

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA**



Trabajo Monográfico para optar al Título de Licenciado en Biología.

**Propuesta Metodológica de Estudios de Impacto Ambiental para Proyectos
Ecoturísticos Desarrollada en ECODESARROLLO MIRAMAR San Juan
del Sur, Rivas.**

Autores: Br. Irma Eugenia Fajardo Benavides.
Br. Jorge Isaac Flores Méndez.

Tutor: Msc. Pedrarias Dávila.

Asesores: Dr. José Manuel Nicolau.
Msc. Octavio Guevara.
Lic. Carlos Santoveña.
Lic. Rolando Dolmus.

Julio 2001

DEDICATORIA

A mi madre, que es todo para mí, por su amor, confianza y abnegación que me ha brindado desde siempre.

A mis hermanos: Sergio, Carlos, Serly y Sofía, que estuvieron pendientes de la culminación de esta Monografía.

A mis amigos y compañeros con los que compartí muchos momentos de alegría en especial a mi hermano Sergio Fajardo y a Rene Sandoval que son excepcionales.

Irma E. Fajardo B.

A mi mamá, por ser la responsable de lo que ahora soy.

A mi papá por sus consejos.

A mis hermanas, a quienes quiero mucho.

A mis amigos con quienes compartí los salones de clase y el desvelo de los exámenes y las parrandas.

Jorge Isaac Flores Méndez.

AGRADECIMIENTO

A nuestras familias por la confianza depositada en nosotros.

A nuestro tutor y asesores por el tiempo dedicado en la realización de este trabajo.

A Lic. Javier Hernández por su colaboración.

A nuestros amigos que siempre estuvieron pendiente de la entrega de nuestra monografía.

También agradecemos a: Lidieth, Joaquin, Carlos, Chico, Franklin, Dania, Danilo Chiuou y Josefina Ulloa por toda la ayuda brindada.

En fin a todas las personas que no hemos mencionado, pero de alguna u otra forma se involucraron en la realización de este trabajo.

RESUMEN

El presente trabajo Monográfico es una propuesta metodológica de estudios de impacto ambiental para proyectos ecoturísticos, la cual se hizo a través de la investigación bibliográfica en la que se tomaron en cuenta los factores ambientales susceptibles a sufrir impactos, los métodos sencillos a ser aplicados, la generalidad o particularidad de su contenido y las limitaciones de recursos humanos, técnicos, y financieros. Esta metodología se aplicó al anteproyecto “Ecodesarrollo Miramar” que se desarrolla en la finca Miramar ubicada en el sector norte de la ciudad de San Juan del Sur, Rivas; obteniéndose como resultado el documento de estudio de impacto ambiental de dicho anteproyecto, en el que se encuentra información sobre la situación ambiental del área de estudio (suelo, agua, geomorfología, flora, fauna y paisaje), la descripción detallada del anteproyecto, la relación medio – proyecto en el que se evalúan los impactos y la prevención de dichos impactos. Valorando estos resultados se considera que esta metodología puede ser aplicada en cualquier proyecto.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETIVOS
3. MARCO TEORICO
 - 3.1 Conceptos
 - 3.2 Estudios de Impacto Ambiental
 - 3.3 Ecoturismo
4. METODOS
5. RESULTADOS
 - 5.1 Metodología Propuesta
 - 5.1.1 Descripción del Proyecto
 - 5.1.2 Descripción del Medio – Proyecto
 - 5.1.3 Relación Medio – Proyecto
 - 5.1.4 Prevención de Impactos
 - 5.2 Estudio de Impacto Ambiental
6. DISCUSIÓN
7. CONCLUSION
8. RECOMENDACIONES
9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS
10. ANEXOS

1. INTRODUCCIÓN

Con el concepto de desarrollo sostenible introducido en los últimos años en las actividades de desarrollo económico, surge lo que se ha llamado ecoturismo, definiéndose según Cevallos Lacusraín (1990) como “aquella modalidad turística que presenta como principal motivación viajar hacia áreas naturales poco modificadas y libres de contaminación, con el objetivo específico de estudiar, admirar y disfrutar activamente de sus paisajes, plantas y animales silvestres; así como las manifestaciones culturales existentes en dichas áreas”(30)

Nicaragua presenta un gran potencial ecoturístico; por la diversidad de su flora, fauna y presencia de volcanes, playas, lagos, ríos, lagunas, bahías..., que con el problema del subdesarrollo y la creciente demanda en el mercado turístico mundial, según estadísticas de la Organización Mundial del Turismo (OMT), la obligan a elaborar planes de acción para la expansión de esta industria en el país, la que jugaría un papel relevante en el desarrollo de la economía (14)

Las actividades que se llevan a cabo para recrear al turista en los proyectos ecoturísticos ocasionan impactos en el medio donde se desarrollan; esto acusa la necesidad de la realización de estudios de impacto ambiental (EsIA) para estos tipos de proyectos. Sin embargo, existen algunas limitaciones en torno a la elaboración de EsIA como son: la falta de experiencia, el tiempo, dinero, personal calificado, equipo disponible, falta de información y cultura de protección ambiental, vacío legal en materia ambiental y la centralización de la gestión ambiental.

Por otro lado, los EsIA son elaborados por un equipo multidisciplinario, forman parte de este equipo los Biólogos. Desde esta perspectiva se pretende proponer una metodología de EsIA, la cual será adoptada en el anteproyecto ecoturístico “Ecodesarrollo Miramar” San Juan del Sur, Rivas; que surge por iniciativa de dos jóvenes egresados de la carrera de arquitectura de la UNI como trabajo monográfico en el que se pretende crear un producto turístico que tenga como objetivo la sostenibilidad de los recursos naturales.

2. OBJETIVOS.

Objetivo general:

- Proponer una metodología de estudio de impacto ambiental para proyectos ecoturísticos que se adapte a nuestras realidades y limitaciones, y que sirva de referencia para la evaluación de estos tipos de proyectos.

Objetivos específicos:

- Incluir componentes y factores del ambiente que son susceptibles de recibir impacto en los proyectos ecoturísticos dentro de la metodología.
- Sugerir métodos de identificación, predicción y valoración de impactos.
- Proponer aspectos relevantes que pueden ser abordados por su carácter general y / o particular en cada uno de los apartados de la metodología.
- Aplicar la metodología propuesta al anteproyecto ecoturístico “Ecodesarrollo Miramar”.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 CONCEPTOS

Todos conocemos los problemas ambientales que sufre nuestro planeta; publicaciones de revistas, periódicos, textos y otros medios de comunicación hablan sobre el tema. La sociedad entonces maneja conceptos equivocados como *Medio ambiente*, *Ecología* y *Desarrollo Sostenible* desde un punto de vista distorsionado sin conocer una definición concreta de estos, los cuales han sido manipulados y usados como etiqueta, debido a que se interponen intereses políticos y económicos.

Si definimos los conceptos nos damos cuenta que están interrelacionados, de esta manera, la *ecología* se define como el estudio de las relaciones del medio biótico y el medio abiótico llamadas relaciones ecológicas, cuyo espacio se limita a la ecosfera. En este sentido el *medio ambiente* puede ser definido, como la integración de las actividades del hombre (sociales, económicas y culturales) al marco ecológico; es decir considerar al hombre como parte del ecosistema, que es la unidad funcional de la ecología. Por otro lado, como resultado de esta integración se han aplicado los conocimientos de la ecología a las actividades socioeconómicas surgiendo el concepto de *desarrollo sostenible*, definido en 1987 por la comisión Brundthland como: desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades (2). Así, el turismo como parte de las actividades económicas del hombre actualmente ha considerado este concepto como un factor esencial en el proceso de alcanzar un desarrollo integral en las comunidades donde se inserta, entendiéndose este, como aquel que considera el patrimonio como un factor generador de riquezas de la actividad turística, como elemento endógeno, como el núcleo duro de la oferta, como el verdadero generador de los flujos turísticos y que como tal cuida de él y presta atención a la conservación y regeneración del patrimonio. Visto desde esta perspectiva, el turismo contribuirá al desarrollo sostenible si es ecológicamente sustentable, económicamente rentable y socialmente equitativo. Una forma para lograr esto es que los responsables del patrimonio y las autoridades locales tengan una participación activa en la gestión del turismo (29).

3.2 ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Antecedentes

Los avances en el área de la ciencia y la tecnología junto con hábitos de consumo ecológicamente insostenibles y un crecimiento económico no sustentable han aumentado la dimensión de la problemática ambiental, tanto que se vive actualmente un calentamiento global de la tierra una disminución de la capa de ozono, cambios climáticos a escala mundial, pérdida de la diversidad biológica y problemas relacionados con la pobreza y el subdesarrollo que ponen en peligro el equilibrio ecológico del planeta.

En la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales que sufre el planeta, surgió en los Estados Unidos (1970) el National Environmental Policy Act (NEPA) instituyéndose la evaluación de Impacto Ambiental (EIA) que “es un procedimiento jurídico administrativo desarrollado por un organismo ambiental competente y dirigido al apoyo en la toma de decisiones”. Dentro de este procedimiento uno de los capítulos más importantes es la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), cuyos objetivos son “la identificación y la valoración de los impactos ambientales que una actividad puede producir, así como la consiguiente selección de alternativas, establecimiento de medidas correctoras y elaboración de un plan de vigilancia ambiental” (24); entendiéndose Impacto Ambiental, según la Ley 217, como: “cualquier alteración significativa positiva o negativa de uno o más de los componentes ambientales provocados por acción humana y / o acontecimientos de la naturaleza en una área de influencia definida”, o bien como el efecto de una actuación determinada sobre el medio.

Desde la promulgación del NEPA en 1970 el resto de países del mundo han implementado, basados en instrumentos jurídicos, la EIA como una herramienta de prevención al avance del deterioro ambiental; entre esto mencionamos: Israel y Canadá (1973), Australia y Nueva Zelanda (1974), Francia e Irlanda (1976), España (1985) y para 1984 la mayoría de los países centroamericanos, incluyendo Nicaragua (24).

Legislación.

El marco jurídico ambiental de Nicaragua se encuentra fundamentado en el artículo 60 de la Constitución Política, que establece: *los nicaragüenses tienen derecho de habitar un ambiente saludable; es obligación del estado la preservación, conservación y rescate del medio*

ambiente y los recursos naturales. El conjunto de disposiciones establecidas en las leyes, reglamentos, decretos, resoluciones y ordenanzas que lo componen, se agrupan en un documento publicado por el Marena, donde se analiza la legislación específica sobre calidad ambiental y las competencias institucionales en materia ambiental. Las disposiciones legales existentes en cuanto a la implementación de la Evaluación de Impacto ambiental y de aquellas que de alguna manera se vinculan con la inversión turística en el país, se revisan en este apartado.

Nicaragua como signataria del Convenio sobre Diversidad Biológica del 5 de junio de 1992, ratificado en el decreto # 1079 de la Asamblea Nacional y publicado en la Gaceta # 215 del 15 de noviembre de 1995; se compromete entre otros aspectos, en el artículo 14 sobre Evaluación de Impactos y reducción al mínimo del impacto del impacto adverso, inciso a y b del numeral uno, a establecer procedimientos que exijan la Evaluación de Impacto Ambiental en sus proyectos, con miras a evitar o reducir al mínimo esos efectos, permitiendo la participación del público, y establecen arreglos para asegurar que en sus programas y políticas tengan debidamente en cuenta las consecuencias ambientales.

