

Evaluación del impacto ambiental del proyecto de vialidad: prolongación de la avenida Casanova Godoy, estado Aragua-Venezuela

An assessment of the environmental impact of the public roads project: Extension of the Casanova Godoy Avenue, State of Aragua-Venezuela

Francisco Rivas Vergara* y Zulay Méndez**

Recibido: noviembre, 2002 / Aceptado: octubre, 2003

Resumen

Los sistemas naturales son holísticos e interconectados. En consecuencia, es esencial desde el comienzo del proceso de planificación de los proyectos, determinar cuidadosamente qué sistemas naturales serán afectados y qué aspectos del sistema socioeconómico puede ser modificado. Normalmente se definen tres criterios para identificar impactos significativos sobre el ambiente. El primero se refiere a la duración y extensión del área geográfica en la cual se sentirá el efecto; el segundo criterio es el de reversibilidad; es importante establecer con que rapidez un sistema natural podría deteriorarse y cuánto tiempo se necesita para una estabilización o recuperación. Finalmente es importante evaluar la probabilidad de ocurrencia del impacto. Igualmente existen otros criterios que son relevantes para este proceso de identificación de impactos, como es la naturaleza de los efectos, por ejemplo, en la salud humana, en la productividad o cambios en la estructura y función de un sistema natural. El paso siguiente es cuantificar, en la medida de lo posible, todos los cambios biofísicos y socioeconómicos importantes que resulten del proyecto. Cuando tales efectos no pueden ser cuantificados, al menos deberían ser señalados cualitativamente y conservarlos en el análisis. De esta manera el objetivo de la evaluación de impactos ambientales es predecir a futuro estados alternativos de recursos y ambiente, según el diseño del proyecto elegido.

Palabras clave: impacto ambiental; proyecto; vialidad; valorización; jerarquización; Aragua.

Abstract

Natural systems are holistic and linked up. Therefore, it is essential, from the beginning of the process of the project planning, to carefully determine which natural systems would be affected and which aspects of the social-economic system could be modified. Normally, three criteria are defined to identify the significant impacts on the environment. The first criterion refers to the duration and extension of the geographical area where the effects of the impact should be perceived; the second refers to the reversibility aspects to determine

* Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Centro de Estudio Forestales y Ambientales de Postgrado, Mérida-Venezuela, e-mail: vergara@ula.ve

** Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, UFORGA, Mérida-Venezuela.

how fast a natural system could be damaged and the length of time required for its renewal; and the third relates to the importance of assessing the feasibility of the impact occurrence. Likewise, other criteria are essential for the process of impact identification, such as the nature of the effects, e.g. on human health, productivity or the changes in the structure and functions of a natural system. The following step is to quantify, as far as possible, all the biophysical and social-economic changes of importance derived from the project. When the quantification of such effects is not possible, they should at least be recorded qualitatively and kept within the analysis. This way, the purpose of assessing the environmental impact is to predict future alternative states of resources and the environment, according to the design of the chosen project.

Key words: environmental impact; project; public roads system; assessment; hierarchy; Aragua.

Introducción

La incidencia de las actividades humanas sobre el medio ambiente es constante desde que el hombre existe y es notoria desde el momento que el hombre intensifica sus actuaciones con la finalidad de conseguir mayores niveles en la calidad de vida.

Cualquier actividad, por mínima que sea, da lugar a una modificación del equilibrio entre diversos componentes del ecosistema sobre el que actúa. Cuando se produce un manejo inadecuado de los recursos naturales, se conduce a la saturación o el agotamiento de los sistemas naturales, poniendo en peligro la existencia de los ecosistemas en los cuales se desarrollan las actividades humanas; ejemplo de esto es la degradación de tierras dedicadas a las actividades agro-productivas con la consiguiente pérdida de suelos productivos como resultado de prácticas de aprovechamiento de los recursos inadecuadas.

Las áreas urbanas también son afectadas a medida que el crecimiento de la población, la urbanización desorde-

nada y los procesos de industrialización dan lugar al aumento de la contaminación del agua, del aire y al incremento en la incidencia de enfermedades.

Muchos proyectos importantes de infraestructura, represas y embalses, autopistas y diversos servicios pueden requerir la intervención de áreas naturales ricas en diversidad vegetal y animal, la reubicación de un determinado número de personas y la alteración de unidades de paisajes, con los correspondientes problemas sociales, ambientales y económicos.

La evaluación de impactos ambientales, a menudo se inicia con la evaluación ambiental. Este es un proceso de recolección y análisis de información que contribuye a asegurar un desarrollo ambiental sano. En este proceso, se trata de identificar problemas potenciales de tal manera que la viabilidad técnica, económica y ambiental del proyecto puede ser evaluada cuando todavía hay tiempo para realizar los cambios necesarios.

Los proyectos de vialidad, al igual que pueden generar efectos o cambios en el medio socioeconómico, pueden también

tener alteraciones significativas, tanto positivas como negativas, en numerosos aspectos del medio físico-natural. Como parte de un esfuerzo orientado a determinar los impactos que de manera interrelacionada tiene el proyecto de vialidad “Prolongación de la Avenida José Casanova Godoy, III Etapa, Tramo: Distribuidor Metropolitano-Universidad Bicentenario de Aragua”, sobre su área de influencia, este estudio se orienta a analizar su interrelación con las fases de construcción, operación y mantenimiento, para determinar los diferentes impactos que se puedan generar al efectuar la ejecución del proyecto.

En este estudio, el alcance del proceso de evaluación de impacto ambiental está diseñado para concluir sobre la identificación, valorización y jerarquización de los impactos, sin llegar al proceso de identificación y diseño de medidas de control, mitigación o corrección, necesarios en toda evaluación de impacto ambiental.

Objetivo general

Aplicar un procedimiento metodológico desarrollado y adaptado para analizar los impactos ambientales del proyecto de vialidad, a fin de determinar la magnitud de sus implicaciones físico-naturales y socioeconómicas.

Objetivos específicos

1. Identificar y analizar los problemas asociados con la intervención del Parque Nacional Henri Pittier en el sector a ser afectado por el proyecto vial.

2. Evaluar los impactos sobre el medio físico-natural y socio-económico en el área de influencia del proyecto y, sus consecuencias.

Localización y área de influencia del proyecto

La zona afectada por el proyecto limita por el Sur con la avenida intercomunal Santiago Mariño; por el Norte con el Parque Nacional Henri Pittier; por el Este con el centro poblado San Joaquín y por el Oeste con la zona militar denominada “Granja La Placera”, situada al lado Norte la Av. José Casanova Godoy en su segunda etapa, y con la urbanización Montaña Fresca situada al Sur de la misma avenida. Desde el punto de vista político administrativo, el área de influencia inmediata del proyecto se localiza en la parroquia Alfredo Pacheco Miranda, perteneciente al municipio Santiago Mariño del estado Aragua. Este sector se sitúa en el eje Maracay-Turmero y pertenece a la poligonal urbana del área metropolitana de Maracay. En la figura 1 se presenta la situación relativa del proyecto vial

Metodología

En la figura 2 se presenta el procedimiento metodológico desarrollado para el estudio de impacto ambiental del proyecto vial “Prolongación de la avenida José Casanova Godoy, III Etapa, Tramo Distribuidor Metropolitano-Universidad Bicentenario”.

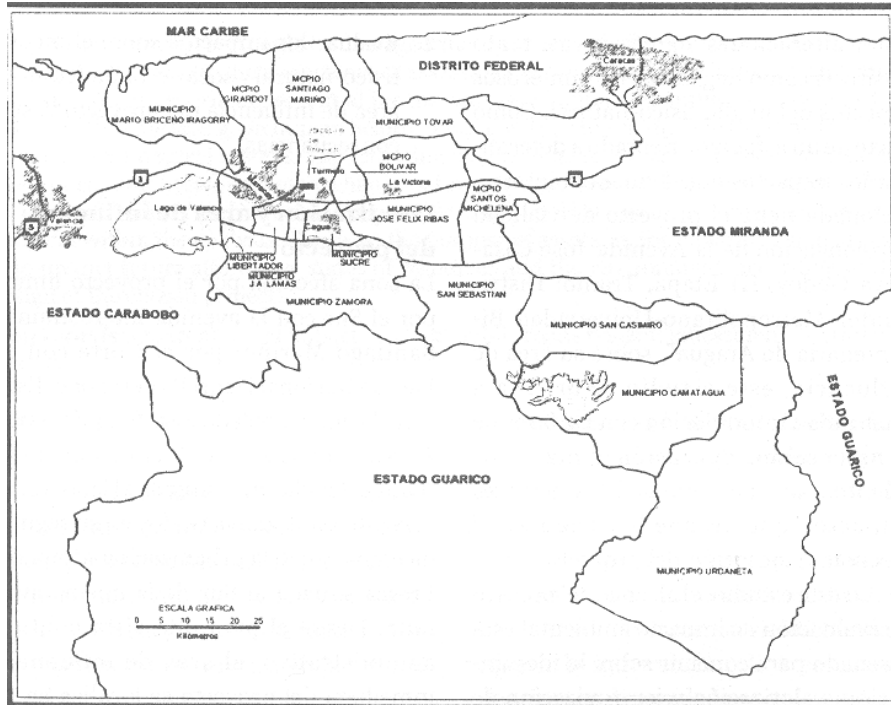


Figura 1. Ubicación relativa. Proyecto vial "Prolongación de la Avenida José Casanova Godoy III Etapa, Tramo Distribuidor Metropolitano-Universidad Bicentenario de Aragua"

La descripción del proyecto y la caracterización ambiental permiten obtener una visión global, para determinar los impactos ambientales potenciales, elaborando un flujograma en el que se representan las principales fases, actividades y acciones del proyecto y posteriormente una matriz de posibles actividades/acciones involucradas en el desarrollo del proyecto. A partir de estos aspectos se siguen las siguientes fases:

- Identificación de impactos ambientales;
- Evaluación y jerarquización de los impactos ambientales.

