados de depósitos de materiales estratificados recientes, lavados de las tierras altas adyacentes derivadas de ceniza volcánica, tobas y lutita, y que son depositados por corrientes de agua en las tierras bajas. Generalmente se encuentran en áreas angostas y alargadas algunos en terrazas bajas; tienen mucha variación en drenaje y textura en distancias cortas.

Tierras Coluviales (TC)

Suelos profundos, bien drenados, de textura arcillo limosa, permeabilidad moderada y capacidad de humedad disponible moderada, derivados de depósitos coluviales provenientes lugares adyacentes más elevados, que se formaron de ceniza volcánica y lutita.

Tierras Escarpadas (Q)

Consiste de suelos muy variados que se caracterizan por encontrarse en lugares accidentados, con pendientes que van de 15 a más de 50 %; son bien drenados y presentan texturas desde arenosas hasta arcillosas. La mayor parte de éstos se encuentran muy erosionados.

Suelos Vérticos (VC)

Suelos franco arcillosos, casi negros a pardo oscuros en la superficie y pardo oscuros en el subsuelo; se encuentran sobre lutita, en pendientes de 1 a 4 %. Son moderadamente bien drenados a algo pobremente drenados, que varían de profundos a moderadamente superficiales; se derivan de depósitos de materiales volcánicos de textura fina.

Vertisoles (V)

Suelos arcillosos negros y pesados, son profundos a moderadamente profundos, pobremente drenados, que se han derivado de materiales madres básicos como cenizas volcánicas, toba y basalto.

2.3. Síntesis de la problemática de los suelos del departamento de Rivas

A pesar que la mayor parte de los suelos del municipio están siendo usados de acuerdo a su capacidad natural, el manejo de los mismos sin las debidas prácticas de conservación de suelos ha repercutido en diferentes grados de deterioro de su capacidad productiva, debido a las siguientes causas:

- **Erosión:** favorecida por la agresividad de las lluvias, relieve inclinado (principalmente en la Cordillera de Brito), susceptibilidad del suelo a la erosión en gran medida relacionada con su origen de cenizas volcánicas y la inestabilidad con su ambiente, deforestación y uso inadecuado del suelo, lo cual trae como consecuencia compactación, sellamiento superficial, arrastre del suelo y con él de los nutrientes y la materia orgánica, sedimentación de ríos y del lago.
- **Compactación:** provocada por labranza inadecuada, pisoteo del ganado, sobrepastoreo, lo que provoca baja infiltración del agua, aumento de la erosión, poca penetración de raíces y pobre aireación.
- **Pérdida de materia orgánica:** causada por la erosión de la capa superficial, quemas, excesiva labranza, lo que repercute en una disminución de la cantidad y disponibilidad de agua y nutrientes, reducción de la vida en el suelo y una estructura débil.
- **Baja disponibilidad de nutrientes P y K:** favorecida por la erosión, lavado por exceso de lluvia, disminución de la CIC, que repercute en una disminución de la calidad y cantidad de las cosechas.
- **Baja capacidad de infiltración:** relacionada con una pobre estructuración del suelo, textura arcillosa de algunos suelos, tabla de agua alta, disminución de la cobertura vegetal, que incide en una reducción del agua disponible.

Especial atención se debe prestar a los suelos San Rafael, Rivas y Fátima, en vista de la susceptibilidad natural que presentan estos suelos a la erosión; es necesario fomentar medidas de restauración y manejo de suelos, que conlleven a contrarrestar la degradación de estos suelos y preservar las funciones ambientales que éstos cumplen.

III. CAPACIDAD DE USOS DE LA TIERRA DEL DEPARTAMENTO DE RIVAS

La evaluación de los suelos empleando el método de clases agrológicas indica que casi la mitad del territorio tiene vocación agrícola, ya que el 47.07 % del área presenta aptitud para ello; sin embargo, solamente el 37.52 % de esta área se considera de uso agropecuario amplio, con leves a moderadas restricciones, mientras que el 62.48 % es de uso agropecuario restringido, en vista que los suelos presentan severas restricciones para cultivos anuales de surco. Por otro lado, el 40.95 % del área departamental es de vocación forestal y el 11.46 % debería ser destinado a la protección de la vida silvestre (ver tabla 2 y figura 2).