El cumplimiento de estos compromisos se logra con la promulgación de la Ley 217, Ley General de Medio Ambiente y los Recursos Naturales; que establece la exigencia del Permiso Ambiental y la elaboración de Estudios y Evaluación de Impacto Ambiental en cualquiera de sus fases, pero aclara que aquellos que no estén contemplados en la lista específica del Reglamento de Permisos y Evaluación de Impacto Ambiental, deberá cumplir con el requisito que el Marena exige (Formulario Ambiental) como responsable de la administración del Sistema de Permisos y Evaluación de Impacto Ambiental. Este reglamento se aplica a los artículos referidos en la ley conforme al reglamento de la misma.

El artículo 8 de la ley 217 hace responsable al Marena, como ente regulador y normador de la política ambiental del país, del cumplimiento de la ejecución de las disposiciones de ésta. En este sentido la ley 290, Ley de Organización, Competencia y Procedimientos del Poder Ejecutivo, menciona al Marena como un Ministerio del poder ejecutivo al que le delega una serie de funciones entre las que se encuentran; la de administrar el Sistema de EIA, conforme a la ley 217 y en su reglamento organiza al Ministerio para un adecuado funcionamiento, atribuyéndole la responsabilidad a la Dirección General de Calidad Ambiental (DGCA), a

través de la Dirección de Normas y Control Ambiental de actividades contaminantes, de administrar el Sistema de Permiso y Evaluación de Impacto Ambiental.

Para permitir la participación ciudadana en la administración del Sistema de Permisos y Evaluación de Impacto Ambiental, la Asamblea Nacional dicta la ley 261 Reformas e Incorporaciones a la Ley de Municipios, la cual suma a las funciones ya establecidas en la ley 217 a las municipalidades, la de *participar en conjunto con el Marena en la Evaluación de Impacto Ambiental de obras o proyectos que se desarrollan en el municipio, previo al otorgamiento del Permiso Ambiental.*

La industria turística en la actualidad es una alternativa de desarrollo económico para el país. La ley 261 en este particular establece que corresponde a las municipalidades impulsar y desarrollar de manera sostenible el turismo en su localidad, y en su reglamento dispone que se promocionara tanto el turismo nacional como internacional dándole mantenimiento y conservando sus sitios culturales, históricos y naturales.

Además, se ha dictado la ley 306 Ley de Incentivos a la Industria Turística de Nicaragua, la cual hace rentable la inversión de capital en el sector. En el caso de la inversión extranjera se dispone de la ley 217 Ley de Inversión Extranjera y su reglamento, donde se establece que toda inversión que se realice en el país debe respetar la preservación del medio ambiente y los recursos naturales, evaluando su grado de afectación, además contará con el dictamen de l Marena y se someterá a las leyes del país. Por otro lado, esta ley define al Sistema Nacional de Áreas protegidas (SINAP) conforme a lo establecido en el decreto 14-99, reglamento sobre áreas protegidas de Nicaragua, donde adjudica al Marena a traves de la Dirección General de Áreas protegidas, la responsabilidad de administrar dicho sistema y promocionar las actividades en las areas protegidas que lo conforman. Otras de las disposiciones del decreto son las referidas a los planes de manejo de áreas protegidas, donde exige dentro del diagnostico ambiental la inclusión de los impactos ambientales de las actividades. La autorización de dichas actividades estara regulada conforme al plan de manejo y las disposiciones del decreto 45-94, a través de la DGAP y DGCA del Marena. También establece las directrices de administración de cada categoría de manejo, dentro de las cuales se permite o no el desarrollo de ciertas actividades incluidas el turismo.

Esquema Metodológico

La realización de EsIA presenta un esquema metodológico que puede ser adaptado para ser aplicado a diferentes tipos de proyectos o actividades que se quieran desarrollar. Este esquema contempla el siguiente orden de apartados:

La Línea Base Ambiental :

Factores de Medio Físico

Factores del Medio Biótico

Factores del Medio Socioeconómico

Resumen de la Línea Base Ambiental

Descripción del Proyecto

Identificación de los Impactos

Evaluación Cualitativa

Evaluación Cuantitativa

Medidas Preventivas y de Mitigación

Evaluación de Impactos residuales

Evaluación de Alternativas

Programa de Monitoreo (23)

Se pueden citar numerosas metodologías que se han utilizado para la realización de EsIA, una de estas es la elaborada por la Dirección de Calidad Ambiental (DGCA) del Marena en un documento titulado: “Guía General para la Preparación de Términos de Referencia Específicos para la Realización de Estudios de Impacto Ambiental”, donde se considera cuatro aspectos que resumen el contenido de esta Guía: Descripción del Proyecto, límites del área de influencia, situación ambiental del área de influencia y documento de impacto ambiental (DIA).

3.3 ECOTURISMO

Antecedentes

Realizando un examen paralelo en las transformaciones del Medio Ambiente y Turismo durante las últimas décadas se puede observar que: El turismo ha tenido un gran auge

evidenciado en el aumento de la cantidad de viajeros que lo convirtió en una industria más importante del mundo por el hecho de ser el creador de considerables beneficios económicos, otro aspecto relevante es el cambio en la tipología de la demanda turística, el turista de los años sesenta ha sido sustituido por otro que pide autenticidad en la experiencia y un mayor grado de aventura. Por otro lado, el Medio Ambiente ha ganado una atención mundial, debido al deterioro, la contaminación y el agotamiento de sus recursos naturales. Teniendo en cuenta estos dos acontecimientos no resulta sorprendente que en los años ochenta surgiera un nuevo tipo de turismo, el Ecoturismo considerado como un turismo alternativo, que tiene como principio el respeto al Medio Ambiente, fuera del contexto del turismo convencional, de masa, de sol y playa.

Características.

El ecoturismo involucra diversidad de actividades, donde en todas ellas la utilización de los recursos naturales es primordial, pretendiendo la conservación de la naturaleza.

Concretamente el ecoturismo se caracteriza por:

Desarrollarse en zonas rurales y naturales.

Ayuda a desarrollar la precarias economías rurales.

La oferta turística es de bajo impacto ambiental.

El ecoturismo es un turismo activo que busca descubrir la realidad donde se inserta tanto en lo cultural como lo natural (32).

Actividades del Ecoturismo.

La infinidad de actividades que se practican en el turismo hace difícil poder enmarcar o identificar a cierto grupo de ellas dentro de una modalidad turística. Sin embargo, la clasificación del turismo basada en el área donde se realizan establece diferencias en las actividades recreativas que se puedan ofrecer al turista. De modo que encontramos actividades que en general son específicas del área rural, del medio urbano o que pueden tener lugar en ambos (30). Por otro lado, algunas actividades del medio rural son comunes en los medios naturales. Se mencionan por ejemplo algunas actividades que pueden desarrollarse tanto en el medio rural como natural: alpinismo, buceo contemplativo, paseo a pie o caminatas, caza controlada, camping, pesca, rápidos, fotografía, juegos de orientación, remos, picnic,

contemplación del paisaje, paseos en bicicleta, en canoas, descenso de cañones, escalada, talleres artesanales, observación de flora y fauna, entre otras.

Relacionando el recurso con las actividades que se desarrollan en el medio físico, biológico y socioeconómico, tenemos el siguiente cuadro:

Actividad	Medio	Recurso
Remo, pesca controlada, rápidos, entre otras	Físico: Agua	Ríos, lagos, embalses, mar, bahías, esteros, entre otros.
Caminatas, picnic, caza controlada, entre otras	Físico: Tierra	Bosques, sabanas, montañas, praderas, entre otros.
Observación y fotografía	Físico: Agua - Tierra	Paisaje
Observación y fotografía	Biológico	Fauna y vegetación
Visita a monumentos y talleres de artesanía, museos...	Socioeconómico	Cultura

Impactos Negativos

Se dice mucho de los impactos negativos del turismo en general y del ecoturismo en particular, pero en realidad existen otras actividades como la minería, la agricultura, explotación forestal que han sido más perjudicial que el turismo (32), no obstante se tiene que considerar que el ecoturismo por concentrarse en los ambientes naturales que están menos modificados por el hombre puede provocar impactos negativos de diversa naturaleza y magnitud, sino se realiza de una manera ordenada y planificada.

Los impactos del ecoturismo pueden tener tres orígenes: la construcción de infraestructura y equipamiento, los efectos de la explotación turística y las actividades de los propios turistas (9) Algunas experiencias en Costa Rica (Monteverde y Poas) y Ecuador (Parque Nacional Galápagos) muestran algunos impactos como la construcción de nuevos senderos, la erosión, la introducción de especies, cambios en el comportamiento de la fauna, mortalidad de animales por ingesta de plástico y basura (4).

Planificación turística

Las consecuencias de un modelo masivo y desordenado, con notables y en ocasiones irreversibles impactos en el capital natural, junto con la difusión del paradigma del desarrollo sostenible entre los consumidores llevan a entender la integración del medio ambiente como exigencia y necesidad en los procesos de la implantación turística. Por tanto, se han desarrollado procedimientos y técnicas como instrumentos de gestión ambiental y ayuda en la toma de decisiones en relación con ciertos proyectos de desarrollo turístico que favorecen acciones preventivas que garantizan el desarrollo equilibrado y a largo plazo. Una de estas técnicas es la EIA considerada como una medida preventiva de protección ambiental centrada en la relación entre el proyecto y el entorno. Es pues, un instrumento predictivo aplicable a proyectos y no a obras realizadas, de forma que el proyecto es sometido a una evaluación de sus posibles repercusiones ambientales mediante la aplicación de toda una serie de parámetros. Sin duda la mayor utilidad de esta técnica deriva de su realización en las primeras fases de la planificación (23). En este sentido la planificación contempla una etapa de inventario donde se necesita recopilar y ordenar una enorme cantidad de información entre las que se incluyen las de carácter ecológico.

Otro aspecto importante de la planificación es la determinación de la capacidad de carga turística, cuya estimación se expresa dentro de un rango de valores y no como un valor absoluto. La capacidad de carga turística se conceptualiza teniendo en cuenta una variedad de factores que resultan en diversas definiciones; de esta manera la Organización Mundial del Turismo y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente definen la capacidad de carga como el nivel de uso público que una área puede sostener con altos niveles de satisfacción a los visitantes y bajo impacto a los recursos, involucrando variables físicas, psicológicas y ambientales. Otra definición es la de Clark (1991) que la considera un juicio basado en el nivel de cambio aceptable respecto a la sustentabilidad de los recursos, a la satisfacción de los visitantes y al nivel de impacto socio económico (33).

4. MÉTODOS

Los métodos que se utilizaron en la elaboración del presente trabajo monográfico se dividen en dos fases:

FASE 1. ELABORACIÓN DE LA METODOLOGÍA.

Corresponde a la investigación bibliográfica realizada sobre las particularidades del ecoturismo y sus efectos en los recursos que utiliza, los estudios de impacto ambiental (EsIA) como instrumento de gestión ambiental, el marco legal ambiental y el uso de los métodos de identificación, predicción y valoración de impactos.

FASE 2. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA.