Identificación de impactos ambientales

La evaluación de los impactos ambientales se inicia con la elaboración de un diagrama de balance preliminar, en el que se presentan las entradas/insumos, procesos y productos para cada actividad del proyecto, denominado "mapeamiento perceptivo" (término utilizado por CI-DIAT, 1998). Éste constituye una primera aproximación para la identificación de los impactos; para su elaboración se efectuó un taller conjuntamente con los técnicos que diseñaron el proyecto de vialidad. Posteriormente se llega a niveles de

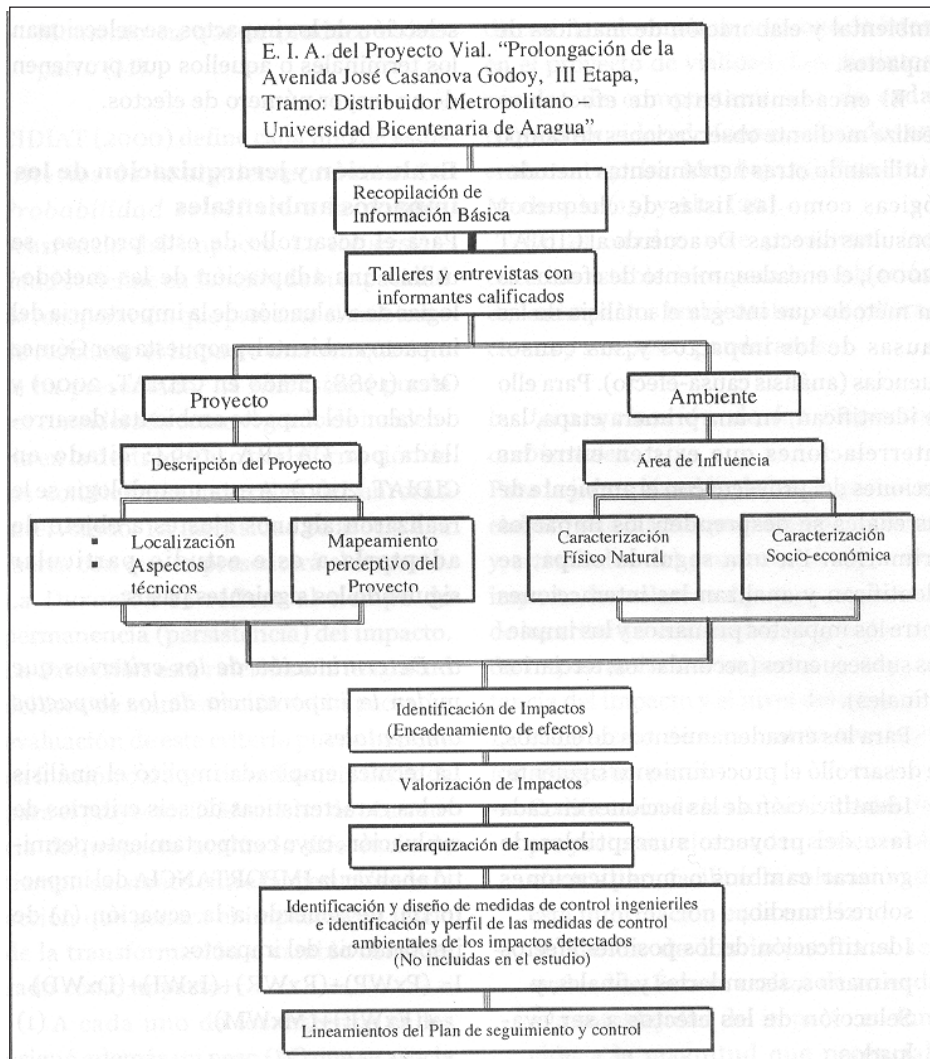


Figura 2. Procedimiento metodológico del estudio de impacto ambiental del proyecto de vialidad "Prolongación de la Avenida José Casanova Godoy, III Etapa, Tramo: Distribuidor Metropolitano-Universidad Bicentennial de Aragua"

análisis específicos de evaluación sobre diferentes aspectos e impactos que se presentan o que potencialmente pueden presentarse en los componentes del medio físico-natural, socioeconómico o

cultural, utilizando una combinación de diversos métodos como: encadenamiento de efectos, listas de chequeo, consultas directas, valor de impacto ambiental, importancia de impacto

ambiental y elaboración de matrices de impactos.

El encadenamiento de efectos se realiza mediante observaciones de campo y utilizando otras herramientas metodológicas como las listas de chequeo y consultas directas. De acuerdo al CIDIAT (2000), el encadenamiento de efectos es un método que integra el análisis de las causas de los impactos y sus consecuencias (análisis causa-efecto). Para ello se identifican, en una primera etapa, las interrelaciones que existen entre las acciones del proyecto con el ambiente de las cuales se desprenden los impactos primarios. En una segunda etapa, se identifican y analizan las interacciones entre los impactos primarios y los impactos subsecuentes (secundarios, terciarios y finales).

Para los encadenamientos de efectos, se desarrolló el procedimiento siguiente:

- a. Identificación de las acciones en cada fase del proyecto susceptibles de generar cambios o modificaciones sobre el medio;
- b. Identificación de los posibles efectos primarios, secundarios y finales, y
- c. Selección de los efectos a ser evaluados.

La selección de los efectos a ser evaluados se determinó de acuerdo a la complejidad del impacto en cuanto a la interacción acciones-impactos primarios, secundarios y finales, en función a la magnitud que potencialmente pueda tener el impacto y en función al interés que se pueda tener acerca del impacto. En la

selección de los impactos, se seleccionan los terminales o aquellos que provienen de un mayor número de efectos.

Evaluación y jerarquización de los impactos ambientales

Para el desarrollo de este proceso, se utilizó una adaptación de las metodologías de evaluación de la importancia del impacto ambiental, propuesta por Gómez Orea (1988; citado en CIDIAT, 2000) y del valor del impacto ambiental desarrollada por CAURA (1994; citado en CIDIAT, 2000). A esta metodología se le realizaron algunos ajustes a objeto de adaptarla a este estudio particular siguiendo los siguientes pasos:

a. Determinación de los criterios que miden la importancia de los impactos ambientales.

La técnica empleada implicó el análisis de las características de seis criterios de evaluación, cuyo comportamiento permitió analizar la IMPORTANCIA del impacto (I), de acuerdo a la ecuación (1) de importancia del impacto:

$$I = (P \times WP) + (R \times WR) + (I \times WI) + (D \times WD) + (E \times WE) + (M \times WM) \quad (1)$$

En esta ecuación se considera que la relevancia de un impacto ambiental está en función de los siguientes aspectos:

- Probabilidad de ocurrencia (P);
- Reversibilidad del impacto (R);
- Intensidad de los cambios o transformaciones que puede generar (I);
- Duración de sus efectos (D);
- Extensión de su manifestación (E);

- Momento en que se produce el impacto (M).

CIDIAT (2000) define cada uno de estos criterios de la siguiente manera: La *Probabilidad* se refiere a la posible ocurrencia del impacto. La *Reversibilidad* se define en función de la capacidad de recuperación que presenta el ambiente de restaurar el impacto una vez que éste se ha presentado. La *Intensidad* puede ser considerada como el grado de incidencia en la destrucción o transformación de las condiciones naturales del entorno intervenido. La intensidad se asocia a la fuerza con que se presentará el impacto. La *Duración* se refiere al tiempo de permanencia (persistencia) del impacto. La *Extensión* está referida a la magnitud del área de manifestación del impacto. La evaluación de este criterio puede hacerse en función del área de influencia definida para el proyecto. El *Momento* de ocurrencia del impacto evalúa la diferencia de tiempo existente entre la ejecución de la acción que genera el impacto y el inicio de la transformación o cambio considerado como impacto.

A cada uno de los criterios se les asignó además un peso (*W*) que se asocia con la medida en que el mismo contribuye a la importancia del impacto. En tal sentido, debe considerarse que el peso ponderado de cada criterio (WP, WR, WI, WD, WE, WM) de evaluación debe sumar en total uno. Los pesos asignados se determinaron aplicando técnicas de ponderación de acuerdo a la bibliografía consultada, mediante consensos, luego de

discutir la relevancia de cada uno de éstos en el proyecto de vialidad. Los distintos niveles de comportamiento de cada criterio considerado fueron valorados en cuatro categorías: Muy bajo (5), Bajo (10), Moderado (15) y Alto (20).

En el cuadro 1 se presentan los criterios establecidos para la evaluación de los impactos ambientales, sus valoraciones y sus pesos ponderados.

b. Jerarquización de los impactos ambientales.

Para la jerarquización de los impactos se elaboró una matriz que contiene las fases y actividades del proyecto, el signo del impacto, los valores asignados a cada uno de los criterios contenidos en la ecuación de importancia del impacto, la importancia del impacto y el nivel del impacto. La elaboración de esta matriz involucró los siguientes pasos:

- Codificación de las subactividades del proyecto en el encadenamiento de efectos para facilitar la colocación de esta información en la matriz.
- Selección de los impactos a ser evaluados. Ésta se realizó de acuerdo a la complejidad del impacto en función a la magnitud que potencialmente pudiera tener el impacto y en función a la relevancia de la interacción acciones-impactos primarios, secundarios y finales.
- Asignación del signo del impacto (si es positivo o negativo).
- Asignación de los valores a cada uno de los criterios contenidos en la ecuación de importancia del impacto

Cuadro 1. Criterios de evaluación de impactos (valores y pesos ponderados).

Criterios	Nivel del Impacto				Peso (W)
	Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	
Probabilidad	10%	10-30%	30-60%	> 60%	0,20
Reversibilidad	Reversible a corto plazo	Reversible a mediano plazo	Reversible a largo plazo	Irreversible	0,15
Intensidad	Baja	Moderada	Alta	Muy alta	0,30
Duración	Fugaz (< 1 año)	Temporal (1-2 años)	Persistente (2-5 años)	Permanente (> 5 años)	0,10
Extensión	Impacto puntual	Impacto parcial	Impacto Extenso	Generalizado o total	0,05
Momento	Largo plazo (>5 años)	Mediano plazo (1 año–6 meses)	Corto plazo (1 mes-6 meses)	Inmediato (0-1 mes)	0,20
Valor	5	10	15	20	

(probabilidad, reversibilidad, entre otros.), los cuales oscilan entre 5 y 20.

- Obtención de la importancia de cada uno de los impactos mediante la ecuación 1.
- Determinación del nivel de impacto en función a los siguientes rangos:

Muy Bajo	5 - 8,75
Bajo	8,75 - 12,5
Moderado	12,5 - 16,25
Alto	16,25 - 20

Según Rivas (1996), para la interpretación de los resultados, cabe utilizar modelos de síntesis y sobre esta base estimar la evaluación neta del impacto ambiental.

Resultados

Caracterización del proyecto de vialidad, actividades y acciones del proyecto

La tercera etapa de la prolongación de la avenida José Casanova Godoy comprende en su totalidad la construcción de una avenida de 6,0 kilómetros de longitud y ancho total de 29 metros con dos canales de circulación y un hombrillo por sentido, isla central y aceras laterales. Dentro de la tercera etapa se contempla el desarrollo de tres tramos:

- 1) Tramo distribuidor metropolitano-Universidad Bicentenario de Aragua (1,7 Km);
- 2) Tramo Universidad Bicentenario de Aragua-San Joaquín de Turmero (1,5 Km);
- 3) Tramo San Joaquín de Turmero-La Julia (2,8 Km).