Tabla 2. Clases de capacidad de uso de la tierra del departamento de Rivas

Clase	Tola	Belén	Sn Juan del Sur	Rivas	Buenos Aires	San Jorge	Potosí	Cárdenas	Área	%
I	-	-	-	-	1.67	-	12.76	-	14.43	0.83
II	19	12.39	0.75	23.74	7.37	8.46	11.56	-	83.27	4.77
III	63.87	19.99	17.21	75.08	0.8	3.65	9.91	19.84	210.4	12.06
IV	60.13	51.13	36.71	97.75	17.09	8.39	23.18	24.9	319.3	18.31
V	2.48	30.62	32.64	41.93	5.89	1.23	76.76	1.98	193.5	11.10
VI	136.25	76.85	123.7	33.46	0.16	2.39	1.43	39.11	413.3	23.70
VII	124.13	44.77	117.6	4.48	3.68	-	4.11	11.28	310	17.78
VIII	63.54	13.52	86.4	7.38	21.27	0.88	4.33	2.51	199.8	11.46

Fig. 2 Mapa de clases de capacidad de uso de la tierra del departamento de Rivas

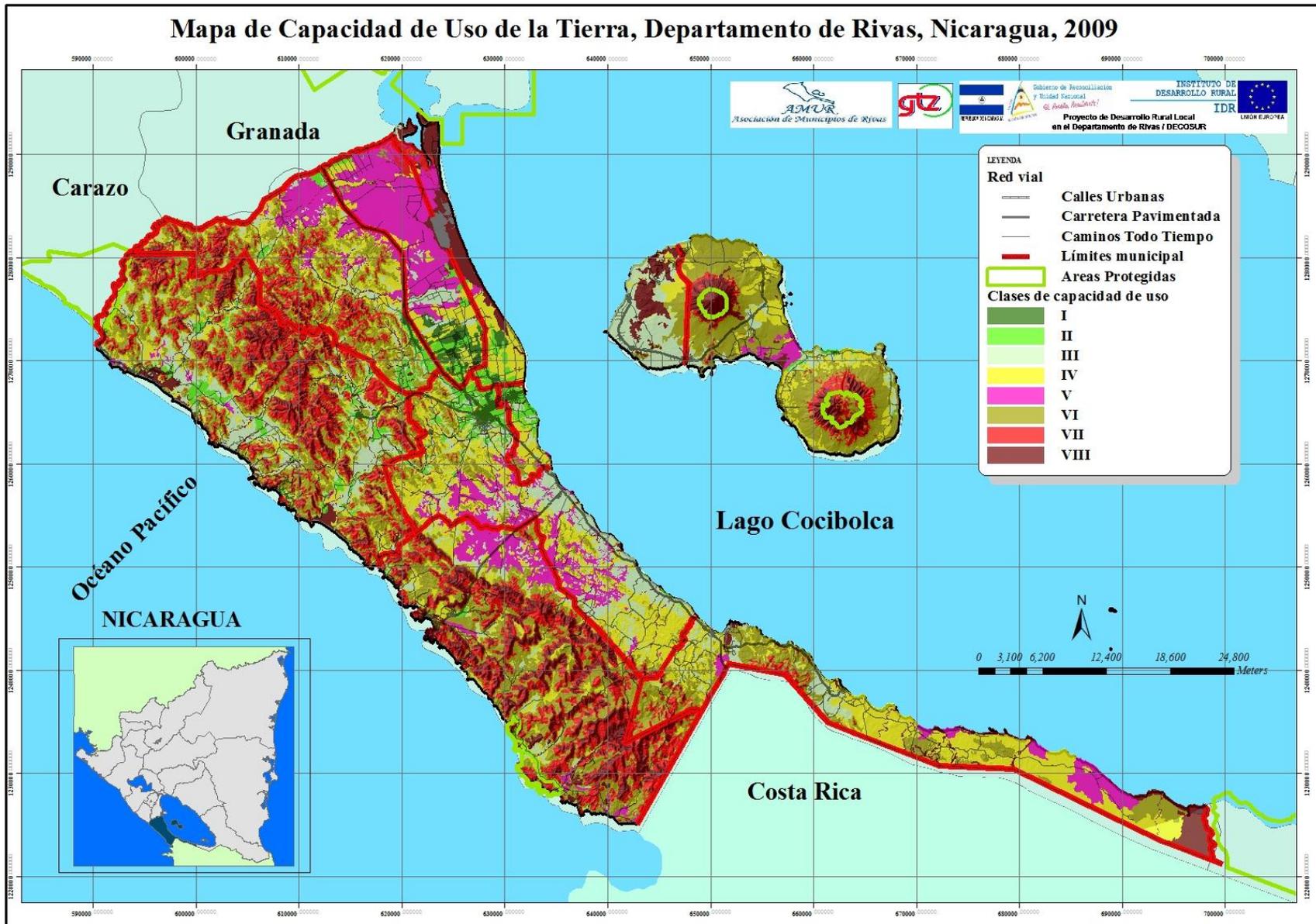


Tabla 3. Clases de capacidad de uso de la tierra en el departamento de Rivas

Clase	Descripción	Área (Km ²) / % Área total
I	Suelos muy profundos (más de 100 cm), en pendientes menores de 2 %, sin limitaciones o muy pocas, de uso agropecuario amplio.	14.43 Km ² / 0.83 %
II	Suelos de uso amplio, profundos (75 a 100 cm), pero con algunas limitaciones (topografía ligeramente inclinada, pendientes de 2 a 4 %, erosión moderada) que solas o combinadas incrementan los costos de producción. Sin piedras, ni problemas por toxicidad o salinidad, sin riesgo de inundación.	83.27 Km ² / 4.77 %
III	Tierras moderadamente profundas (50 a 75 cm), con limitaciones moderadas (textura arcillosa o franco arenosa y drenaje moderado rápido, topografía moderadamente inclinada, pendientes de 4 a 8 %, erosión fuerte, drenaje interno moderado, periodo canicular acentuado) que solas o combinadas, restringen la elección de cultivos o incrementan costos de producción. Requieren para su manejo prácticas intensivas de conservación de suelos y agua.	210.4 Km ² / 12.06 %