Consiste en la elaboración del estudio de impacto ambiental para el anteproyecto “Ecodesarrollo Miramar”; este se realizó en la finca Miramar, San Juan del Sur, Departamento de Rivas, ubicada en las proximidades del Barrio la Talanguera en las coordenadas 85° 15’ Este y 11° 52’ Norte.

Para cada uno de los apartados de la metodología se describen los métodos utilizados:

Descripción del Proyecto: Esta etapa se realizó basándose en la recopilación de la información generada por los diseñadores del anteproyecto, referidas a aspectos generales como localización y descripción física de instalaciones. También se realizó consultas de casos similares y a personas experimentadas en la realización de EsIA para identificar las acciones que pudieran ocasionar impactos.

Estudio del Medio Físico Biológico: En esta etapa se hizo uso de métodos apropiados para cada uno de los factores involucrados. Enseguida se especifica según el factor estudiado.

Clima:

Este factor se describió con la ayuda de la información meteorológica obtenida a través de la bibliografía consultada.

Geomorfología:

Se uso un mapa de la topografía del terreno con el que se describió el relieve del área, pendiente y alturas.

Suelo:

El terreno se dividió en tres sectores según la altura, ubicando en cada sector cinco muestras al azar con la ayuda de una cuadrícula. Las muestras fueron sometidas a un análisis mecánico para determinar su composición granulométrica a través del método seco de Sávvinov; que consiste en tamizar porciones de una muestra limpia de suelo secado al aire y no desmenuzado, a través de una columna de malla de diferente diámetro. Después de tamizar toda la muestra y separarla en fracciones se calcula su masa y luego su valor porcentual para obtener la clase textural de acuerdo a la clasificación del Soil Sourvey Staff (1951). También, se determinó la permeabilidad de manera indirecta midiendo la velocidad del flujo de agua a través de las partículas del suelo y la altura del ascenso capilar; haciendo uso de tubos de vidrios con una graduación en centímetros sellado en uno de sus extremos con algodón y conteniendo la muestra de suelo, este se introduce en un beaker con agua tomándose el tiempo standar de dos minutos y la altura que ascendía por capilaridad. Estos datos se analizaron basados en fundamentos teóricos, los cuales expresan una relación entre la permeabilidad y la altura del ascenso capilar (inversamente proporcionales) y la velocidad del flujo con la textura.

Agua:

El estudio se realizó basado en la búsqueda de información referente a la región y al sitio en particular. Para esto se visitó el centro de documentación y la dirección general de recursos hídricos del Marena, la biblioteca del CIMAC León y paginas web de INETER.

Vegetación:

Con el fin de obtener resultados que nos permitiera conocer los posibles impactos de las actividades en el área, se seleccionó el método de muestreo aleatorio restringido que nos permitió evaluar la estructura, fisonomía, composición florística, sensibilidad al fuego y fenología, las variables de estos componentes fueron registrados en un formato u hoja de campo.

Las unidades de muestreo fueron transeptos de 20 x 100 m, es decir un área de 2000 m² distribuidos en tres sectores según su altura, el número de transeptos fue de 5 haciendo un muestreo total de 3 ha.

La colecta de planta para conocer la composición florística se realizó con la ayuda del vigilante de la propiedad, anotando los nombres comunes de las plantas. También se evaluó la cobertura foliar utilizando el método de Braun Blanquet y el área basal midiendo la circunferencia del tronco de los árboles con la fórmula $AB = c^2 / 4 \pi$, esta actividad se realizó en cada una de las unidades de muestreo al igual que la estimación de la altura.

La identificación de las especies colectadas se llevó a cabo en el herbario de la UNAN- León, consultando el material del herbario, bibliografía disponible, base de datos de la flora de Nicaragua y a taxónomos experimentados, los datos de fenología y uso de los árboles fueron corroborados en la bibliografía consultada y además se investigaron datos ecológicos de las especies consultadas.

La sensibilidad al fuego y la fenología se describieron con la información obtenida de los habitantes de la propiedad y de la documentación bibliográfica; acerca de la caída de las hojas y de los árboles con uso combustible (leña o carbón)

Fauna:

El estudio se realizó con el propósito de conocer la fauna existente en el área; a través de la investigación de la distribución geográfica de las especies, para identificar cuáles probablemente están dentro de la zona bajo estudio y las que se encuentran en peligro de extinción o amenaza (lista roja y oficiales y apéndices del CITES)

En el trabajo de campo se usaron tres mecanismos:

- La recopilación de la información que posee el vigilante de la propiedad acerca de la fauna existente en el sitio, que se realizó como referencia para el muestreo de campo
- El propio muestreo de campo, el cual consistió en recorridos a través de trochas o caminos ya establecidos, donde se anotaba la presencia de animales por observación directa o indirecta (rastros, nidos, sonidos, excretas) (anexo 7).

-La utilización de manuales para identificar los individuos encontrados y consultas a personas experimentadas en la materia.

Paisaje:

En el estudio de paisajes se determinó la fragilidad visual, a través del modelo propuesto por Aguilo (1981) que califica la fragilidad visual considerando dos criterios básicos; uno es la descripción de los elementos y características ambientales y el otro la posibilidad de visualización de los cambios. Las variables que se utilizan se agrupan en factores biofísicos, factores derivados de características históricas, culturales y factores de accesibilidad de la observación.

Relación Medio - Proyecto: Los métodos de identificación, caracterización, predicción y valoración de impacto usado en esta etapa se tomaron de lo que se propone en la metodología.

Prevención de Impactos: aquí se tomaron en cuenta las medidas de mitigación y control de estas, a través del monitoreo o plan de vigilancia de acuerdo a los análisis de la etapa anterior, donde se evalúan los impactos ocasionados por el proyecto sobre el medio y de la cual depende las formas de prevención de los mismos.

5. RESULTADOS

5.1 METODOLOGIA PROPUESTA

La creación de una metodología de estudio de impacto ambiental (EsIA) sobre un proyecto en particular trae consigo la estimación de ciertos aspectos que dificultan su elaboración. Estos aspectos son en primer lugar el hecho de que los métodos son aplicados en muchos tipos de proyectos y no existen métodos que pueden ser aplicados exclusivamente a un proyecto de determinada naturaleza. Así que las opciones para la utilización de cualquiera de ellos dependen de varios factores relacionados con la naturaleza del proyecto y el área donde se ejecutará. Además, existen otras dificultades debido a las limitaciones propias de nuestro país y el carácter multidisciplinar de dichos estudios.

Haciendo estas consideraciones se ha recopilado la información disponible sobre: la implementación de los EsIA como instrumento de gestión ambiental, el marco jurídico ambiental de nacional, los EsIA en casos similares, el uso de los métodos de identificación, predicción y valoración de impactos y las particularidades de los proyectos ecoturísticos y sus efectos sobre los recursos naturales que utiliza.

La metodología se esquematiza de la siguiente manera (Figura 1):

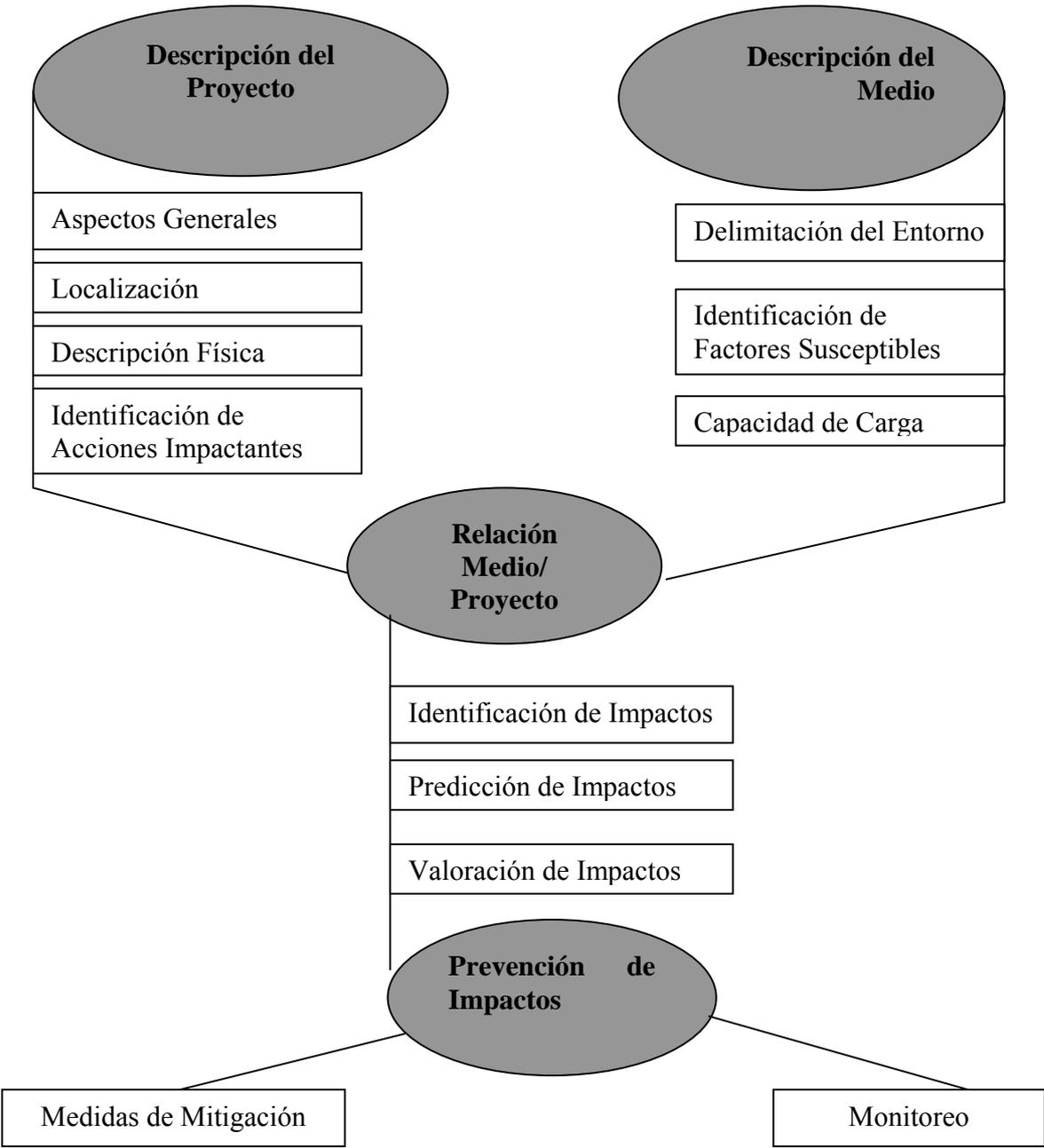
5.1.1 Descripción del Proyecto

Durante la elaboración del EsIA, este es un apartado muy importante, ya que la identificación de impactos pasa por: conocer el proyecto, conocer el medio en el que va a insertarse y establecer la relación entre ambos. Es necesario entonces recopilar información técnica detallada del mismo, además de considerarlo desde el punto de vista de su interacción con el medio.

Podemos agrupar los aspectos a tomarse en cuenta en este apartado en:

Aspectos Generales: incluye los antecedentes y propósitos del proyecto indicando su relación con los planes de desarrollo del país.