Este proyecto corresponde al desarrollo del primer tramo de la avenida José Casanova Godoy, el cual tendrá una longitud de 1,7 Km. La vía atravesará el

barrio El Tierral, parte del centro poblado San Joaquín y aproximadamente 500 metros del Parque Nacional Henri Pittier. Los principales componentes de este eje vial serán lo siguientes:

- Dos canales de 3,60 m cada uno y un hombrillo de 2,70 m en cada sentido;
- Isla central con ancho de 2,20 m y aceras laterales con ancho de 2,20 m.
- Una rampa unidireccional de 550 m de longitud y 6,00 m de ancho, denominada Oeste-Norte con provisión de ancho para adelantar un vehículo estacionado. Esta rampa conducirá el tráfico que viene por la Av. Casanova Godoy, en sentido Maracay-Turmero, hasta la Av. Dr. Montoya y hacia la nueva Av. Tucupido en el distribuidor metropolitano. Está formada por las curvas horizontales ON-1, con un radio de 120 m y curvas de transición 80 m de longitud y curva ON-2, con un radio de 70 m de longitud.
- Drenaje vial formado por estructuras transversales y longitudinales, tanto subterráneas como superficiales, formadas por cajones y alcantarillas, colectores longitudinales y canales de sección rectangular y trapezoidal.
- Un muro con pantallas atirantadas para protección de talud.

De esta valoración, se obtienen las principales fases, actividades y acciones del desarrollo del proyecto, en el cuadro 2a y 2b se muestran los resultados respectivos.

Valoración ambiental

El medio físico-natural

El área estudiada forma parte del sistema montañoso conocido como serranía del Litoral y constituye un ramal de la cordillera de la Costa de dirección Noroeste-Sureste. Según el patrón fisiográfico, se pueden diferenciar dos unidades de relieve, las cuales se agrupan en vertiente y planicie aluvial. La unidad de vertiente donde afloran las rocas de la Formación las Mercedes, con mal comportamiento geotécnico, por el alto grado de fracturamiento y meteorización, alternancia de rocas “filitas duras” con materiales alterados, posición favorable de los planos de foliación y escasa resistencia al corte. Constituyen un caso delicado de equilibrio morfogenético, agravado cuando se destruye la cobertura vegetal.

La precipitación en el área de estudio posee una estación pluviosa que va de mayo a octubre y una seca que va de noviembre a abril. Los máximos mensuales oscilan entre 172 mm y 99 mm en los meses de lluvia, mientras que en los mínimos están entre 4 mm y 52 mm en los meses de sequía. El promedio de temperatura media mensual oscila en el período 1961-1990 entre los 23,6°C (enero) y 26,3 °C (abril). Los valores de evaporación media mensual oscilan entre los 66 mm y los 155 mm, presentándose los mayores valores entre los meses de febrero, marzo y abril y los mínimos en los meses de agosto, septiembre y octubre.

Los suelos se caracterizan por ser poco profundos, de texturas areno-limosas, de

Cuadro 2a Actividades/acciones desencadenantes de impactos ambientales potenciales para el proyecto. Fase de Construcción

Actividad	Subactividad	Acción
Obras y actividades preliminares	Transporte y almacenamiento de insumos y transporte de equipos y personal	Transporte de insumos hasta almacén Transporte de equipos Transporte de personal
	Acondicionamiento de obras civiles provisionales existentes	Limpieza y reparaciones menores Mantenimiento de instalaciones eléctricas Mantenimiento de aguas blancas y de aguas negras. Recolección, transporte y disposición de materiales de desecho
	Expropiación de edificaciones y terrenos	Demarcación. Evaluación de costos (Avalúo de inmuebles a expropiar) Reubicación de afectados
	Acondicionamiento del sitio de emplazamiento de las obras	Demolición de casas y otras estructuras Recolección, transporte y disposición de escombros y de materiales de desecho
	Acondicionamiento de vialidad provisional	Transporte y colocación de materiales Remoción de cobertura vegetal Remoción y excavación de tierras Recolección, transporte y disposición de materiales de desecho
Obras de vialidad	Obtención de material de préstamo	Excavación y transporte
	Construcción terraplenes	Transporte de equipos y de personal Remoción de cobertura vegetal Remoción y excavación de tierras de desecho Banqueo de taludes y colocación de relleno Voladuras y recolección, transporte y disposición de materiales de desecho
	Construcción de bases y sub-bases	Transporte de equipos y de personal Transporte y colocación de material granular
	Pavimentación	Transporte de equipos y de personal Imprimación asfáltica y riego de adherencia Transporte y colocación de asfalto.
	Construcción de aceras y brocales	Transporte y colocación de materiales Transporte de equipos y de personal
Obras de drenaje	Construcción de alcantarillas y cajones de drenaje	Transporte de materiales, personas y equipos. Excavación y relleno de tierras Recolección, transporte y disposición de materiales de desecho.

continuación del cuadro 2a

Actividad	Subactividad	Acción
Obras de drenaje	Construcción de canales	Transporte de materiales y de personal Excavación de tierras y recolección, transporte y disposición de desechos
	Construcción de bocas de visita, colectores y sumideros	Transporte y colocación de materiales Transporte de personal y equipos Excavación y relleno de tierras Construcción de bocas de visita Colocación de tuberías, construcción de sumideros de concreto armado
Obras de puentes	Construcción de cajón de concreto armado en la progresiva 3+52495	Transporte de materiales. -Transporte de personal. -Construcción de la estructura. Recolección, transporte y disposición de desecho.
Obras de electrificación	Construcción de bancadas	Transporte de materiales. -Transporte de personal y equipos. -Desembalaje Excavación y relleno en zanjas para la colocación de tuberías y cableado
	Colocación de postes y luminarias	Transporte de materiales. -Transporte de personal y equipos. -Colocación y/o construcción de tanquillas y bases. Instalación de postes. -Instalación de pararrayos. Instalación de transformadores Aplicación de pintura. -Pruebas. Recolección, transporte y disposición de materiales de desecho
Obras de protección de taludes	Construcción de pantallas atirantadas o muros anclados	Transporte de materiales. -Transporte de personal y equipos. Perforaciones y colocación de anclajes Recubrimiento del talud. Desmantelamiento de andamios Recolección, transporte y disposición de materiales de desecho
Obras de protección de taludes	Construcción de muro de tierra armada	Transporte de materiales, personas y equipos Excavaciones y rellenos, construcción de vigas de riostra Colocación de escamas prefabricadas y flejes
Instalación del sistema de señalización y semáforo en la intercepción con Av. principal del Tierral	Suministro y colocación de señales de tránsito	Transporte de materiales Transporte de personal y equipos Instalación de señales de tránsito
	Suministro e instalación de semáforo	Transporte de material, personal y equipos. Instalación de semáforos. Aplicación de pintura. -Temporización

continuación del cuadro 2a

Actividad	Subactividad	Acción
Demarcación del pavimento	Demarcación del pavimento	Transporte de materiales, de personal y equipos. Replanteo. Aplicación de pintura
Paisajismo	Siembra de grama y vegetación en isla central y laterales	Transporte de materiales, personas y equipos Reperfilado de taludes. Colocación de tierra. Siembra de grama y vegetación Mantenimiento temporal
	Siembra de grama y vegetación en taludes	Transporte de materiales, personas y equipos Reperfilado de taludes. Colocación de tierra. Siembra de grama y vegetación Mantenimiento temporal

Cuadro 2b. Actividades/acciones desencadenantes de impactos ambientales potenciales para el proyecto. Fase de operación y mantenimiento

Actividad	Subactividad	Acción
Operación de la vía	Iluminación de la vía	Radiación de luz entre 10-12 horas
	Funcionamiento de la vía	Desplazamiento de flujo vehicular Flujo de actividades socioeconómicas y socioculturales
	Ventajas de localización residencial, industrial y comercial	Construcción de viviendas, industrias y comercio
Mantenimiento de la vía	Mantenimiento del pavimento	Limpieza, bacheo
	Mantenimiento del sistema de drenaje	Recolección, transporte y disposición de obstrucción del sistema de drenaje Limpieza.
	Mantenimiento del sistema eléctrico	Pintura Mantenimiento y reemplazo de postes, lámparas y bombillos. Mantenimiento y reemplazo de transformadores y equipos
	Mantenimiento del sistema de señalización	Inspección y/o reemplazo de señales
	Mantenimiento del pavimento	Limpieza y mantenimiento de laterales y paisajismo
	Mantenimiento de la demarcación	Aplicación de pintura

granulometría media a fina, matriz ligeramente arcillosa no plásticos, con un drenaje que va de moderado a mal drenado. Según el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge (Ewel y Madriz, 1968), la formación predominante en el área estudiada corresponde al Bosque Seco Premontano, encontrándose matorrales y herbazales. En cuanto a la fauna, al hacer una revisión sobre especies faunísticas consideradas como escasas, endémicas y vulnerables o en peligro de extinción, del Parque Nacional y compararla con los recursos faunísticos existentes en el área, se pudo comprobar que los mismos no se encuentran incluidos dentro de esa clasificación.

El medio socioeconómico

En términos generales, se puede decir que el área de influencia inmediata del proyecto se caracteriza por poseer una población eminentemente urbana. Los sectores económicos más importantes son el sector servicios y el industrial. El uso actual de la tierra predominante es el residencial caracterizado por la presencia de viviendas con condiciones regulares a malas. Con el desarrollo del proyecto vial, en su fase de operación, es de esperarse que se genere un crecimiento del desarrollo económico local y en consecuencia, mejoren las condiciones socioeconómicas del área de estudio.

Encadenamiento de efectos

Integrando los elementos causales de los impactos y sus consecuencias, al igual

que la identificación de las interrelaciones existentes entre las acciones del proyecto con el ambiente, se desprenden los impactos primarios, analizando igualmente las interacciones existente entre ellos, con éstos se identifican y definen los impactos secundarios y finales que se originan producto de las diferentes acciones del proyecto. En las figuras 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 4 y 5 se muestran el encadenamiento de efectos resultante del proyecto.

Evaluación y jerarquización de los impactos ambientales

Tomando en consideración los impactos finales resultantes del encadenamiento de efectos, se obtuvo la importancia de cada uno de ellos, a través de la ecuación 1, seleccionando tanto los impactos ambientales más relevantes, como aquellos que, a pesar de resultar con una valorización baja, se manifiestan de forma recurrente en las diferentes actividades del proyecto. Tomando en consideración estos aspectos, se procedió a agrupar los impactos de la siguiente manera:

- Impactos derivados de la movilización de personas desde el sitio de emplazamiento del proyecto. Impactos por la intervención del Parque Nacional Henri Pittier.
- Impactos sobre la salud. Impactos sobre el paisaje.
- Impactos sobre el microclima. Impactos sobre la potenciación de actividades socioeconómicas.