IV	Poco profundos (25 a 50 cm), con fuertes limitaciones (relieve ondulado, pendientes de 8 a 15 %, erosión severa, textura gruesa en la superficie y muy gruesas en el subsuelo o finas en la superficie y muy finas en el subsuelo, fertilidad media, salinidad leve, drenaje interno imperfecto a moderadamente excesivo, riesgo de inundación moderado) que solas o combinadas restringen la amplitud de uso a vegetación semipermanente y permanente. Cultivos anuales pueden desarrollarse sólo de manera ocasional y con prácticas muy intensivas de conservación de suelos y agua.	319.3 Km ² / 18.31 %
V	Tierras en pendientes menores a 2 %, con severas limitaciones tales como profundidad efectiva de 50 a mas 100 cm, arcillosos en todo el perfil (Vertisoles), drenaje interno imperfecto con fuertes problemas de encharcamientos, que solas o combinadas restringen su uso a pastos, regeneración natural, forestales, SAF, arroz y caña de azúcar.	193.5 Km ² / 11.1 %
VI	Con severas limitaciones (relieve fuertemente ondulado, pendientes de 15 a 30 %, erosión severa, profundidad menor de 40 cm, texturas muy gruesas, muy baja fertilidad, salinidad moderada, drenaje interno moderado, excesivo o moderado lento) que solas o combinadas restringen uso a la producción forestal y cultivos permanentes (pastos y frutales), pero con prácticas intensivas de conservación suelos y agua.	413.3 Km ² / 23.7 %
VII	Con limitaciones muy severas (relieve escarpado, pendientes de 30 a 75 %, erosión severa, pedregosos en la superficie y en el perfil) que solas o combinadas restringen su uso a bosques.	310 Km ² / 17.78 %
VIII	No reúnen las condiciones mínimas para actividades de producción agropecuaria o forestal alguna, debido al alto riesgo ambiental que implican estos usos. Son áreas con suelos superficiales ó pedregosos en terrenos escarpados; deben destinarse a la preservación de la vida silvestre, protección de áreas de recarga acuífera, belleza escénica, entre otras.	199.8 Km ² / 11.46 %

Fuente: MIFIC. 2007. Norma Técnica Nicaragüense para el Uso y Manejo del Suelo (NTN 11 020 – 07)

Tabla 4. Recomendaciones de uso y manejo de suelos por clases de capacidad de uso de la tierra