FIGURA 1. . AGRUPACIÓN ESQUEMÁTICA DE ASPECTOS ABORDADOS EN LA METODOLOGÍA PROPUESTA. SE CONSIDERAN CUATRO APARTADOS PRINCIPALES: DESCRIPCIÓN DE PROYECTO, DESCRIPCIÓN DEL MEDIO, RELACIÓN MEDIO /PROYECTO Y PREVENCIÓN DE IMPACTOS.



Localización: se describe la localización geográfica y administrativa del proyecto utilizando mapas con información sobre la red vial, hidrología, topografía u otra información que sirva de referencia de ubicación. Adjuntando la caracterización ecológica del sitio.

Descripción Física del Proyecto: se plantean las acciones a ejecutarse en sus diferentes etapas, bajo tres criterios fundamentales:

- a- Recursos a ser utilizados; insumos, recursos energéticos, recursos naturales, recursos económicos, servicios (transporte, maquinaria, obras civiles...) u otros.
- b- Espacio a transformar; área total, área de instalaciones, planos generales de instalaciones, flujo de visitantes (densidad, volumen) y almacenamiento de insumos.
- c- Efluentes que van a emitir; identificación de fuentes de desechos, tipos de desechos, manejo y disposición de desechos.

Identificación de Acciones Susceptibles: las acciones con mayor probabilidad de ocasionar impactos en el medio se pueden identificar realizando consultas de casos similares y a expertos en la materia, con estas se pueden además proyectar medidas correctoras potenciales.

5.1.2 Descripción del Medio o Entorno

Igual que en apartado anterior; mencionamos la importancia de este para la identificación de impactos ya que es un elemento crucial en el binomio proyecto – medio. Esta etapa es básica y delicada en la que se recomienda describir e interpretar el estado preoperacional del área soporte de elementos físicos, receptor de efluentes y fuente de recursos.

En este apartado se consideran los siguientes aspectos:

Delimitación del Medio Físico – Biológico

Definir el área de influencia del proyecto es difícil, pues precisamente de lo que se incluya en ella va a depender el resultado de la evaluación. Esto genera dos posibilidades; una es adoptar un ámbito común de los ámbitos particulares para un conjunto de factores o definir de acuerdo a cada uno de los factores abordados en el estudio, ámbitos particulares.

Al igual que Gómez Orea (1994), se ha planteado por su carácter general la segunda posibilidad donde su definición depende de los factores ambientales a ser estudiados. El factor principal que limita este planteamiento es la información generada del sitio referente a cada uno de los factores ambientales involucrados.

Identificación de Factores Susceptibles

De manera general este debe de considerar los ecosistemas objeto de perturbaciones y el conjunto de procesos ecológicos involucrados entre los que se encuentran: incendios, recarga de acuíferos, drenaje superficial, erosión, compactación, inundaciones, dinámica litoral, eutrofización, salinización, deposición, cadenas alimentarias, ciclos de reproducción, movilidad de especies, sucesiones y pautas del comportamiento.

Sin embargo, necesariamente se revela la intervención de especialistas y la comparación de casos similares, que pueden ayudar a esta tarea. El resultado de esta es un conjunto de componentes y factores ambientales seleccionados bajo criterios como el tiempo, el dinero, los recursos técnicos y la información disponible; además de la relevancia, la fiabilidad y conmensurabilidad. Se pueden agregar también un conjunto de variables que pueden ser utilizadas en la toma de datos de dichos factores estas variables pueden ser consideradas en cualquier proyecto ecoturístico (Cuadro 1), pero debido a la variedad de los destinos (playas, lagos, bosques...) en que se desarrollan habrán variables que son más importantes en algunos sitios y en otros no; de la misma manera algunas serán cuantificables (ph, cubierta vegetal...) y otras cualificables como la textura del suelo, composición florística, fragilidad del paisaje, etc.

Capacidad de carga del sitio

Se ha incluido este aspecto dentro del conocimiento del medio por la necesidad observada dentro de los planes de acción de los proyectos ecoturísticos de determinar la cantidad de visitantes en un parque nacional, reserva u otro espacio natural que comúnmente son utilizados como polos del ecoturismo. Sin embargo, la respuesta a esta necesidad depende de los sitios donde se desarrollan, debido a que el problema está en la habilidad de los destinos para absorber las actividades que se proponen en cualquier proyecto.

CUADRO 1. CONJUNTO GENERAL DE COMPONENTES Y FACTORES AMBIENTALES QUE DEBEN SER CONSIDERADOS EN CUALQUIER PROYECTO ECOTURISTICO. SE AGREGA TAMBIÉN ALGUNAS VARIABLES QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN LA TOMA DE DATOS DE DICHS FACTORES.

MEDIO	COMPONENTES	FACTORES	VARIABLES
ABIÓTICO	Clima	Precipitación Temperatura Humedad	# de meses húmedos y secos, temperatura, vientos, luminosidad.
	Aire	Ruidos	Contaminación por ruidos.
	Relieve	Pendientes Elevaciones	Altitud, porcentaje de pendientes.
	Suelo	Factores físicos	Textura, estructura, permeabilidad, compacidad, erosionabilidad, inestabilidad.
	Agua	Factores físicos y químicos de aguas continentales, marinas y subterráneas	Turbidez, temporabilidad, sólidos disueltos, DBO, calidad, nivel freático, zonas y tipos de recarga, contaminación de acuíferos.
BIOTICO	Vegetación	Unidades de vegetación Endemismo Antropismo Sensibilidad	Fisonomía, estructura, cubierta vegetal, composición florística, biomasa, rareza, nivel de degradación, diversidad, sensibilidad al fuego, fenología, abundancia, potencial recreativo.
	Fauna	Endemismo Sensibilidad Habitat Comportamiento	Abundancia, rareza singularidad, diversidad, atracción turística, potencial recreativo, interés científico.
	Ecosistemas especiales	Marismas Esteros	Se pueden utilizar las variables de los demás componentes citados.
PERCEPTUAL	Paisaje	Potencial de vistas Fragilidad Componentes naturales singulares	Variedad, forma, contraste (textura, color), singularidad, fragilidad, calidad visual.

El uso de métodos objetivos para calcular la capacidad de carga del sitio para un proyecto ecoturístico es una tarea muy difícil, debido a la cantidad de factores y la variabilidad de sus acciones. Por esta razón, se ha tratado de estimar la capacidad de carga mediante una valoración basada en la asignación de un valor numérico a cada factor ambiental de un conjunto de factores establecidos, en una matriz de interacción actividad – impacto. Este valor representa el grado de impacto de una actividad sobre dicho factor, y esta a discreción de los evaluadores. El rango de valoración oscila entre 0 y 3, siendo 0 un grado de impacto no significativo y 3 un grado máximo de impacto. A partir de estos valores se obtendrá por sumatoria un valor total que representa el grado de impacto de una actividad sobre el sitio.

Los valores obtenidos se utilizan para evaluar la propuesta establecida por un proyecto en cada una de las actividades a desarrollarse. Esta evaluación se realiza de acuerdo a criterios de evaluación establecidos por un rango de valores fijos y que equivalen a una cantidad determinada de visitantes que puede ser acogida en el sitio. Los porcentajes de reducción de los criterios de evaluación se establecen considerando que una reducción en la capacidad de carga propuesta (CCP) ejerce menor presión sobre los recursos del sitio, con lo que se pretende que la capacidad de carga obtenida (CCO) se encuentre dentro de los rangos aceptables (Cuadro 2).

Los rangos establecidos y su amplitud dependen del número de factores afectados por un máximo valor en el grado de impacto, considerando como límite aceptable el 70% de los factores afectados, expresados en un valor máximo del grado de impacto de 30. Los valores de la capacidad de carga obtenida no son considerados como valores absolutos, más bien son valores estimados que indican rangos permisibles que pueden tomarse como límites máximos aceptables de los cambios en los factores ambientales, además de servir de referencia en la toma de decisiones que aseguren la viabilidad de los proyectos evaluados.

5.1.3 Relación Medio – Proyecto

Esta es una etapa crucial en el proceso; en ella se determinan las interacciones entre las actividades propuestas y el medio receptor, que a la vez se seleccionan, valoran y evalúan. Las técnicas usadas durante su ejecución obedecen a ciertos criterios como; tiempo, calidad de datos, recursos financieros, técnicos y humanos.

Se consideran tres etapas, que están involucradas secuencialmente en el proceso como sigue:

Identificación de Impactos y Caracterización

El objetivo principal en esta etapa es determinar en la relación Medio – Proyecto aquellas actividades que ocasionan alteraciones o cambios en el medio, es decir las relaciones causa - efecto. Existe para ello un amplio espectro de métodos, que se ha reducido a:

- a- La utilización de Gráficos de Causa – Efecto, con el que se obtiene una red de interacciones de procesos y factores alterados que pueden ser categorizados como directos, indirectos / secundarios y terciarios.

CUADRO 2. RANGO DE VALORES ESTABLECIDOS PARA DETERMINAR EL GRADO DE IMPACTO DE UNA ACTIVIDAD SOBRE EL SITIO Y SU EQUIVALENCIA CON RELACIÓN A LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS. SE MUESTRA TAMBIÉN EL GRADO DE IMPACTO SOBRE CADA UNO DE LOS FACTORES AMBIENTALES DEL MEDIO Y LOS COMPONENTES A LOS QUE PERTENECEN EL CONJUNTO DE FACTORES.

GRADO DE IMPACTO DE UNA ACTIVIDAD SOBRE EL SITIO		
<i>RANGOS</i>	<i>CRITERIOS</i>	<i>CCO</i>
33-42	INCOMPATIBLE.	CCP superior al limite aceptable
25-32	Reducción del 50% de CCP	CCP – 50% CCP
19-24	Reducción del 25% de CCP	CCP – 25% CCP
0-18	ACEPTABLE	CCP
GRADO DE IMPACTO DE UNA ACTIVIDAD SOBRE CADA FACTOR		
<i>VALOR</i>	<i>GRADO DE IMPACTO</i>	
0	No Significativo	
1	Bajo Impacto	
2	Mediano Impacto	
3	Máximo Impacto	
COMPONENTES Y FACTORES AMBIENTALES CONSIDERADOS		
<i>COMPONENTE</i>	<i>FACTORES</i>	
Suelo (1)	Erosión (1.1), Compactación (1.2) y Estructura (1.3)	
Geomorfología (2)	Pendiente (2.1)	
Aire (3)	Ruidos (3.1)	
Agua (4)	Calidad (4.1) y Riesgos de contaminación (4.2)	
Paisaje (5)	Fragilidad (5.1)	
Vegetación (6)	Endemismo (6.1), Sucesión (6.2) y Antropismo (6.3)	
Fauna (7)	Endemismo (7.1), Comportamiento (7.2) y Hábitat (7.3)	

- b- El uso de Matrices Causa – Efecto; igual de sencillas, pero más populares por ser flexibles sobre todo en el marco de información insuficiente y pobre, con la limitación de no poder definir impactos secundarios y terciarios y para ello se tiene que realizar matrices sucesivas.

También dentro de esta etapa cabe la caracterización de los impactos identificados de acuerdo a criterios como: Efecto (directo o indirecto), Naturaleza (positivo o negativo), Sinergia (sinérgico o no sinérgico), Reversibilidad (reversible o irreversible), Recuperabilidad (recuperable o no recuperable) y Acumulativo (simple o acumulativo).