FASE: CONSTRUCCIÓN ACTIVIDAD: OBRAS Y ACTIVIDADES PRELIMINARES

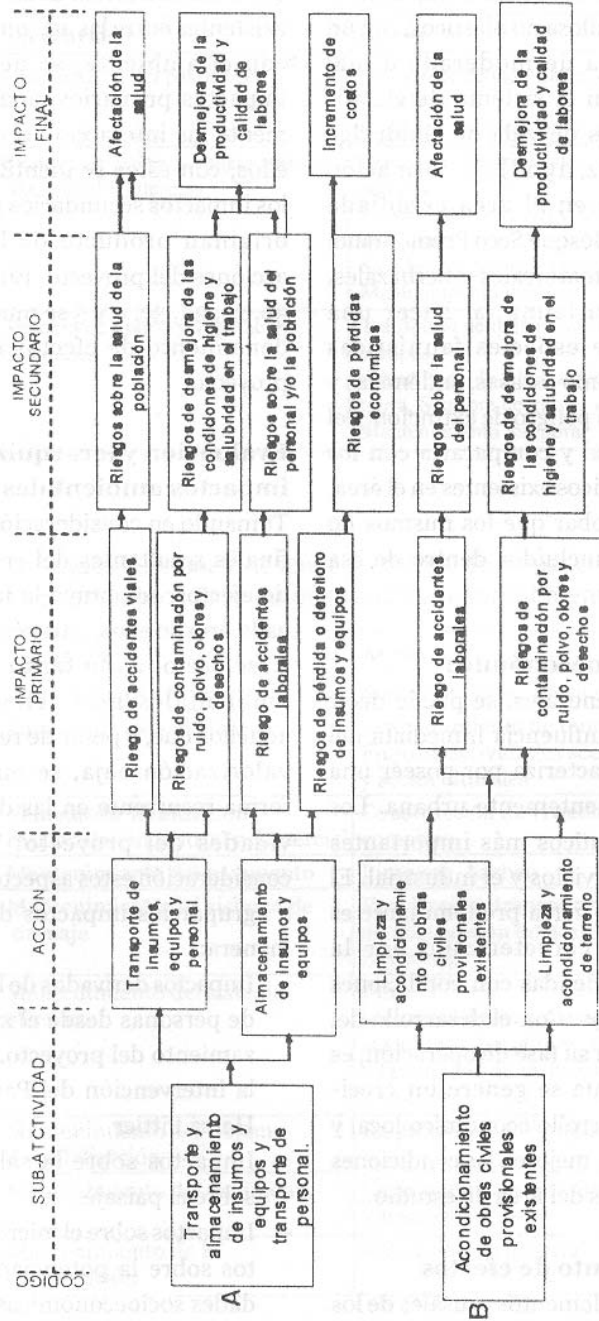


Figura 3a. Encadenamiento de efectos. Fase de construcción. Actividad: obras y actividades preliminares

FASE: CONSTRUCCIÓN. ACTIVIDAD: OBRAS Y ACTIVIDADES PRELIMINARES

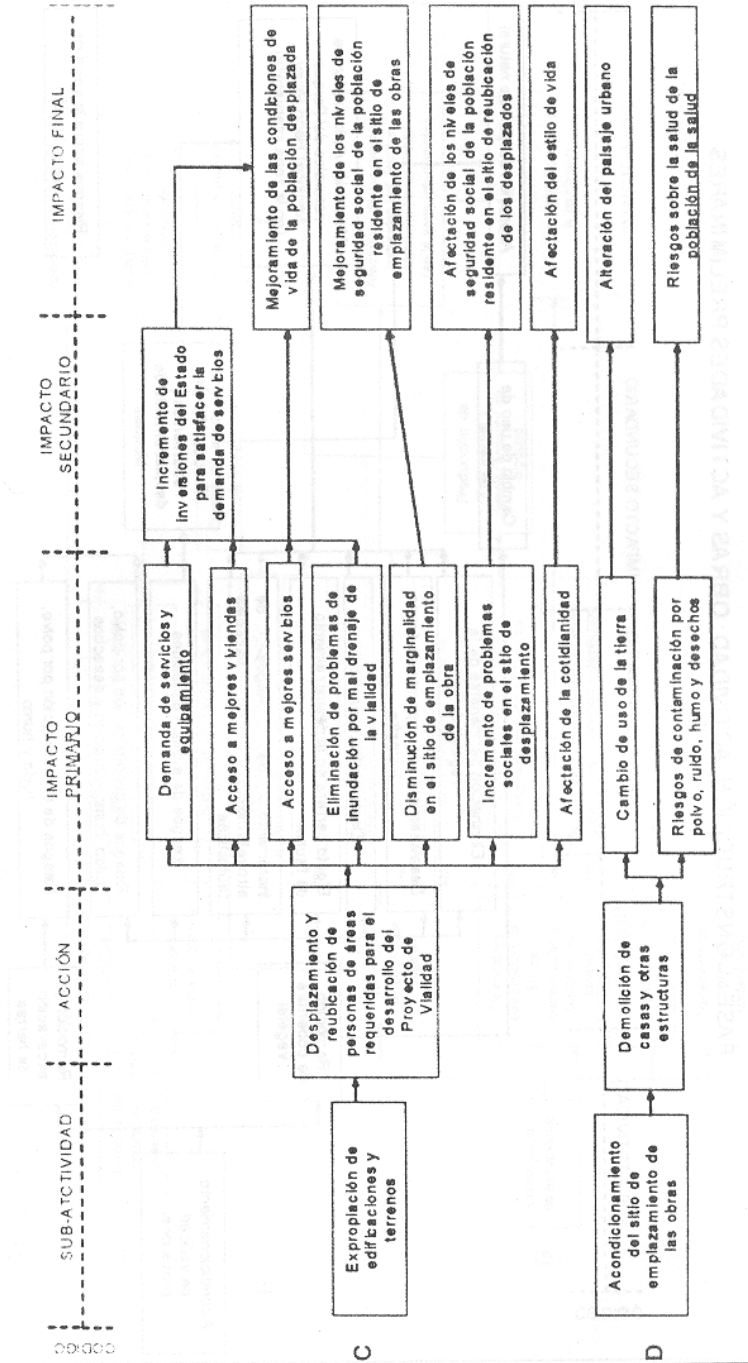


Figura 3a continuación... Encadenamiento de efectos. Fase de construcción. Actividad: obras y actividades preliminares

FASE: CONSTRUCCIÓN. ACTIVIDAD: OBRAS Y ACTIVIDADES PRELIMINARES

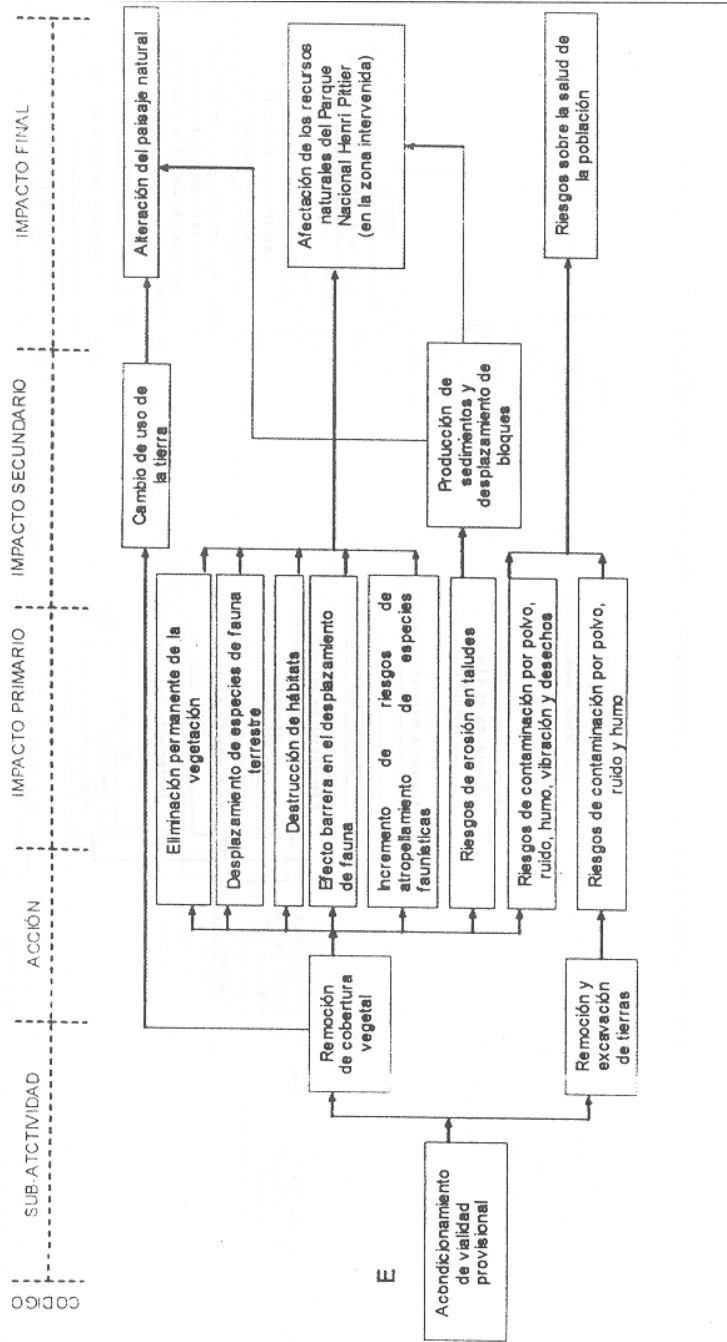


Figura 3a continuación... Encadenamiento de efectos. Fase de construcción. Actividad: obras y actividades preliminares