Clase	Uso recomendado	Manejo
I, II y III	<p>Cultivos anuales: Granos básicos, raíces y tubérculos, hortalizas, oleaginosas, cucurbitáceas, cultivos de enramadas. Cultivos semi perennes: caña de azúcar, musáceas, frutales, cultivos de enramadas, plantas aromáticas y medicinales</p> <p>Cultivos perennes: especies forestales, sistemas agroforestales, frutales, pastos, plantas aromáticas y medicinales</p>	<p>Protección de fuentes de agua, manejo de rastrojos (no quema), cobertura permanente, siembra en contorno, rotación de cultivos, barreras vivas, acequias de infiltración, diques de contención, labranza mínima. Sistemas agroforestales, manejo de pasturas, cercas vivas, pastoreo rotativo y manejo de carga animal. Plantaciones forestales, cortinas rompe viento, rondas corta fuego</p>
IV	<p>Cultivos semi perennes: caña de azúcar, musáceas, frutales, cultivos de enramadas. Cultivos perennes: sistemas ago-forestales con frutales, sistemas silvopastoriles con pastos extensivos combinados con pastos de corte, plantaciones forestales.</p> <p>Cultivos anuales: con prácticas de conservación especiales, granos básicos, raíces y tubérculos, hortalizas, cucurbitáceas, cultivos de enramadas.</p>	<p>Protección fuentes de agua, manejo de rastrojos, cobertura permanente, siembra en contorno, rotación de cultivos, barreras vivas o muertas, acequias, diques. Manejo de pasturas, cercas vivas, sistemas agroforestales, pastoreo rotativo y manejo de carga animal, plantaciones forestales, cortinas rompe viento.</p>
V	<p>Pastos, regeneración natural, plantaciones forestales, sistemas agroforestales y silvopastoriles, arroz y caña de azúcar</p>	<p>Protección de fuentes de agua, manejo de rastrojos (no quema), cobertura permanente, siembra en contorno, rotación de cultivos, canales de drenaje. Cercas vivas, sistemas agroforestales, manejo de pasturas (no quema). Plantaciones forestales, regeneración natural, rondas corta fuego.</p>
VI	<p>Cultivos semi perennes: musáceas, raíces y tubérculos, frutales, plantas medicinales. Cultivos perennes: Sistemas ago-forestales con plantas medicinales, forestales</p>	<p>Protección fuentes de agua, manejos de rastrojos, cobertura permanente, sistemas agroforestales, diques, barreras muertas, agricultura de conservación. Manejo de pastos, cobertura permanente, cercas vivas. Forestales, regeneración natural</p>
VII	<p>Plantaciones forestales, Sistemas agroforestales con: café, frutales, nueces, aromáticas y medicinales.</p>	<p>Protección de fuentes de agua, manejo de rastrojos, SAF, aprovechamiento forestal selectivo, rondas corta fuego</p>
VIII	<p>Zonas de preservación de flora y fauna, protección de áreas de recarga acuífera, reserva genética y belleza escénica.</p>	<p>Preservación de suelos, flora y fauna</p>

Fuente: MIFIC. 2007. Norma Técnica Nicaragüense para el Uso y Manejo del Suelo (NTN 11 020 – 07)

IV. USOS DE LOS SUELOS Y CONFLICTOS DE USOS EN EL DEPARTAMENTO DE RIVAS

4.1. Uso del suelo del departamento de Rivas

Un poco mas de la mitad del territorio del departamento de Rivas está usado por la actividad agropecuaria, ya que el 58.42 % del área municipal está con este uso (ver tabla 5 y figura 3); sin embargo, el 72.44 % de dicha área corresponde a pastos y el 27.56 % a cultivos. Mientras que el área de bosques es de 28.84 %, entre los que sobresalen el bosque latifoliado abierto (55.2 %) y el bosque de galería (37.03 %), tal como se describe en la tabla 10.

Tabla 5. Usos de los suelos del departamento de Rivas

Tipo de Uso	Área (Km²)	% Área total
Árboles + pasto	196.18	9.06
Bosque de galería	231.36	10.68
Bosque latifoliado abierto	344.68	15.92
Bosque latifoliado bajo	2.06	0.09
Bosque latifoliado denso	46.32	2.14
Bosque de rivera	0.29	0.01
Cultivos anuales	348.58	16.10
Frutales	1.64	0.08
Frutales + forestal	0.32	0.02
Pasto	79.74	3.68
Pasto mejorado	310.78	14.35
Pasto + árboles dispersos	525.6	24.29
Plantación forrajera	0.09	0.004
Plantación forestal	5	0.23
Playa	0.36	0.02
Humedales	28.68	1.33
Salineras	1.68	0.08
Humedales	4.64	2.19
Afloramiento rocoso	10.89	0.50
Agua	3.75	0.17
Costa	3.67	0.17
Urbanizado	22.02	1.02