Predicción de Impactos

La predicción de impactos es la selección de los impactos relevantes que serían integrados al proceso y la estimación de su incidencia, ya sea de manera cualitativa o cuantitativa, sobre los factores ambientales. Esto permite medir las condiciones futuras de dichos factores. También dentro de esta etapa se integran la selección de los indicadores ambientales que pueden ser utilizados en la etapa de la valoración.

El uso de las técnicas de predicción son cuestiones que van a quedar definidas por la naturaleza del factor ambiental afectado. En este sentido, la predicción de los impactos se apunta como uno de los problemas más difíciles dentro de un EsIA, por la necesidad de ésta de estimar los impactos preferiblemente de manera cuantitativa. Sin embargo, existen técnicas ya desarrolladas y perfeccionadas que resuelven esta dificultad para mucho de los factores ambientales.

La metodología hace uso de técnicas informales que son utilizadas en muchos de los factores del medio biótico y abiótico que están sustentadas por la consulta a expertos de las distintas disciplinas y la comparación de casos similares, que si bien es cierto no producen predicciones exactas, permiten comparar las condiciones actuales y futuras, y describir las alteraciones a ser producidas.

Valoración de Impactos

El problema central en esta etapa es la subjetividad que involucra el proceso ya que la asignación de criterios y parámetros de valoración son elaborados por los ejecutores del estudio (equipo evaluador), que aunque son sustentados por fundamentos técnicos – científicos no deja de cargar con cierta incertidumbre.

El uso de los datos ya recopilados en etapas anteriores es crucial en esta. Aquí se trata de obtener juicios más o menos objetivos de los impactos ambientales ya sea a través de indicadores o criterios definidos como el de Gómez Orea (1994) de:

-Compatible: la recuperación es inmediata tras el cese de actividad y no precisa de prácticas protectoras

-Moderado: la recuperación requiere cierto tiempo y no precisa de prácticas correctoras intensivas.

-Severo: la recuperación exige la adecuación de medidas correctoras y precisa de un tiempo dilatado

-Crítico: la recuperación es prácticamente imposible incluso con medidas correctoras.

Las limitaciones de esta valoración es la de no tener una visión de conjunto en la que se pueda valorar el impacto global del proyecto sobre el entorno. Sin embargo, es conveniente en el sentido de que la evaluación se debe realizar estrictamente para cada uno de los impactos, creando de esta forma una mayor rigurosidad al proceso.

5.1.4 Prevención de Impactos

En este apartado intervienen dos etapas principales, las medidas correctoras y el plan de vigilancia ambiental, que corresponden a etapas finales del EsIA.

Medidas Correctoras o de Mitigación

El objetivo de estas es contribuir con la planificación ambiental y territorial aplicando políticas, estrategias o cualquier acción que encamine a la minimización de los impactos que violen normas establecidas o afecten procesos críticos de los ecosistemas involucrados. Estas medidas deben quedar definidas según el objetivo, carácter, prioridad, facilidad, costos, momento, además de su definición y responsable.

Plan de Vigilancia o Monitoreo

El plan de vigilancia se define como un conjunto de criterios de carácter técnico que basado en la predicción de los impactos permite realizar un seguimiento sistemático de las acciones señaladas en el apartado anterior; donde se establecen claramente indicadores y parámetros que permiten informar sobre los factores del medio o acciones del proyecto a ser vigilados.

El objetivo del plan de vigilancia es proporcionar a la administración un método sencillo y económico para la ejecución de dicha acción. Para definir un programa de vigilancia se requiere la aplicación de ciertos criterios como la selección de indicadores, la frecuencia, el

tiempo y áreas de recolección de datos, variables, formas de muestreo y definición de objetivos y costos.

5.2 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Los resultados de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del Anteproyecto “Ecodesarrollo Miramar”, se esquematiza siguiendo la metodología que se propone.

Descripción del Proyecto

Aspectos Generales

El sitio del anteproyecto es un área protegida de carácter privado, en el cual con la aprobación de sus propietarios e iniciativa de dos jóvenes egresados de la carrera de arquitectura, se pretende la creación de un proyecto turístico de carácter ecológico, que persigue mejorar las condiciones existentes en San Juan del Sur a través de la inserción de un producto turístico alternativo. Por tanto, el anteproyecto se integra a la búsqueda de soluciones de la problemática socioeconómica del país ya que por el potencial de recursos naturales que posee el país, el gobierno incluye dentro de sus planes de desarrollo a la industria turística como una alternativa.

Localización

El anteproyecto “Ecodesarrollo Miramar” se ubica en la Finca Miramar, propiedad de CODESUR S.A. la cual se encuentra en el sector norte de la ciudad de San Juan del Sur, Departamento de Rivas, en las proximidades del barrio La Talanguera a 141 Km. de la capital y 28 Km. del límite fronterizo con Costa Rica en las coordenadas 85° 15’ Este y 11° 52’ Norte. Esta a menos de 3 Km. (5 minutos en vehículo) del centro portuario de la ciudad y próximo a la bahía (menos de 600 m.)

El área total del proyecto es de 41.68 hectáreas con una área boscosa destinada al manejo y conservación de 31.8 hectáreas cuyos límites corresponden:

-Norte: Finca Palermo, propiedad de Francisco García

- Sur: Calle la Chocolatea
- Este: Urbanización Miramar
- Oeste: Urbanización Lomas de San Juan.

Descripción Física del Proyecto

El área total del proyecto corresponde al área boscosa de la propiedad Finca Miramar. Las instalaciones cubren un total de 48,516 m² (4.4 ha.) ubicadas de manera que se evite la destrucción de elementos naturales del relieve e la vegetación y se disminuya los riesgos de contaminación del agua. El diseño de los edificios considera la inserción de estos elementos en el paisaje. Las instalaciones corresponden a zonas de alojamiento, servicios y vías de acceso (Anexo 1)

Zona de Alojamiento

Esta contempla tres tipos de infraestructuras; casas rodantes, cabañas y campamentos. En relación con las cabañas posee varios ambientes de acuerdo a su capacidad de alojamiento. Existen cabañas con capacidad de alojar a cuatro personas que ocupan 38 m², estas cuentan con un total de 16 instalaciones o unidades albergando 32 personas y cubriendo un área de 608 m². Otras con capacidad de alojar a seis personas ocupan 47 m² con 19 instalaciones o unidades. Estas tienen la capacidad de albergar a 114 personas y cubren un total de 893 m². Las casas rodantes poseen áreas verdes y de mantenimiento, bahías y servicios sanitarios. Tienen capacidad de contener 24 casas rodantes, con capacidad de alojar a 96 personas y cubre un total de 12,200 m². En cuanto a la zona de campamento esta posee un área de picnic, mantenimiento y estacionamiento. Posee la capacidad de contener 30 casas de campaña, de alojar a 60 personas y cubre un total de 3,000 m².

Zona de Servicios

Comprende restaurante, centro de interpretación, centro de investigación y administración. El restaurante tiene la capacidad de atender a un total de 136 personas y cubre un total de 508 m². En el centro de Investigación se aloja a 10 investigadores y cubre 180 m², para el centro de interpretación el anteproyecto plantea atender a un total de 100 persona día con instalaciones que cubren un total de 256 m². En caso de las instalaciones de administración estas cubren 126 m² y cuenta con un personal de 5 personas.

Vías de Acceso

Estas incluyen caminos, senderos interpretativos y miradores. El recorrido de los senderos coincide con las actuales trochas que hay en la propiedad y que conducen a puntos de interés paisajístico, estos recorren un total de 3000 m, son de un solo sentido y de circuito cerrado autoguiado. Se plantea un flujo de visitantes por día (9 horas) de 480 personas, con el tiempo de recorrido de 1.5 hora se capacita a los senderos para que 20 grupos de 4 personas lo recorran en el día. Los miradores tendrán bancos y troncos para descansar, barreras protectoras para observar, pasamanos y depósitos de basura. En cuanto a los caminos se construirán teniendo en consideración criterios como: evitar inclinaciones pronunciadas (20% de pendiente), con buen drenaje y utilizar los elementos naturales, rasgos físicos del paisaje. Estos cubren un total de 7500 m².

Acciones Impactantes

Realizando una reflexión previa al conocimiento de las condiciones del área de influencia y basados en experiencias de casos anteriores, se considera que las acciones durante la construcción de infraestructura y la fase de operaciones en las que se establecerán actividades recreativas, se ocasionarán algunos impactos principalmente en el suelo, paisaje, flora y fauna. Estas acciones impactantes se tendrán que analizar con más detenimiento en las siguientes etapas del Estudio de Impacto Ambiental.

Descripción del Medio

Delimitación del Área de Influencia

El anteproyecto “Ecodesarrollo Miramar” considera como área de influencia los límites administrativos de la propiedad, Finca Miramar. Esta área corresponde a una extensión de 41.68 ha. En el caso de la evaluación que se realiza para este anteproyecto, por considerarse que los factores ambientales involucrados y los posibles impactos ocasionados a estos no existiría posibilidad de extenderse fuera de los límites establecidos en la propiedad, se toma pues esta área como área de influencia del anteproyecto. El área se encuentra en una zona de transición entre el medio rural y el urbano, la cual a nivel regional es caracterizada desde el punto de vista ecológico como un bosque mediano o bajo subcaducifolio de zonas cálidas y semihúmedas (41).

Identificación de Factores Susceptibles

Se tomaron datos factores ambientales tales como clima, geomorfología, suelo, agua, vegetación, fauna y paisaje. De cada uno de estos factores se realizaron mapas temáticos de pendientes, tipos de suelo, vegetación, fauna y fragilidad del paisaje (Anexo)

Clima

El clima de la zona al igual que el resto de la región del Pacífico, presenta una marcada diferencia en cuanto a la distribución de las precipitaciones, considerando una época seca y una lluviosa. La época seca se observa durante los meses de diciembre a abril y la lluviosa entre mayo y noviembre. La precipitación media anual para la zona es de 1200-1900 mm y las temperaturas medias oscilan entre los 26°-29° C (28). Se considera que esta zona está dentro de las más húmedas de la región del Pacífico y se encuentra clasificada como una zona de vida del tipo bosque húmedo tropical (18). Aquí se observa un fenómeno muy singular, la influencia de la humedad procedente del océano Atlántico crea un clima particular en el que pueden convivir especies de flora y fauna de ambas regiones del país (28).

Geomorfología

La Finca Miramar se encuentra dentro de la cordillera de Brito del Pacífico, presenta un relieve considerado de serranías con elevaciones que van de 0-125 m de altura. Los picos más altos de los cerros son de 40, 60 y 125 m siguiendo una dirección Norte con pendientes que oscilan entre 2% a 70% (21). El drenaje superficial del área presenta un cauce que tiene una dirección Suroeste que se une con otro de menor tamaño en la parte más llana de la propiedad.