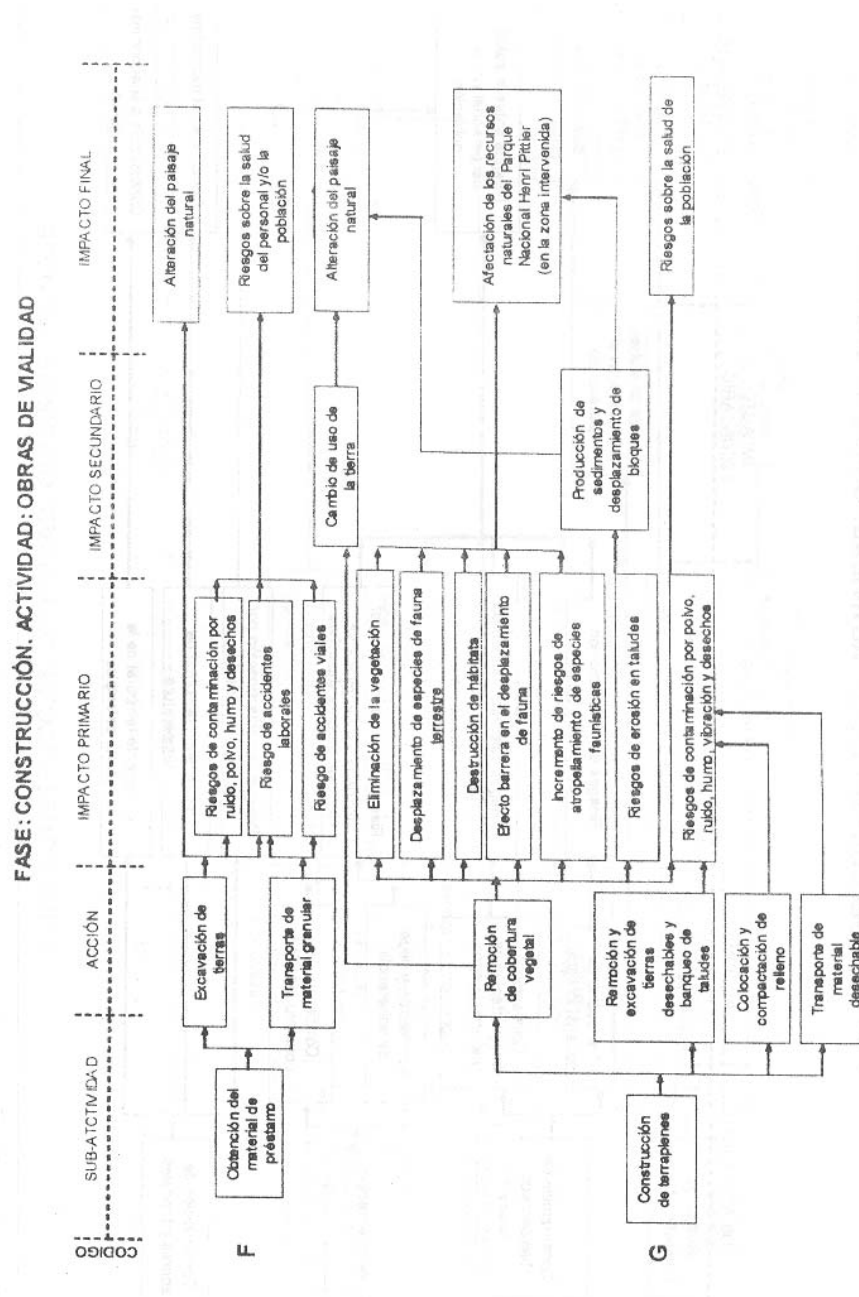


Figura 3b Encadenamiento de efectos. Fase de construcción. Actividad: obras de vialidad

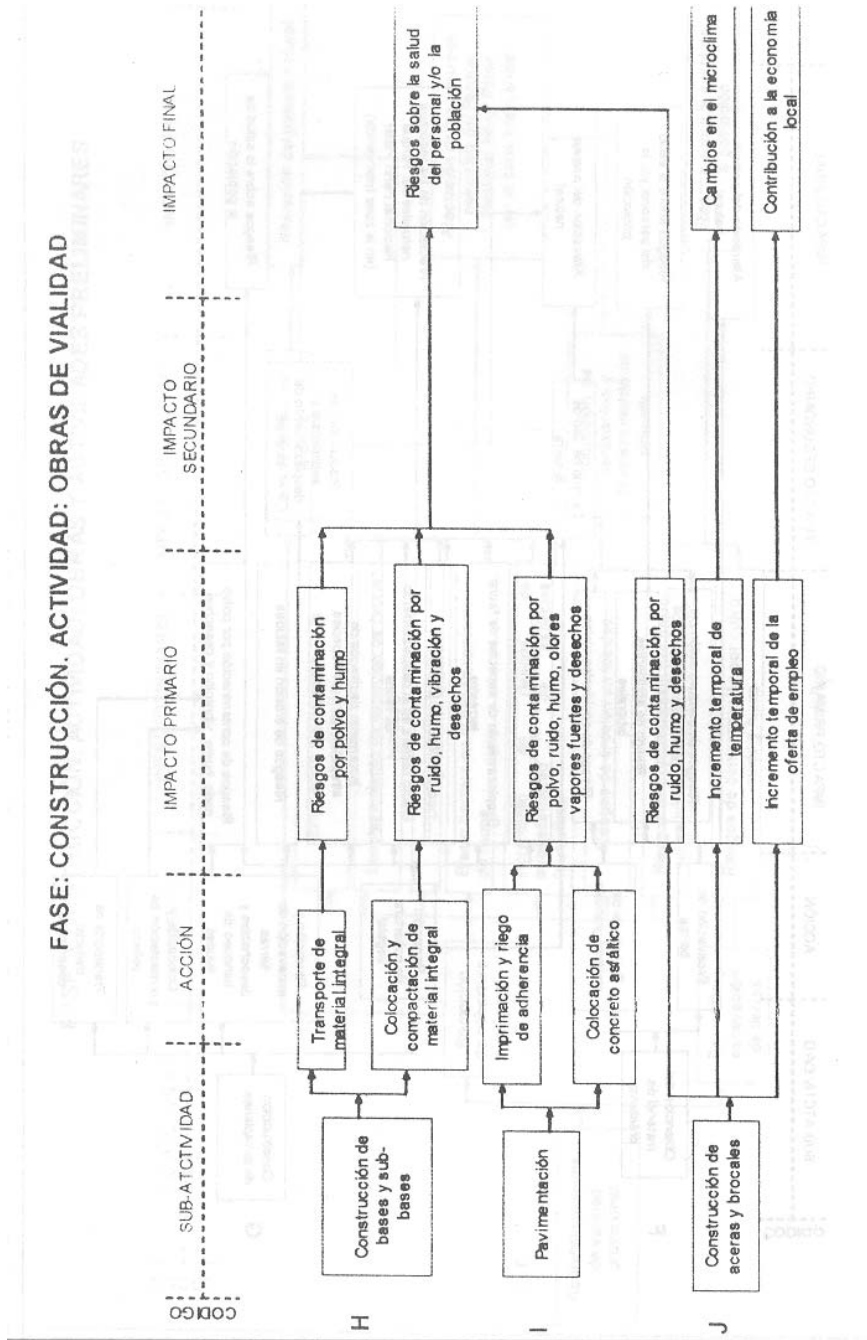


Figura 3b continuación Encadenamiento de efectos. Fase de construcción. Actividad: obras de vialidad

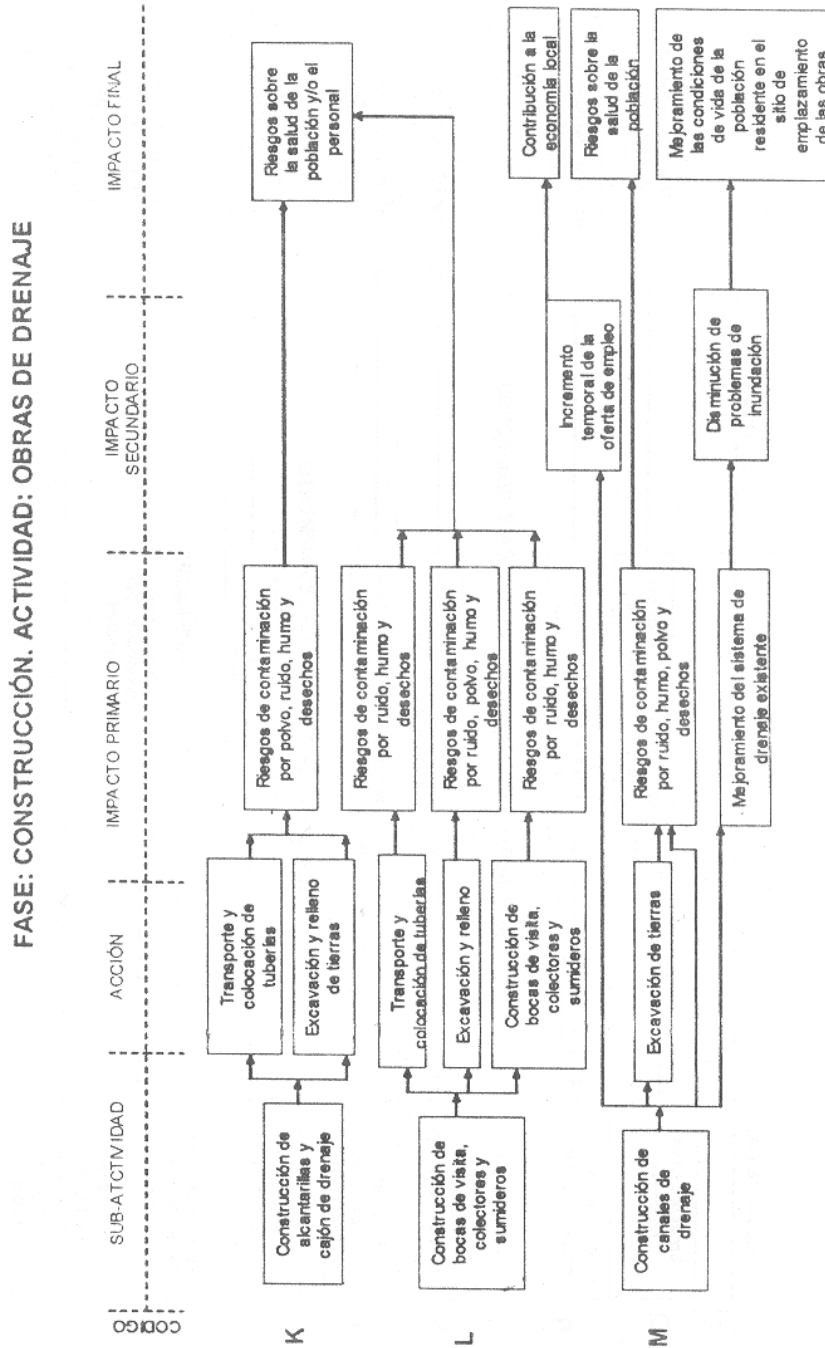


Figura 3c Encadenamiento de efectos. Fase construcción. Actividad: obras de drenaje