Fig. 3 Mapa de uso del suelo del departamento de Rivas



4.2. Conflictos de uso del suelo en el departamento de Rivas

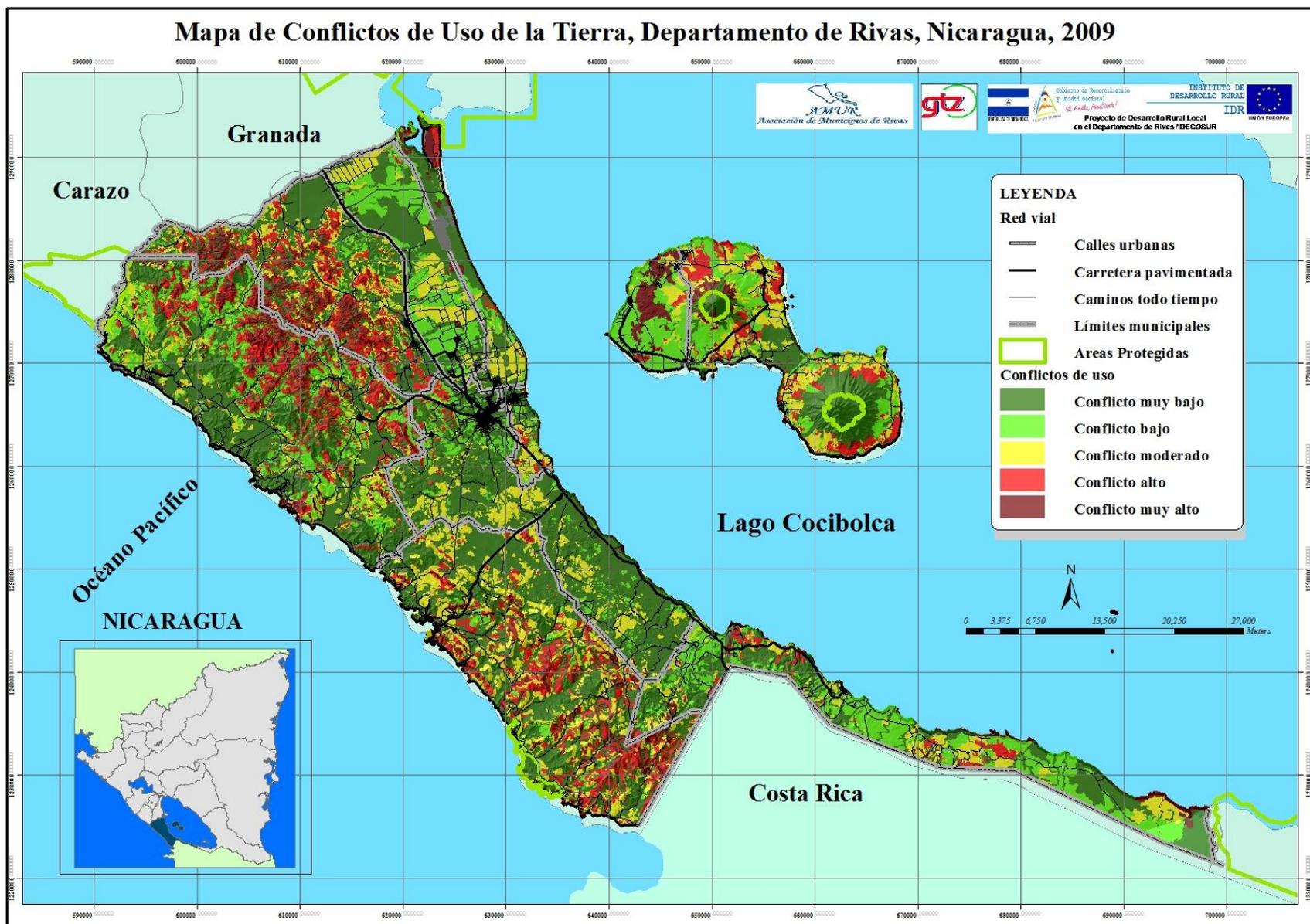
Las Clases de Capacidad de Usos de la Tierra indican la vocación de uso para un territorio; sin embargo, el uso que se le podría estar dando en la realidad puede ser diferente. Esta contradicción entre el uso actual y el ideal se conoce como *Conflictos de Uso de la Tierra*; tal como se muestra en la tabla y figura pueden diferenciarse 5 categorías de conflictos:

Tabla 6. Categorías de conflictos de uso de la tierra en el municipio Potosí

Conflicto	Descripción	Área (Km ²) / % Área total
Muy Bajo	Donde el uso actual corresponde con la capacidad de uso de la tierra o uso potencial; por ejemplo, los suelos Buenos Aires en áreas planas están siendo usados con plátano, para lo cual son aptos.	803.5 Km ² / 46.07 %
Bajo	El suelo puede llegar a tener el uso potencial, pero con leves restricciones; por ejemplo, suelos en pendiente de 2 a 8 % usados para cultivos de surcos, pero si prácticas de conservación de suelos que eviten la erosión).	331.5 Km ² / 19.01 %
Moderado	El uso potencial del suelo presenta restricciones moderadas para el uso o usos que se estén practicando; por ejemplo, suelos en pendientes de 8 a 15 % usados con cultivos anuales de surcos, pero si prácticas de conservación de suelos que eviten su degradación.	273.9 Km ² / 15.71 %
Alto	Cultivos anuales de surcos en tierras cuyo potencial no es agrícola (por ejemplo, clase VI), sino que deberían ser usados con cultivos permanentes, o una cubierta vegetal protectora o áreas boscosas manejadas. Por ejemplo, suelos en pendiente de 15 a 30 % usados con cultivos de subsistencia (maíz, frijol).	215.3 Km ² / 12.35 %
Muy Alto	Tierras en donde se practica agricultura, pero que deberían ser áreas de cultivos permanentes o forestales.	119.7 Km ² / 6.86 %

De acuerdo con estos resultados, el 19.21 % del territorio evaluado presenta conflictos significativos de uso de la tierra (conflicto alto a muy alto). No obstante, si a esto se le agrega el área con conflicto moderado, el 34.92 % del territorio requiere de intervención para evitar o reducir el grado de su deterioro.

Fig. 4 Mapa de conflictos de uso de la tierra en el departamento de Rivas



VI. ESTRATEGIAS Y ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA TIERRA EN DEPARTAMENTO DE RIVAS

El análisis del uso y manejo inadecuado de los suelos de Rivas y en general de sus recursos naturales, señala que dichos problemas se relacionan con diversas causas tales como la falta de alternativas económicas, tecnológicas, con aspectos socioculturales, así como la escasa aplicación de normas y la poca coordinación interinstitucional de las entidades responsables de contrarrestar los problemas ambientales.

Es por esta razón que se justifica que las estrategias y acciones para hacer frente a las restricciones y aprovechar las oportunidades que ofrece el territorio, sean también diversas, multifacéticas y multisectoriales; en este sentido se pueden definir dos niveles de estrategias:

Estrategias generales: dirigidas a superar problemas o deficiencias que afectan directa o indirectamente el uso y manejo de los suelos, pero cuyo abordaje trasciende incluso los recursos naturales y la escala municipal.

Estrategias específicas: que incluyen un conjunto de acciones directas con los sectores de la población afectados para enfrentar de la mejor manera las situaciones planteadas.

Esto significa que es necesario pasar por un proceso participativo para consensuar en cada territorio en particular, las estrategias y alternativas mas adecuadas a cada situación.

Estrategias	Alternativas y líneas de acción
<i>Fortalecer la gestión de los recursos naturales y el ambiente a nivel municipal</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento de capacidades del recurso humano encargado de la gestión ambiental y los recursos naturales UGA, CM, CAM y CDM. • Promoción de la participación de los diferentes actores locales y la participación pública en las decisiones de la gestión ambiental. • Promoción y regulación de las contribuciones potenciales del sector privado para el financiamiento de acciones de protección y conservación. • Creación de base de datos ambientales y recursos naturales, a disposición de los tomadores de decisión y la sociedad en general.
<i>Aplicación de legislación ambiental, mecanismos de desarrollo limpio y fortalecimiento de la educación ambiental</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Divulgación masiva en la población de la legislación sobre recursos naturales • Fomento de mecanismos de cooperación entre la población y autoridades competentes, para evitar los delitos ambientales • Implementación de auditorías ambientales • Promoción permanente de la educación ambiental • Restauración Ecológica de Ecosistemas