Agua

En la finca no se encuentran fuentes hídricas importantes; sin embargo existe una pequeña cañada por la que pasa ocasionalmente, durante la época lluviosa, un riachuelo que sirve de drenaje a las precipitaciones, en la época seca este forma una pequeña poza en la parte más elevada del área. Según datos hidrogeológicos, la zona contiene acuíferos o depósitos de aguas subterráneas poco profundos y angostos formados por capas de areniscas, calizas o conglomerados provenientes en gran parte de rellenos aluviales de las serranías de Brito; su espesura no excede los 50 m de profundidad, con una permeabilidad media a regular y un medio poroso a fisurado. Estos acuíferos son locales de pequeña extensión y bajo rendimiento (11). La propiedad Finca Miramar se encuentra dentro de un acuífero de estas características,

donde la profundidad del nivel freático es de 10 m en la parte más baja (21). La calidad del agua es muy buena aunque se registran valores muy elevados de boro en lugares cercanos a San Juan del Sur (15). La recarga de un acuífero depende de un conjunto de factores del medio; características físicas del suelo, la precipitación y la geomorfología del terreno. De acuerdo a las características hidrodinámicas generales de las aguas subterráneas las zonas de recarga se ubican en la mayor parte de las zonas topográficamente altas y las de descarga en sectores costeros de lagos, mares y desembocaduras de ríos (13). Basados en esta información el área se encuentra dentro de una zona de descarga ya que se ubica en la línea costera de la bahía. Es de considerar también que el proceso principal por el que se contaminan los acuíferos es la infiltración. Por tanto, debido a las características físicas del acuífero y su ubicación presenta riesgos de contaminación debido a que facilita la infiltración de los contaminantes.

Suelo

Los suelos de la región desde el punto de vista geológico están dentro de la formación de Brito del Eoceno, cuya línea costera es de emersión y aflora en la mayoría de la cordillera de Brito. Estos se encuentran en el límite de los suelos de sedimentos fluviales, vertisoles y de rocas sedimentarias alfisoles (20). El área de la Finca Miramar presenta, de acuerdo al análisis mecánico, una textura arenosa (arena – arena franca) y un suelo permeable de acuerdo a la velocidad de flujo (0.02 – 0.08 cm / s) y altura del ascenso capilar (2 – 6 cm). Estos datos lo clasifican dentro del orden de los alfisoles, de zonas de estación seca mayor a los 90 días (suborden ustalf). Las particularidades de las propiedades físicas de estos suelos (alfisoles arenosos favorecen la aparición de serios problemas de erosión y compactación, condicionados por la exposición (grado y tipo de cobertura vegetal y la inclinación del terreno. (27)

Vegetación

Los datos de cobertura, fisonomía y composición florística presentan diferencias en cada uno de los sectores estudiados. El sector I encontramos datos de la cobertura foliar de 25%-50% correspondiente a un bosque abierto, en el sector II una cobertura de 50-75% de un bosque semicerrado y una cobertura mayor del 75% en el sector III, de un bosque cerrado. De la misma manera, se observa los datos de la cobertura basal, que aumenta en el sector II de 7.86 a 13.08 m²/ha y llega a 22.67 m²/ha en el sector III. Por otro lado el estrato herbáceo y arbustivo en el sector I tienen mayor representación que en los demás, en los que se observa

una mayor presencia del estrato arbóreo. También la frecuencia de altura indica la predominancia de árboles medianos, menores a los 10 m en los tres sectores; con una variación en árboles menores de 5 m, abundantes (47%) en el sector I y una frecuencia del 16% de árboles mayores de 10 m en el sector III. Con relación a la composición florística en la zona cercana al poblado, sector I, presenta especies comúnmente cultivadas y algunas introducidas, además de especies indicadoras de perturbaciones (*Acacia collinsii* y *Asclepias curassavica*). En el resto del área, sector II y III también existen especies que indican que estamos ante una vegetación secundaria, estas son: *Lonchocarpus minimiflorus*, *Spondias mombin*, *Guazuma ulmifolia*, *Hamelia patens*, *Cochlospermum vitifolium*, *Pisonia macranthocarpa* y *Enterolobium cyclocarpum*. Se suman a estas especies un total de 40 especies agrupadas en 22 familias, las cuales listan en el cuadro ___.

La especie poco común en el área de la zona de estudio es *Cupania dentata*, que se considera como una especie del bosque muy húmedos. Esto revela una mayor amplitud del hábitat para la fauna y singularidad del sitio.

Con relación al comportamiento de la caída de las hojas se observa que la gran mayoría de los árboles deja caer sus hojas durante la época seca, pero hay componentes siempre verdes, y otros que se desfolian por un periodo corto; siendo este periodo de mayor riesgo de incendio debido a la sensibilidad al fuego de parte de algunas especies como: Madroño, Madero, Guanacaste y otros. También la mayoría de las especies se cubren de flores, aunque muchas de ellas no son muy llamativas. En la época lluviosa el bosque se vuelve a cubrir de hojas.

Haciendo un análisis de los datos que presentamos, podemos decir que la zona fue perturbada por acciones del hombre, como lo indica la documentación consultada del lugar. Por tanto, estamos ante un bosque mediano subcaducifolio en etapas de sucesión avanzada sobre todo en la parte más conservada que se encuentra en la zona menos accesible. Considerando este hecho se puede agregar que en las propiedades adyacentes existe un bosque que sufre de talas para pasto de ganado, leña y áreas que son de uso urbanístico que contribuye a la persistencia del estado de sucesión.

Fauna

En el área no se contabilizó la cantidad de individuos que se encontraron, únicamente se registró su presencia. Esto nos indica de manera indirecta que el área es utilizada por estos

individuos para alimentación, apareamiento u otras actividades propias de su comportamiento. Los individuos que se lograron identificar durante el muestreo de campo son un total de 25 especies agrupadas en los diferentes grupos faunísticos. De estas 15 son consideradas de importancia para la conservación por encontrarse en listas de especies amenazadas o en peligro de extinción de acuerdo a criterios de la UICN, incluidas dentro de los apéndices del CITES, protegidas y reguladas por el estado ().

Paisaje

Los componentes ambientales de mayor relevancia en el paisaje son: vegetación, suelo y relieve, siendo la vegetación la que condiciona el carácter paisajístico por su estacionalidad. Durante la estación seca el paisaje esta dominado por el contraste de la vegetación, suelo y la topografía del terreno. Sucede lo mismo con la estación lluviosa con la diferencia de que este contraste se acentúa mas en la seca por sus características visuales entre las que se destacan el color del suelo y rocas, colores de las flores (amarillas, blancas...) y manchas de vegetación perenne (verdes) teniendo como fondo escénico el terreno debido a la topografía del lugar (serranías). También se disminuye el efecto pantalla de la vegetación (camuflaje) por la pérdida de las hojas.

En la estación lluviosa predomina el color verde en sus variadas tonalidades contrastando con el color de un suelo pedregoso húmedo y la coloración de flores presentadas en manchas irregulares. El efecto pantalla de la vegetación aumenta por la presencia de una textura densa del revestimiento foliar.

La forma del relieve del lugar permite una mayor visibilidad del entorno; bahías, manglar, ciudad, mar, formaciones boscosas y rocosas. Esto contribuye al aumento de la fragilidad del paisaje por el potencial de su visibilidad (1). La descripción del paisaje del sitio cualifica a este lugar como un área natural de formaciones boscosas, el cual en la época seca tiene una mayor fragilidad visual (susceptibilidad al cambio) que en la época lluviosa.

Capacidad de Carga del Sitio

En la estimación de la capacidad de carga turística se hace uso del método propuesto, utilizando una matriz en la que se le asignan valores a un conjunto de factores ambientales establecidos para cada una de las actividades del anteproyecto.

En la figura 2 se muestra la matriz que se obtuvo en el análisis del anteproyecto “Ecodesarrollo Miramar”, con la cual se estimó la capacidad de carga del sitio para cada una de las infraestructuras según las características del área de estudio.

Según la evaluación realizada en cada una de las infraestructuras de acuerdo a las particularidades del sitio bajo estudio. Todas las actividades que se pretenden realizar pueden ser ejecutadas en el sitio, pero cumpliendo con los criterios establecidos para cada una de las actividades según los valores obtenidos en su evaluación (Figura 2).

Estos resultados indican que el proyecto tendrá que hacer una estructuración de las actividades propuestas, con el de disminuir la presión que ejercen estas acciones sobre el sitio. Este es el caso de las vías de acceso y campamento consideradas como acciones de alto impacto, disminuyendo la calidad del sitio para el producto turístico que se pretende ofrecer.

Relación Medio – Proyecto

Identificación y Caracterización de Impactos

En la identificación de los impactos del anteproyecto se hace uso del gráfico causa – efecto en el que se toman como principales acciones impactantes las ocasionadas durante la fase de construcción entre estas el desbroce, tala, pisoteo y remoción de suelo. Estas acciones ocasionan impactos en los componentes ambientales del medio entre los que se destacan el suelo, relieve, vegetación, fauna y paisaje. Cada uno de estos impactos se caracteriza de acuerdo a su efecto, naturaleza y reversibilidad o recuperabilidad. (Gráfico)

En el caso del suelo las acciones causan compactación, cambios en la estructura del suelo y erosión. Estos efectos traen como consecuencia una afectación indirecta a las comunidades locales, debido a cambios en la capacidad de retención de agua e infiltración del horizonte superficial del suelo y en la exposición de raíces. El impacto es directo, negativo y recuperable. También los cambios en el relieve causados por los movimientos de tierra impactan sobre el suelo. Sin embargo, el diseño arquitectónico de los edificios han considerado este hecho. Por tanto el impacto se caracteriza como un impacto directo, negativo y recuperable.

FIGURA 2. MÉTODO PROPUESTO PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD DE CARGA DEL TERRITORIO QUE SERÁ OCUPADO POR LAS ACCIONES PROYECTADAS EN UN PROYECTO ECOTURÍSTICO. CON ESTE SE OBTIENE UNA CANTIDAD DETERMINADA DE VISITANTES QUE PUEDE ACOGER EL SITIO. EL TÉRMINO CCP SE REFIERE A LA PROPUESTA DEL PROYECTO REFERENTE AL NÚMERO DE INDIVIDUOS PARTICIPANTES DEL CONJUNTO DE ACTIVIDADES SEÑALADAS. LOS NÚMEROS DECIMALES CORRESPONDIENTES INDICAN LOS FACTORES AMBIENTALES INCLUIDOS EN LA EVALUACIÓN; (1): EROSIÓN, COMPACTACIÓN, AGREGADOS; (2): PENDIENTE; (3): RUIDOS; (4): CALIDAD, RIESGOS DE CONTAMINACIÓN; (5): FRAGILIDAD; (6): ENDEMISMO, SUCESIÓN, ANTROPISMO; (7): ENDEMISMO, COMPORTAMIENTO, HÁBITAT.