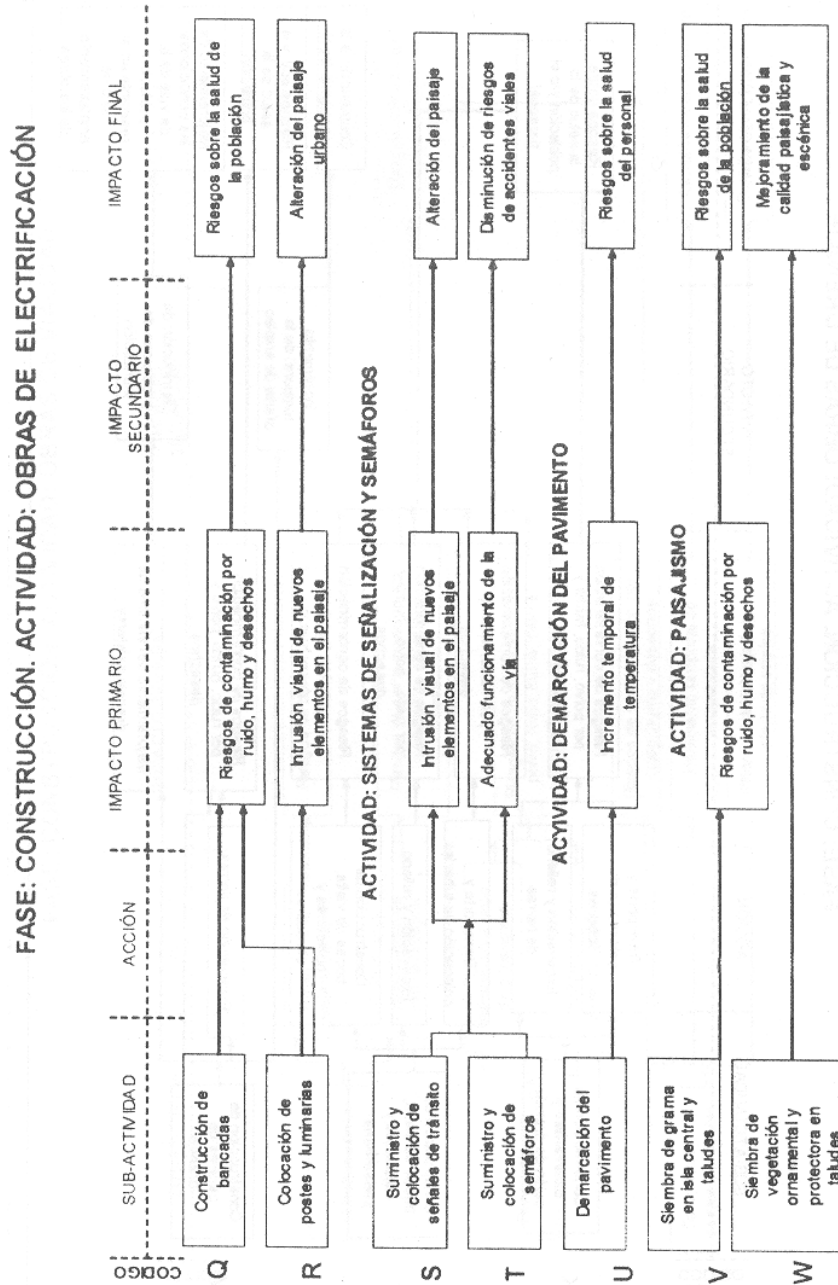


Figura 3d Encadenamiento de efectos. Fase de construcción. Actividades: obras de puentes y obras de protección de taludes

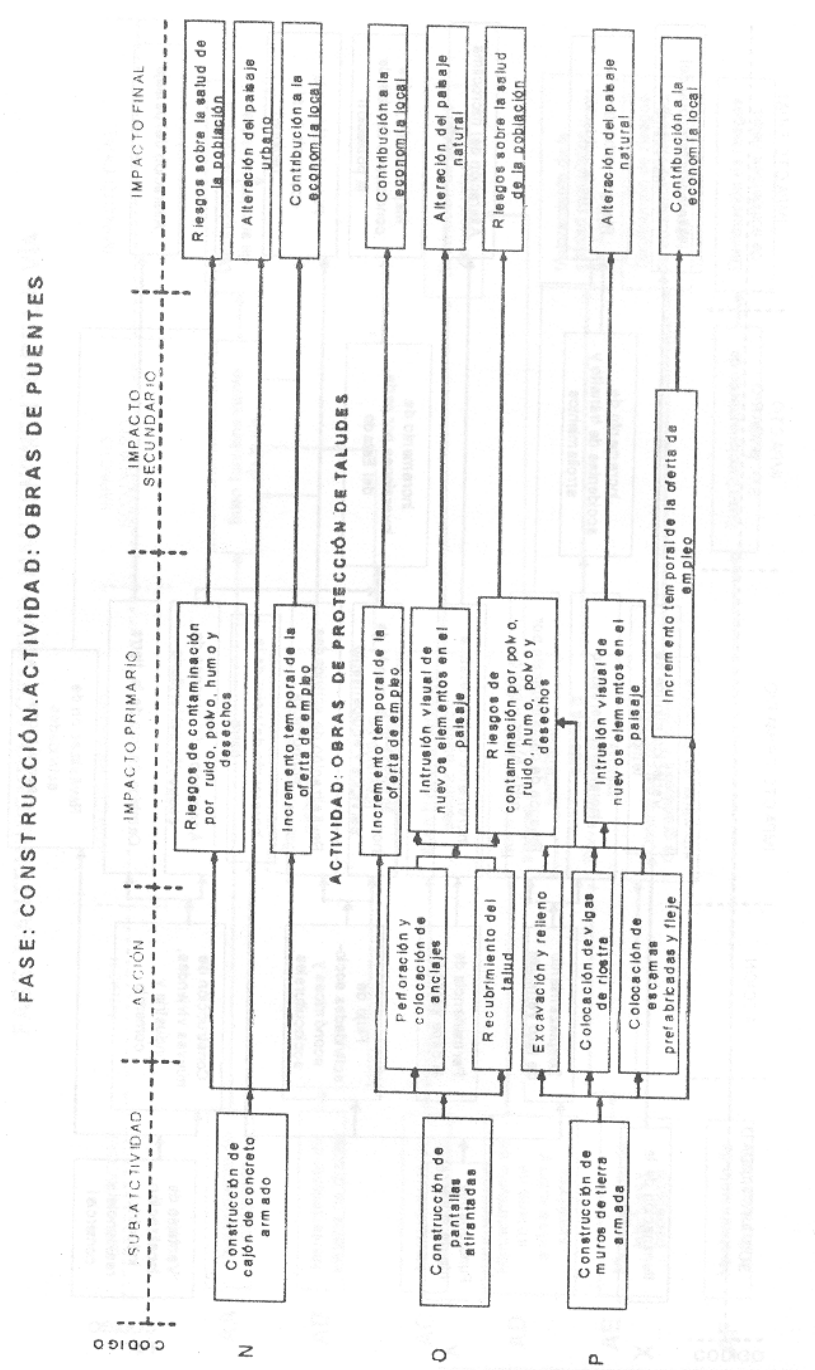


Figura 3e Encadenamiento de efectos. Fase de construcción. Actividades: obras de electrificación, sistemas de señalización y semáforos, demarcación del pavimento y paisajismo

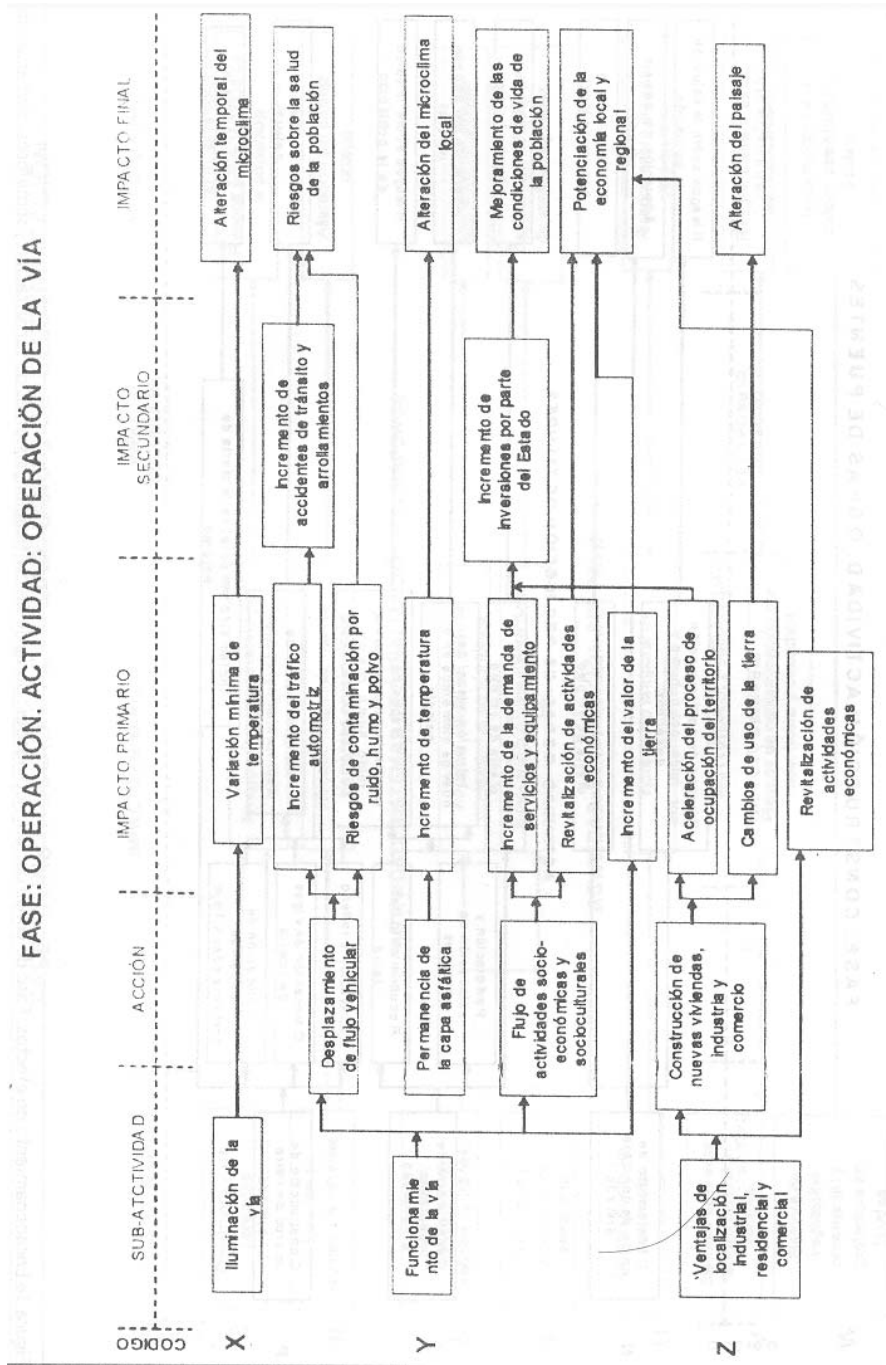


Figura 4 Encadenamiento de efectos. Fase de operación. Actividad: operación de la vía