Estrategias	Alternativas y líneas de acción
<i>Promover un uso de la tierra de acuerdo a su capacidad natural</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Promover ordenanzas municipales que normen el uso de la tierra de conforme su capacidad natural, y un manejo adecuado que garantice la sostenibilidad del recurso suelo. ● Investigar procesos de erosión en Suelos San Rafael, Rivas, Fátima ● Desarrollar campañas que promuevan el uso y manejo sostenible de los suelos. ● Desarrollar capacidades de los actores locales para el manejo de conflictos relacionados con el uso manejo de recursos naturales
<i>Gestión integrada de las microcuencas</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Elaborar e implementar planes de manejo de las microcuencas del ● Promover acciones de restauración de las márgenes de los ríos y arroyos.
<i>Fomentar y proteger reservas naturales</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Apoyar la gestión para declarar reservas naturales. ● Reforestar fuentes de agua y laderas. ● Fomentar el ecoturismo. ● Elaborar y aplicar planes de manejo adecuados.
<i>Aumentar la productividad del sector agropecuario y forestal</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Favorecer el acceso de todos los productores a los servicios de apoyo a la producción (crédito, resultados de investigación, asistencia técnica, comercialización y transformación) adecuado y coherente entre sí. ● Dar contenido específico a las necesidades de capacitación y mejoramiento tecnológico en el ámbito agrícola, pecuario y forestal.
<i>Promover la diversificación productiva y de fuentes de ingresos</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Fomentar iniciativas de diversificación de fuentes de ingreso. Manejo de patio e incentivo a la creación de micro y pequeñas empresas rurales. ● Apoyar a productores que generan externalidades o beneficios ambientales (pago por servicios ambientales). Potenciar la reforestación de fincas. ● Incentivar el desarrollo de iniciativas que valoricen los servicios ambientales del medio rural: agro-ecoturismo, conservación y producción del agua, reforestación, reservas privadas naturales, producción orgánica.
<i>Fomentar la investigación para el mejoramiento de los sistemas agrarios</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Mejoramiento genético de especies adaptables a la zona (granos básicos, musáceas, frutales, forrajes, pastos, no tradicionales). ● Fortalecer el conocimiento local sobre el manejo de los recursos naturales

Estrategias	Alternativas y líneas de acción
<i>Promover una ganadería sostenible</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Establecimiento de bancos forrajeros para mejorar la alimentación del ganado. ● Incluir árboles dispersos en las áreas de pastoreo. ● Regular el pastoreo de ganado, especialmente en áreas con mayor pendiente.
<i>Validar, sistematizar y difundir prácticas de mejoramiento de la fertilidad física, química y biológica.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Fomentar la incorporación de rastrojos. ● Reducir las quemas agrícolas. ● Promover sistemas alternativos de labranza. ● Manejo de la regeneración natural. ● Promover sistemas agroforestales que incluyan plantas leguminosas. ● Aplicación de fertilizantes orgánicos (compost, estiércol) e inorgánicos (urea, fertilizante completo altos en P y K). ● Desarrollar proyectos de conservación de suelos ● Reconstruir la capa arable de los suelos (incorporación de abonos orgánicos).

VI. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Boul, S.W.; Hole, F.D.; McCracken, R.J. & Southard, R.J. 1997. Soil Genesis and Classification. Fourth Edition. Iowa State University Press / Ames. 527 pag.

Catastro e inventario de recursos naturales de Nicaragua. 1971. Estudio de Suelos de la Región Pacífico de Nicaragua. Tercera Parte. Managua. 713 pag.

Cervantes, J. y Gómez, R. 2007. El ordenamiento territorial como eje de planeación de proyectos de turismo sustentable. En *Ciencias Sociales Online*, Julio 2007, Vol. IV, No. 2. Universidad de Viña del Mar – Chile

Elbersen G.W.; Benavides S.T. & Botero P.J. 1986. Metodología para levantamientos edafológicos". IGAC, Bogotá. 82 pag.

Forero M.C y León J.C. 1988. Metodología para Levantamiento Edafológicos. Tercera parte. IGAC, Bogota.194 pag.

INETER. Política Nacional de Ordenamiento Territorial. (Propuesta). Managua, 1999.

Klingebiel A. A y Montgomery P.H. 1965. Clasificación o capacidad de uso de las tierras. Manual # 210. Editorial Abeja S.A. México D.F. 28 pag.

Lal, R.; Blum, W.E.H.; Valentine, C. & Stewart, B.A. 1997. Methods for assessment of soil degradation. CRS Press, New York. 16 pag.