ACTIVIDADES	RECURSOS (COMPONENTES Y FACTORES AMBIENTALES)															RANGOS		EVALUACIÓN			
	Suelo (1)			Relieve (2)		Aire (3)		Agua (4)		Paisaje (5)			Vegetación (6)			Fauna (7)			Suma	Incompatible	Compatible
	(1.1)	(1.2)	(1.3)	(2.1)	(3.1)	(4.1)	(4.2)	(5.1)	(6.1)	(6.2)	(6.3)	(7.1)	(7.2)	(7.3)							
A1	3	3	3	3	2	1	1	3	1	3	3	1	3	3	*	33-42	NO ACEPTABLE				
A2	2	3	3	1	1	0	2	3	0	3	2	0	1	1	*		25-32	CCP menos 50%CCP			
A3	3	3	3	3	2	0	0	2	0	2	2	0	2	2	*		19-24	CCP menos 25%CCP			
A4	1	3	3	0	0	0	3	1	0	1	1	0	1	1	*	0-18	ACEPTABLE				

La vegetación se ve afectada de manera directa en su dinámica sucesional por el efecto del desbroce y la tala que repercute en una disminución en la diversidad de la vegetación por una selección de especies inducidas por dichas acciones y de manera indirecta a través del pisoteo y remoción del suelo. Estas acciones afectan indirectamente a la fauna ocasionando alteraciones en su hábitat que limitan la movilidad de las especies y provocan cambios en el comportamiento. El impacto es directo, negativo y recuperable. La probabilidad de incendios durante la fase de operaciones es un posible impacto sobre la vegetación que se debe considerar, sobre todo en la época seca. Este impacto se caracteriza como directo, negativo y recuperable.

El paisaje sufre el efecto de la inserción de elementos ajenos a su entorno provocando cambios en el contraste de textura y colores, hay que considerar también los cambios debido a la alteración del relieve y la emisión de desechos sólidos (basura) durante el funcionamiento de las instalaciones. El impacto es directo, negativo y recuperable.

Además de los impactos sobre los componentes antes mencionados el anteproyecto sugiere durante la fase de operaciones impactos sobre el agua. El agua subterránea está expuesta a la contaminación por eliminación de desechos líquidos. Por la localización del área de trabajo dentro de acuíferos de poca profundidad del nivel freático. El impacto es directo e irrecuperable.

Otro componente ambiental afectado durante la fase de operaciones y de construcción es el aire. La contaminación por ruidos de maquinaria de construcción, vehículos motorizados, actividades recreativas y los causados por conglomerados de personas, causan perturbaciones principalmente a la fauna. El impacto es negativo, directo y recuperable.

Valoración de los Impactos

La valoración se ha realizado a través de la predicción sobre la intensidad de los impactos identificados. Esta se hace de manera cualitativa utilizando la valoración de severo, crítico, compatible y moderado. Así cada uno de los impactos ocasionados al suelo, agua, aire, vegetación, fauna y paisaje se valoran realizando un análisis general de las características propias de los componentes ambientales antes mencionados.

El impacto ocasionado al suelo; compactación, erosión y cambios en la estructura, se valoran de acuerdo a su recuperabilidad. Para estos impactos pueden aplicarse medidas preventivas. Si analizamos cada uno de estos impactos de manera independiente podemos observar que la erosión y cambios en la estructura son impactos irreversibles ya que estos involucran una pérdida de materiales que no podrían ser reemplazados. La compactación en cambio es un impacto recuperable por medio de medidas de restauración, pero que tienen que ser evaluadas debido a los posibles cambios en otros factores ambientales. Por otra parte, la presencia de pendientes pronunciadas y la clasificación textural y taxonómica del suelo favorecen la aparición de tales procesos, los cuales causan perturbaciones en la vegetación y contribuyen a la persistencia del proceso de sucesión. Por lo tanto, el impacto de las acciones sobre el suelo se valora como Severo.

Las actividades de infraestructura de campamento, vías de acceso y cabañas se encuentran zonificadas en áreas que presentan mayor cobertura vegetal (área basal), donde la frecuencia de árboles mayores a los 10 m de altura es elevada con respecto a otras (16%); es decir existen árboles más grandes y gruesos. De modo que el impacto directo de la tala y el desbroce que sugiere la construcción de dichas infraestructuras afecta el proceso de sucesión en que se encuentra la comunidad vegetal, el cual se estancaría y su recuperación requeriría de un periodo de tiempo dilatado. El impacto de las acciones sobre la vegetación se valora como Severo.

El campamento por sus características de recreación al visitante aumenta el riesgo de impacto sobre la vegetación por incendios. La valoración de este impacto es ponderado considerando la sensibilidad al fuego que presentan algunas especies vegetales como madroño, madero, entre otros. Este impacto es probable principalmente durante la época seca, cuando la vegetación es más vulnerable. El impacto sobre la vegetación, debido a que su recuperación es a largo plazo se valora como Severo.

La construcción de infraestructuras localizadas en áreas cercanas a las utilizadas por los animales de distintos grupos faunísticos como refugio, ocasiona impactos valorados como Severos por que afecta a especies de importancia para la conservación entre estas *Choloepus hoffmani* (perezoso) y *Allouatta palliata*. Estas especies se encuentran ocupando estos espacios como hábitat lo que provoca cambios en su comportamiento y limita su movilidad. Otro impacto que de manera indirecta afecta a la fauna es la contaminación por ruidos de vehículos

y maquinarias, así como los que emiten los conglomerados de personas. Este impacto se valora como Moderado por su carácter temporal

Infraestructuras como el centro de investigación e interpretación, campamento y cabañas ocasionan impactos sobre el paisaje. Estas se encuentran en zonas de alta fragilidad paisajística. Este impacto es de orden Moderado debido a las consideraciones técnicas hechas en el diseño arquitectónico de los edificios en los que se integra al entorno, aunque se debe de considera que esta integración tome en cuenta el efecto de estacionabilidad sobre la fragilidad del paisaje. La construcción de vías de acceso por su ubicación dentro del área permite la inserción de elementos del paisaje sin impactar en la fragilidad del mismo. Sin embargo, su visualización dentro del área desde los sitios mas elevados le resta al paisaje singularidad. Por lo tanto, el impacto de esta actividad es de orden Moderado.

La emisión de desechos líquidos se contempla en la mayoría de las actividades señaladas en el anteproyecto. También las áreas utilizadas por las zonas de administración, restaurante y casas rodantes presentan poca profundidad del nivel freático (10 m). Esto aumenta el riesgo de contaminación de las aguas subterráneas. De modo que el impacto se valora como Crítico debido a que la implementación de medidas que recuperen el estado del agua, ante una posible contaminación, es muy difícil y costosa.

La evaluación considera la singularidad del área de estudio que pretende ocupar. Este es un factor de ponderación ya que el área presenta un clima particular que favorece la presencia de especies de flora y fauna de las regiones del Atlántico y el Pacífico. Sin embargo, el anteproyecto en su conjunto realiza una serie de consideraciones dirigidas a minimizar los impactos identificados y de acuerdo a la valoración de cada uno de ellos se puede considerar que este ocasionaría un impacto de tipo Moderado, donde se tendría que implementar practicas correctoras a las que se debe dar un seguimiento sistemático durante las fases siguientes del proyecto y de esta manera asegurar la identificación de futuros impactos.

Prevención de Impactos

Medidas Correctoras

Estas son aplicadas para cada uno de los impactos identificados sobre cada uno de los componentes ambientales.

Suelo

Las medidas que pueden ser adoptadas es el relleno de materiales a lo largo de los senderos que prevengan el efecto del pisoteo y la disminución de vías de acceso para evitar la erosión. De esta manera se disminuye la presión en los demás factores ambientales. Los caminos pueden ser sustituidos por senderos, teniendo en cuenta su diseño arquitectónico. En cuanto a las demás infraestructuras se recomienda el uso de curvas a nivel para inclinaciones muy pronunciadas, debido a la geomorfología del terreno.

Agua

El uso de pilas sépticas, sumideros, filtros u otros medios de depuración para mitigar los impactos de los desechos líquidos sobre el agua subterránea es bastante efectivo. Sin embargo, se tiene que analizar la ubicación de dichas infraestructuras en el área. Tendrán que ubicarse en zonas de poco riesgo ya que el área presenta una profundidad del nivel freático que favorece la contaminación del agua. Se sugiere la instalación de un sistema que asegure la disminución de este riesgo.

Vegetación y Fauna

Las medidas implementadas son de carácter preventivo. Entre estas sugerimos la no destrucción de árboles de importancia ecológica y para la conservación. Esta es muy importante para la viabilidad ambiental del proyecto, ya que la vegetación es el soporte de las actividades de la fauna (refugio, alimentación, reproducción). Otra medida es la sectorización y ordenación adecuada del área para la construcción de las infraestructuras la cual debe de considerar la cobertura de la vegetación y la reflejarla en mapas temáticos. También se debe reflejar la fragilidad del paisaje formas del relieve, hábitats faunísticos y suelo. Por otro lado se debe regular el uso del fuego por parte de los visitantes, sobre todo en la época seca y usar medios de difusión (rótulos afiches) para advertir el peligro de incendios en el área.

Paisaje

Las consideraciones en cuanto a los materiales de construcción es un factor importante que debe tomarse en cuenta como una medida que prevenga los impactos identificados. Los materiales tienen que asegurar la integración de las infraestructuras con el entorno en cuanto a contraste de colores y texturas.

Debido a la intensidad de los impactos de las actividades ecoturísticas sobre los factores ambientales dependen en gran medida de la manipulación de la capacidad de carga, es necesario tomar como una medida preventiva el uso de los resultados obtenidos de su análisis. También debe tomarse en cuenta que en cualquier proyecto ecoturístico en las primeras fase de su desarrollo hay que establecer criterios generales en el diseño, planificación de sitios, infraestructuras de servicios públicos y recurso de energía y en la gestión de residuos, que son importantes para incluirlos como medidas preventivas o correctoras.

Plan de vigilancia Ambiental

Par llevar un control de las medidas correctoras se tendrán que tomar registros de los factores ambientales afectados a través de la medición de indicadores ambientales. Estas mediciones se deben realizar durante la fase de elaboración del proyecto definitivo y con la participación de un personal calificado que asegure la viabilidad ambiental del proyecto. Los indicadores a ser medidos son: superficie con relieve alterado, superficie ocupada de alto riesgo, superficie con vegetación natural alterada, superficie equivalente de hábitats faunísticos, superficie equivalente de alta fragilidad paisajística y componentes singulares del paisaje. Estos necesitan de mapas temáticos de relieve, vegetación, fauna, suelo y paisaje.

6. DISCUSIÓN

La metodología que se ha elaborado es una propuesta que espera ser mejorada por la crítica u observaciones que puedan surgir en su aplicación a los proyectos a que son dirigidos. Durante su aplicación al anteproyecto “Ecodesarrollo Miramar” se logró obtener experiencia en algunos aspectos relacionados con el carácter práctico de su contenido.

Para poder crear un proyecto necesariamente se tiene que atravesar una serie de etapas hasta lograr definirlo en su totalidad. De modo que en cada etapa en un proyecto presenta cierto grado de detalle. Teniendo esto presente se entiende que la fase de desarrollo del anteproyecto “Ecodesarrollo Miramar” implica una evaluación más general, debido al grado de detalle de la información técnica disponible. Esto impide una aplicación más amplia de la metodología con la que se obtendrían resultados más detallados de los planteamientos del proyecto que proporcionen más elementos de juicio acerca de las virtudes de la misma.

La elaboración de los estudios de impacto ambiental (EsIA) requieren de un equipo multidisciplinario. En este sentido es conveniente la reducción del campo de trabajo en la metodología al exclusivamente biológico. Con esto se simplifica el contenido de la misma y la hace práctica en una disciplina en particular; no lo es así, en otras disciplinas en las que se abordan otros aspectos del medio social y económico, que no son abordado como parte del contenido, pero considerados importantes en el proceso de evaluación de impacto ambiental. Por otro lado, la elaboración de la metodología como un trabajo de investigación le proporciona un carácter científico.