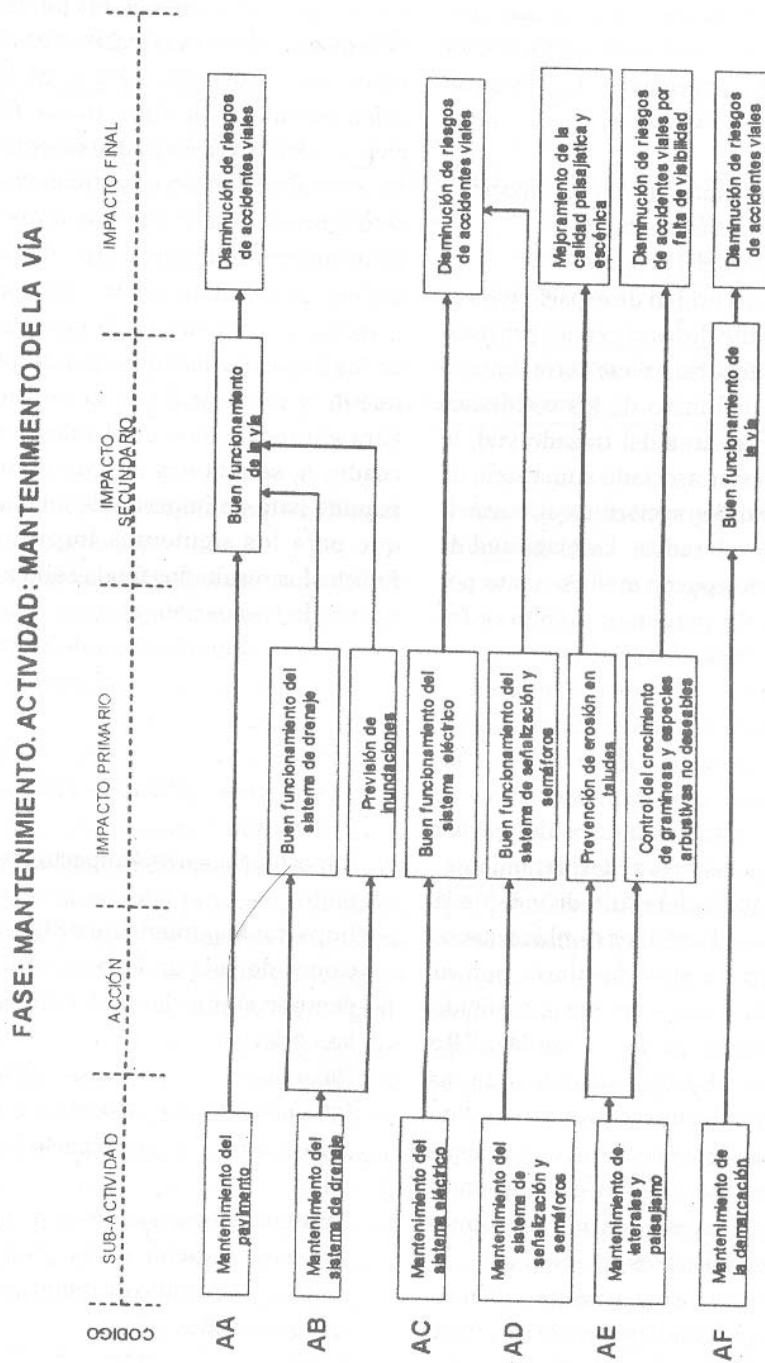


Figura 5 Encadenamiento de efectos. Fase de mantenimiento. Actividad: mantenimiento de la vía

El orden en que se presentan los distintos impactos a ser evaluados se estableció en función de la secuencia en que éstos se presentan en el tiempo.

Impactos derivados de la movilización de personas desde el sitio de emplazamiento del proyecto

Debido a la necesidad de espacio para el establecimiento de las obras del proyecto de vialidad debe realizarse normalmente el desalojo definitivo de los residentes ubicados en el área del trazado vial, lo cual puede estar asociado a una serie de impactos de orden sociocultural, normalmente poco valorados. La magnitud de estos impactos puede medirse tanto por el número de personas involucradas como por el valor de las estructuras sociales y culturales que se ven afectadas y pueden generarse tanto impactos positivos como negativos. Desde el punto de vista negativo, existen impactos que se refieren a la alteración de estilo de vida de la población sujeta al desplazamiento. La modificación del estilo de vida de la población se refiere a los cambios que se manifiestan en su vida diaria por su movilización a otras áreas como resultado de la expropiación de viviendas. Ello implica que el desplazamiento de las familias hasta otros sectores produce no sólo un cambio en las características de su vivienda, sino también, en las costumbres e idiosincrasia, en las relaciones sociales y en los nexos de afinidad.

Las alteraciones se presentan además, en cuanto a la cotidianidad de las actividades que las familias desarrollan. Las

familias pueden presentar dificultades en el desplazamiento a sus lugares de trabajo relativas a la distancia para lo cual tendrían que alterar su rutina diaria. Inclusive, en algunos casos puede suceder que los afectados cambien las actividades que actualmente desarrollan por otras más convenientes a su nuevo sitio de reubicación. Los resultados de la evaluación se presentan en función de la importancia de los impactos derivados del desplazamiento y reubicación de la población. Para efectos de ilustrar el cálculo en el cuadro 3, se muestra el procedimiento seguido para un impacto, de tal manera que para los siguientes impactos se indican los resultados finales obtenidos, aplicando la ecuación (1).

- Impacto: Mejoramiento de las condiciones de vida de la población desplazada (2)
Valoración: $I = (10 \cdot 0,20) + (15 \cdot 0,15) + (5 \cdot 0,30) + (15 \cdot 0,10) + (10 \cdot 0,05) + (10 \cdot 0,20)$;
Importancia = 9,75 (Impacto Positivo Bajo)
- Impacto: Mejoramiento de las condiciones de vida de la población residente en el sitio de emplazamiento de las obras (3)
Valoración: $I = (5 \cdot 0,20) + (5 \cdot 0,15) + (5 \cdot 0,30) + (5 \cdot 0,10) + (5 \cdot 0,05) + (15 \cdot 0,20)$;
Importancia = 11,75 (Impacto Positivo Bajo)
- Impacto: Afectación de los niveles de seguridad social de la población residente en el sitio de reubicación de los desplazados (4)
Valoración: $I = (5 \cdot 0,20) + (5 \cdot 0,15) + (5 \cdot 0,30) + (5 \cdot 0,10) + (5 \cdot 0,05) + (15 \cdot 0,20)$;

Cuadro 3. Evaluación del impacto asociado al mejoramiento de los niveles de seguridad social derivados del desplazamiento poblacional

Fase/Actividad	Impactos	Criterio	Característica	Valor
Construcción/ Obras y actividades preliminares	Mejoramiento de los niveles de seguridad social de la población residente en el sitio de emplazamiento de las obras (1)	Probabilidad	<10%	5
		Reversibilidad	A corto plazo	5
		Intensidad	Baja	5
		Duración	Fugaz	5
		Extensión	Puntual	5
		Momento	Corto plazo	15
I=(5*0,20)+(5*0,15)+(5*0,30)+(5*0,10)+(5*0,05)+(15*0,20); Importancia = 7 (Impacto Positivo Muy bajo)				

Importancia = 7,00 (Impacto Negativo Muy Bajo)

- Impacto: Alteración del estilo de vida de la población desplazada (5)
Valoración: $I = (5*0,20) + (5*0,15) + (5*0,30) + (5*0,10) + (5*0,05) + (15*0,20)$;
Importancia = 12,25 (Impacto Negativo Bajo)

De los cinco impactos derivados de la movilización de personas desde el sitio de emplazamiento del proyecto, valorados anteriormente, se destaca la posible ocurrencia de tres impactos positivos en la categoría de bajo a muy bajo. Igualmente se denota la presencia de dos impactos negativos en las categorías de bajo a muy bajo, indicando que los impactos potenciales a derivarse del desplazamiento poblacional pueden ser mínimos tanto negativa como positivamente originando poca perturbación tanto en el entorno físico como socio económico.

Impactos por la intervención del Parque Nacional Henri Pittier

La intervención de que será objeto el cerro El Mácaro, para la construcción de la vía ocasionará una serie de impactos negativos. En tal sentido, tanto para el acondicionamiento de la vialidad provisional como para la construcción de la vía se realizará una remoción de cobertura vegetal, lo cual implica la desaparición de las comunidades vegetales interceptadas por la infraestructura y hábitat de especies faunísticas y el consecuente desplazamiento de éstas hacia otros lugares, especialmente los reptiles considerados de baja velocidad de escape o menor capacidad de movimiento.

Se destaca que la sección del cerro El Mácaro a ser intervenida se encuentra cubierta con vegetación natural, en especial bosque seco asociado con matorral y gramíneas. La diversidad de especies faunísticas y florísticas es muy pequeña, en comparación con el área total del parque y no entra en conflicto con las

restricciones impuestas por el Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso del Parque Nacional Henri Pittier en cuanto a especies escasas, endémicas, vulnerables o en peligro de extinción.

En la actualidad existen problemas de conflictos de uso en el cerro El Mácaro, derivados de invasores que han intervenido el parque para establecer un uso residencial. Con la construcción del primer tramo de la prolongación de la Av. Casanova Godoy estos ranchos tendrán que ser desalojados definitivamente, por cuanto el trazado vial pasará por ese lugar; aunado a ello el efecto barrera que producirá la avenida y las características del corte que será realizado, no permitirán que el crecimiento de la población invada aún más el cerro en este sector. Los resultados de la evaluación de la importancia del impacto se presentan a continuación.

- Impacto: Afectación de los recursos naturales del Parque Nacional Henri Pittier (6)
Valoración: $I = (20 \cdot 0,20) + (20 \cdot 0,15) + (10 \cdot 0,30) + (20 \cdot 0,10) + (5 \cdot 0,05) + (20 \cdot 0,20)$;
Importancia = 16,25 (Impacto Negativo Alto).

Tomando en cuenta las consideraciones antes expuestas y los beneficios socio-económicos que la construcción de la vía representa para la población, se puede apreciar que aunque este impacto es negativo alto, su magnitud es baja, más aún dado que el área del parque a ser afectada es muy pequeña y colinda con una vía.