Landon J.R. 1984. "Boiler Tropical Soil Manual a Handbook for Soil Survey and Agricultural land evaluation in the tropic and subtropic". Booker Agriculture International Limited. London. 450 pag.

MARENA – INETER. 2002. Metodología del Ordenamiento Territorial. MARENA. Programa Nacional de Ordenamiento Territorial, Managua.

MARENA. 2006. Metodología para hacer e implementar el Plan Municipal de Ordenamiento y Desarrollo Territorial. Proyecto de Manejo Sostenible de la Tierra. Managua.

Marín E. 1990. Estudio Agrológico y su aplicación al desarrollo productivo agropecuario región IV. Informe final "Ordenamiento del Sistema Productivo Agropecuario". Ministerio de Agricultura y Ganadería. Managua. 240 pag.

MIFIC. 2007. Norma Técnica Nicaragüense para el Uso y Manejo del Suelo (NTN 11 020 – 07)

Millán, J.A. 2005. Guía ambiental para evitar, corregir y compensar los impactos de las acciones de reducción y prevención de riesgos en el nivel municipal. Ministerio del Ambiente y Desarrollo Territorial, Colombia.

Oporta, J.; López, A. M. & Roquero, C. 1999. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. 2^{da} Edición. Mundi-Prensa. Madrid. 849 pag.

Pujadas, R. y Font, J. 1998. Ordenación y Planificación Territorial. Madrid.

Reilly, J.P.; Trutmann, P.; Rueda, A., y Grupo de Salud de Suelo. 2002. Guía Salud del Suelo. PASOLAC/PROSESUR. 162 pag.

USDA, NRCS. 2006. Claves para la Taxonomía de Suelos. Décima edición. Traducción de Carlos Ortiz – Solorio y María Gutiérrez – Castorena. 331 pag.

Anexo 2. Clases de capacidad de uso de la tierra del departamento de Rivas

Clase	Tola	Belén	San Juan del Sur	Rivas	Buenos Aires	San Jorge	Potosí	Cárdenas	Área	%
I					1.67		12.76		14.43	0.83
II	19	12.39	0.75	23.74	7.37	8.46	11.56		83.27	4.77
III	63.87	19.99	17.21	75.08	0.8	3.65	9.91	19.84	210.4	12.06
IV	60.13	51.13	36.71	97.75	17.09	8.39	23.18	24.9	319.3	18.31
V	2.48	30.62	32.64	41.93	5.89	1.23	76.76	1.98	193.5	11.10
VI	136.25	76.85	123.7	33.46	0.16	2.39	1.43	39.11	413.3	23.70
VII	124.13	44.77	117.6	4.48	3.68		4.11	11.28	310	17.78
VIII	63.54	13.52	86.4	7.38	21.27	0.88	4.33	2.51	199.8	11.46

Conflictos de uso de la tierra

	Tola	Belén	San Juan del Sur	Rivas	Buenos Aires	San Jorge	Potosí	Cárdenas	Área	%
Muy bajo	204.79	94.7	199.9	200.36	29.29	11.32	17.58	45.61	803.5	46.07
Bajo	96.16	58.28	8.58	33.5	8.94	2.86	92.15	31.07	331.5	19.01
Moderado	52.46	9.98	106.6	41.44	11.29	7.84	30.04	14.29	273.9	15.71
Alto	41.46	80.34	73.96	6.57	3.4	2.42	1.21	5.95	215.3	12.35
Muy alto	74.57	5.78	25.88	1.81	4.97	0.46	2.76	3.46	119.7	6.86

INDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo de la consultoría	1
II. DESCRIPCIÓN DEL USO DEL SUELO DEL DEPARTAMENTO DE RIVAS	2
2.1. Descripción de las principales Series de Suelos.....	1
2.2. Descripción de los principales Suelos Misceláneos	2
2.3. Síntesis de la problemática de los suelos del departamento de Rivas	3
III. CAPACIDAD DE USOS DE LA TIERRA DEL DEPARTAMENTO DE RIVAS.....	4
IV. USOS DE LOS SUELOS Y CONFLICTOS DE USOS EN EL DEPARTAMENTO DE RIVAS	3
4.1. Uso del suelo del departamento de Rivas.....	3
4.2. Conflictos de uso del suelo en el departamento de Rivas	5
VI. ESTRATEGIAS Y ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA TIERRA EN DEPARTAMENTO DE RIVAS.....	7
VI. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	10
VII. ANEXOS	11