Para realizar un estudio de impacto ambiental (EsIA) de un proyecto, independientemente de sus particularidades, se ha considerado durante la etapa de elaboración de términos de referencia, estipulado en las directrices administrativas del Sistema de Permisos y Evaluación de Impacto Ambiental, un conjunto de componentes y factores ambientales que deben ser evaluados. Estos no consideran las particularidades de los proyectos que serán establecidos; forestales, de acuicultura, turísticos, mineros, etc. Por esta razón la metodología sugiere un conjunto de componentes y factores ambientales que deben ser evaluados, considerando la variación de los sitios en que pueden ser insertados estos tipos de proyectos y sus acciones. Estas consideraciones le proporciona flexibilidad a su aplicación.

La utilización de métodos que tratan de obtener datos cuantitativos para adquirir mayor objetividad en el proceso de evaluación, comúnmente agregan mayor complejidad a la aplicación de cualquier metodología. Esta metodología hace uso de métodos sencillos de los que se obtienen datos cualitativos que pueden sugerir subjetividad en su aplicación. Sin embargo, esto no le resta fiabilidad en los resultados de la evaluación debido a que estos métodos están sustentados en la experiencia de personas calificadas en las distintas disciplinas, lo cual representa una mejor aproximación a la realidad. Por otro parte, los métodos incorporados se relacionan íntimamente con la evaluación de los proyectos a que son dirigidos. Este es el caso de la capacidad de carga del territorio, la cual es parte esencial en la planificación turística con la que se prevé los efectos ocasionados por las actividades que se realizan.

7. CONCLUSIÓN

Este trabajo monográfico es un documento que contiene información básica sobre la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) como un instrumento de gestión ambiental en nuestro país. También se recopila información que proporciona herramientas para la evaluación de impacto ambiental de un proyecto Ecoturístico en concreto, que sirve de referencia a profesionales de una disciplina en particular y para personas que necesiten obtener información sobre el tema que aborda.

Basados en la experiencia adquirida en la aplicación de la metodología propuesta en el anteproyecto “Ecodesarrollo Miramar”, se considera que este trabajo es válido y puede ser aplicado a cualquier proyecto ecoturístico, pues en este se ha tomado en consideración la variedad de las condiciones ambientales en las que se pueden insertar y las particularidades y efectos que estos producen en el medio. A la vez, es relevante como un aporte en la búsqueda de instrumentos que prevengan el deterioro de nuestros recursos naturales, que si son utilizados de manera sostenible, representan potencialmente una alternativa para la economía del país, pues este posee una enorme riqueza natural que espera ser aprovechada inteligentemente.

8. RECOMENDACIONES

- ✓ Aplicar la metodología en el desarrollo de otros proyectos ecoturísticos y de esta manera poder enriquecerla mediante la utilización de otros métodos y técnicas.
- ✓ Considerar para cualquier proyecto ecoturístico los lineamientos o criterios generales para el desarrollo de instalaciones en espacios naturales, que tienen que ver con: la planificación de los sitios, el diseño de los edificios, los recursos de energía e infraestructura de servicios y gestión de residuos.
- ✓ A la Universidad como formadora de profesionales, incorpore dentro del pénsum académico de las diferentes carreras que potencialmente se vean involucradas en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, temas básicos que los capaciten y califiquen para participar en este proceso.
- ✓ Además de considerar el componente Físico – Biológico en cualquier proyecto ecoturístico, también se debe tener en cuenta el factor social y económico de las comunidades donde se insertan, con el fin de desarrollar un proyecto integral donde se involucren de manera participativa todos los sectores sociales y las autoridades locales.

9. LITERATURA REVISADA

- (1) Aguilo, M., et al. 1995. *Guia para la elaboración de estudios del medio físico: Contenido y metodología*. MOPTMA- Madrid, España. 89p
- (2) Apuntes de Curso. “Seminario de manejo sostenible de los recursos naturales”. Dr. Charles Aker. 1999. UNAN LEON. León, Nicaragua.
- (3) Becky Mitón, Dora y Pérez Gerardo. 1994. *Manual técnico del sistema nacional de EIA*. Dirección General de Evaluación de Impacto y Control Ambiental. Tegucigalpa, Honduras. 30p
- (4) Cabrera Ferriols, Mónica. 1999. *Turismo y gestión ambiental: Tópicos avanzados*. PEAT-UT. UNI, Managua.
- (5) Dirección General del Ambiente (DGA), MARENA._____. *Guia para la preparación de términos de referencia específicos para la elaboración de estudio de impacto ambiental*. 10p
- (6) Dirección General de Calidad Ambiental, Ministerio del Medio Ambiente. 1996. *Indicadores ambientales: Una propuesta para España*. Centro de publicaciones, Secretaría General Técnica. Madrid, España.
- (7) Dirección General del Medio Ambiente. 1984. *Curso sobre evaluaciones de impacto ambiental*. 2^{da} Edición. Madrid, España. 620p
- (8) Fenz, Norbert. 1988. *Nicaragua: Geografía, clima geología e hidrogeología*. UFPA-INETER- INAN. Belem, Brasil. 62p
- (9) Getino, Octavio. 1987. *Turismo y desarrollo en América Latina*. Editorial Limusa, México. Escuela de turismo UNAN LEON (Fotocopia)
- (10) Gomez Orea, Domingo. 1994. *Evaluación de impacto ambiental*. Editorial Agrícola Española S. A. Madrid, España. 256p
- (11) H. Louise, Emmon y Feer, Francois. 1990. *Neotropical ran forest mammals: A field guide*. University of Chicago Press, USA. 281p
- (12) Herrera Alegría, Soila y Lanuza R. Eduardo. 1996. *Biodiversidad en Nicaragua: Un estudio de país*. MARENA-PANIF. Editorial Hispamer. Managua, Nicaragua. 185p
- (13) Iglesias López, Paloma. 1999. *Contaminación de los suelos y las aguas subterráneas: El medio subterráneo y los contaminantes*. EOI, Maestría en Ingeniería y Gestión Medio Ambiental. 90p

- (14) INTUR. 1994. *Plan maestro de desarrollo turístico de Nicaragua*. Tomo IV, segunda parte.
- (15) J. Krasny y Gonter Hech. 1998. *Estudio hidrológico e hidroquímico de la región del pacífico de Nicaragua*. Dirección de Recursos Hídricos, Departamento de Hidrología, INETER. Managua, Nicaragua. 154p
- (16) Jiménez M. Quirico, 1999. *Árboles maderables en peligro de extinción en Costa Rica*. INBIO-SIOSA. 2^{da} edición. San José, Costa Rica. 187p
- (17) MARENA. 2000. *Manual sobre regulaciones de calidad ambiental*. Dirección General de Calidad Ambiental (DGCA). Managua, Nicaragua.
- (18) Marín Castillo, Eduardo. 1990. *Estudio agroecológico y su aplicación desarrollo productivo agropecuario de la región IV*. MAG. Managua, Nicaragua.
- (19) Memorias del Taller de Evaluación de Impacto Ambiental del 13-17 de Noviembre, 1995. El Salvador. Pedrarias Dávila, UNAN LEON.
- (20) Ministerio de Agricultura y Ganadería – Ministerio de Economía Industria y comercio. 1971. *Levantamiento de suelos de la región pacífica de Nicaragua*. Catastro e Inventario de recursos naturales. Managua Nicaragua.
- (21) Miranda, Sergio; et. al. 1998. *Programa de conservación y manejo de los recursos naturales y forestales en la Finca Mirama*. San Juan del Sur, Rivas, Nicaragua. 16p
- (22) OMT. 1999. *Guía para administraciones locales: Desarrollo turístico sostenible*. Madrid, España.
- (23) PEA-UT, UNI. 1999. *Planeamiento ecoturístico: Estudios de impacto ambiental*. Managua, Nicaragua. 78p
- (24) Peinado M. y Sobrini E. 1997. *Avances en la evaluación de impacto ambiental y ecoauditorías*. Editorial Trotta S.A. Madrid, España.
- (25) Peterson, Roger y Chalif, Edward. 1973. *A field guide to Mexican bird*. Houghton Mifflin Company. Boston, USA. 298p
- (26) Ruiz Pérez, Gustavo Adolfo. 1996. *Claves preliminares para reconocer a los reptiles de Nicaragua*. CEDAPRODE. Managua, Nicaragua. 88p
- (27) Sánchez, Pedro. 1981. *Suelos del trópico: Características y manejo*. IICA. San José, Costa Rica. 350p
- (28) Salas, Juan. 1993. *Árboles de Nicaragua*. IRENA. Managua, Nicaragua. 388p
- (29) Santoveña, Carlos. *Turismo y desarrollo integral*. Escuela de Turismo. UNAN LEON. (no publicado)

- (30) Sheryl M, Elliot Spivack. 1990. *Turismo y medio ambiente: Dos realidades sinérgicas*. Paper de Turisme. Unidad de Investigación y Desarrollo. ITVA #3
- (31) UICN. 1999. *Lista de fauna de importancia para la conservación en Centro América y México: Listas rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES*. WWF, UICN, SICA. San José, Costa Rica. 224p
- (32) Vera, J. E., et al. 1997. *Análisis territorial del turismo*. Editorial Ariel S.A. Barcelona, España
- (33) Aguilo Pérez, Juan. *Metodología de calculo de la capacidad de carga del parque nacional del Teide*. (Folleto: Dr. José Manuel Nicolau. Departamento de Ecología, Universidad de Alcala, España)

10. Anexos

ANEXO 1. DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL ANTEPROYECTO ECOTURÍSTICO “ECODESARROLLO MIRAMAR”. SE MUESTRA CANTIDAD DE EDIFICIOS QUE COMPONEN CADA UNA DE LAS ZONAS DE INFRAESTRUCTURA, LOS AMBIENTES, LA CAPACIDAD DE ALBERGUE QUE ESTOS POSEEN Y LA SUPERFICIE QUE CUBREN EL SITIO.

ZONAS	EDIFICIOS	CANTIDAD	AMBIENTES	CAPACIDAD	ÁREA (M ²)
Zona de Alojamiento	Cabañas	Tipo A: 16 Tipo B: 19	Local de estancia Cocina Dormitorio Baño	Tipo A: 32 personas Tipo B: 114 personas	Tipo A: 608 Tipo B: 893
	Casas Rodantes	24	Área verde Bahías Baños Mantenimiento	96 personas	12200
	Casas de Campaña	30	Área de picnic Estacionamiento Campamento Baños 0	60 personas	3000
Zona de Servicios	Centro de Investigación	1	Oficina Área de trabajo Biblioteca Baños Cocina Dormitorios	10 personas	180
	Centro de interpretación	1	Audio visual Baños Exposiciones Bodega Mantenimiento	100 personas	256
	Restaurante	1	Recepción Área de mesas Baños Cocina oficina	136 personas	508
	Administración	1	Recepción Oficina Gerencia Contabilidad Baños	5 personas	126
Zona de vías de Acceso	Senderos	1	Miradores Bancos Barreras Depósitos	480 personas	3000 m lineales
	Caminos	4			7500 m