Impactos del proyecto sobre la salud

El desarrollo de las distintas actividades contempladas en el proyecto de vialidad puede tener consecuencias en la salud de la población y del personal que realizará las respectivas labores. En los siguientes párrafos se presenta la evaluación de los impactos ambientales del proyecto sobre la salud.

- Impacto: Afectación a la salud (7)
Valoración: $I = (5 \cdot 0,20) + (5 \cdot 0,15) + (5 \cdot 0,30) + (5 \cdot 0,10) + (5 \cdot 0,05) + (20 \cdot 0,20)$;
Importancia = 8,00 (Impacto Negativo Muy Bajo).
- Impacto: Riesgos sobre la salud de la población por riesgos de contaminación: por ruido, humo, polvo, y desechos (8)
Valoración: $I = (5 \cdot 0,20) + (5 \cdot 0,15) + (5 \cdot 0,30) + (5 \cdot 0,10) + (5 \cdot 0,05) + (15 \cdot 0,20)$;
Importancia = 7,00 (Impacto Negativo Muy Bajo).
- Impacto: Riesgos sobre la salud de la población por Incremento de accidentes de tránsito y arrollamientos (9)
Valoración: $I = (5 \cdot 0,20) + (5 \cdot 0,15) + (5 \cdot 0,30) + (20 \cdot 0,10) + (5 \cdot 0,05) + (20 \cdot 0,20)$;
Importancia = 9,50 (Impacto Negativo Bajo).
- Impacto: Riesgos sobre la salud de la población por contaminación de ruido, humo, polvo y desechos debido a la demolición de casas y otras estructuras (10)

Valoración: $I = (5 \times 0,20) + (5 \times 0,15) + (5 \times 0,30) + (5 \times 0,10) + (5 \times 0,05) + (15 \times 0,20)$;

Importancia = 7,00 (Impacto Negativo Muy Bajo).

- Impacto: Riesgos sobre la salud de la población y/o el personal debido a riesgo de accidentes laborales y viales (obtención de material de préstamo) (11)

Valoración: $I = (5 \times 0,20) + (5 \times 0,15) + (5 \times 0,30) + (5 \times 0,10) + (5 \times 0,05) + (15 \times 0,20)$;

Importancia = 7,00 (Impacto Negativo Muy Bajo).

- Impacto: Riesgos sobre la salud de la población por riesgos de contaminación por olores y vapores fuertes, ruido, humo, polvo, vibraciones y desechos (pavimentación) (12)

Valoración: $I = (5 \times 0,20) + (5 \times 0,15) + (5 \times 0,30) + (20 \times 0,10) + (5 \times 0,05) + (20 \times 0,20)$

Importancia = 9,50 (Impacto Negativo Bajo).

- Impacto: Riesgos sobre la salud del personal (demarcación del pavimento) (13)

Valoración: $I = (5 \times 0,20) + (5 \times 0,15) + (5 \times 0,30) + (5 \times 0,10) + (5 \times 0,05) + (15 \times 0,20)$

Importancia = 7,00 (Impacto Negativo Muy Bajo).

Los siete impactos detectados, asociados a la salud, fueron clasificados como negativos de bajo a muy bajo impacto, con valoraciones en el nivel de importancia que van desde los 7 a 9,50 en la escala de

trabajo propuesta, reflejando que potencialmente los daños que pueden sufrir los habitantes sobre la salud son de mínimo impacto.

Impactos del proyecto sobre el paisaje

Durante la fase de construcción con la intervención del cerro El Mácaro, se generarán las acciones que pueden originar los mayores impactos paisajísticos, los movimientos de tierra, la demolición de casas y otras estructuras, la presencia de la propia estructura, y aquellas otras acciones que producen un cambio en la vegetación y morfología del lugar, entre otros. Igualmente, se generarán impactos visuales por la intrusión de nuevos elementos como los muros anclados y muros de tierra armada, los cuales constituyen obras de ingeniería vital para el control de procesos erosivos. A continuación se presenta la valoración e importancia de los impactos del proyecto sobre el paisaje.

- Impacto: Alteración del paisaje urbano debido a cambio en el uso de la tierra por demolición de casas y otras estructuras (14)

Valoración: $I = (20 \times 0,20) + (20 \times 0,15) + (10 \times 0,30) + (20 \times 0,10) + (5 \times 0,05) + (20 \times 0,20)$.

Importancia = 14,75 (Impacto Negativo Alto).

- Impacto: Alteración del paisaje urbano debido la construcción de cajón de concreto armado (puente) (15)

Valoración: $I = (10 \times 0,20) + (20 \times 0,15) + (5 \times 0,30) + (20 \times 0,10) + (5 \times 0,05) + (10 \times 0,20)$.

- Importancia = 12,75 (Impacto Negativo Moderado).
- Impacto: Alteración del paisaje urbano debido a intrusión visual de nuevos elementos en el paisaje por colocación de postes y luminarias (16)
Valoración: $I = (20 \cdot 0,20) + (20 \cdot 0,15) + (5 \cdot 0,30) + (20 \cdot 0,10) + (5 \cdot 0,05) + (20 \cdot 0,20)$.
Importancia = 14,75 (Impacto Negativo Moderado).
 - Impacto: Alteración del paisaje natural por cambio de uso de la tierra debido a remoción de cobertura vegetal (17)
Valoración: $I = (20 \cdot 0,20) + (20 \cdot 0,15) + (15 \cdot 0,30) + (20 \cdot 0,10) + (5 \cdot 0,05) + (20 \cdot 0,20)$.
Importancia = 17,75 (Impacto Negativo Alto).
 - Impacto: Alteración del paisaje natural por excavación de tierras en la obtención de material de préstamo (18)
Valoración: $I = (20 \cdot 0,20) + (20 \cdot 0,15) + (5 \cdot 0,30) + (20 \cdot 0,10) + (5 \cdot 0,05) + (10 \cdot 0,20)$.
Importancia = 12,75 (Impacto Negativo Moderado).
 - Impacto: Alteración del paisaje natural por intrusión visual de nuevos elementos en el paisaje (muros anclados y muros de tierra) (19)
Valoración: $I = (20 \cdot 0,20) + (20 \cdot 0,15) + (5 \cdot 0,30) + (20 \cdot 0,10) + (5 \cdot 0,05) + (20 \cdot 0,20)$.
Importancia = 17,75 (Impacto Negativo Alto).
 - Impacto: Alteración del paisaje debido a intrusión visual de nuevos elementos en el paisaje (colocación del sistema de señales de tránsito y semáforos) (20)

- Valoración: $I = (20 \cdot 0,20) + (20 \cdot 0,15) + (5 \cdot 0,30) + (20 \cdot 0,10) + (5 \cdot 0,05) + (20 \cdot 0,20)$.
Importancia = 14,75 (Impacto Negativo Moderado).
- Impacto: Alteración del paisaje debido a cambios de uso por construcción de nuevas viviendas (21)
Valoración: $I = (15 \cdot 0,20) + (10 \cdot 0,15) + (10 \cdot 0,30) + (20 \cdot 0,10) + (5 \cdot 0,05) + (10 \cdot 0,20)$.
Importancia = 11,75 (Impacto Negativo Bajo).

De los ocho impactos agrupados en esta categoría, cuatro fueron clasificados como negativos moderados, tres como negativos altos y uno como negativo bajo, lo que muestra que la construcción de estas obras ocasionarán potencialmente una modificación al paisaje con características irreversibles.

Impactos del proyecto sobre el microclima

Durante la fase de construcción, con el desarrollo de las obras de vialidad, puede incrementarse la temperatura. Las molestias más grandes que se ocasionen ocurrirán sobre el personal que laborará en la colocación del concreto asfáltico. Sin embargo, tomando en consideración el carácter temporal de esta acción, se estima que este impacto no sea significativo.

Durante la fase de operación con la permanencia del asfaltado, se emitirá más calor del acostumbrado, generándose un incremento en la temperatura local de manera permanente. La capa asfáltica actúa como un agente absor-

vente y emanador de la energía proveniente de los rayos solares durante las primeras horas de la mañana, lo que ocasionará un leve aumento de las temperaturas locales tornándose más crítico durante las horas posteriores al mediodía. Esta situación puede generar un stress térmico que, combinado con otros agentes del medio, se puede manifestar por una incomodidad en las personas que se desplacen a esas horas por el área de emplazamiento de las obras. Sin embargo, se estima que este incremento sea muy bajo, dado que la superficie a ser afectada es pequeña (0,0464 Km², aproximadamente), por lo cual las molestias ocasionadas a la población serán mínimas. Los impactos agrupados en este caso, se manifiestan en forma negativa, pero con valoraciones que van de muy bajo a moderado, lo que hace que estos impactos sean de poca importancia. Los resultados de la valoración se presentan a continuación.

- Impacto: Cambios en el microclima por incremento de temperatura por la colocación de concreto asfáltico (22)
 Valoración: $I = (5*0,20) + (5*0,15) + (5*0,30) + (5*0,10) + (5*0,05) + (15*0,20)$
 Importancia = 7,00 (Impacto Negativo Muy Bajo)
- Impacto: Alteración temporal del microclima por iluminación de la vía (23)
 Valoración: $I = (10*0,20) + (5*0,15) + (5*0,30) + (5*0,10) + (5*0,05) + (20*0,20)$
 Importancia = 9,00 (Impacto Negativo Bajo)

- Impacto: Cambios en el microclima por permanencia de la capa asfáltica (24)

Valoración: $I = (20*0,20) + (20*0,15) + (10*0,30) + (20*0,10) + (5*0,05) + (5*0,20)$
 Importancia = 13,25 (Impacto Negativo Moderado)

Impactos del proyecto sobre la potenciación de actividades socioeconómicas

Durante la fase de construcción se incrementará la oferta de empleo por la generación de empleos cubiertos por individuos de la empresa constructora o empresas subsidiarias; empleos absorbidos por individuos residentes en el área analizada y empleos generados indirectamente o por el crecimiento general de la economía, inducido por la infraestructura. La creación de estos trabajos impacta alterando la distribución de los sectores de la población activa, la tasa de dependencia y las tasas o índices de desempleo.

Con la operación de la vía se propiciará el rápido acceso entre Maracay-Cagua-Turmero con lo cual, pueden incrementarse los flujos socioeconómicos entre estas ciudades e inclusive, entre las ciudades aledañas y el área de influencia del proyecto, contribuyendo de esta manera a la potenciación de las actividades socioeconómicas de la zona. A continuación se presenta un resumen de la evaluación de los impactos sobre potenciación de actividades socioeconómicas, con valoraciones de impactos positivos muy bajo y bajos, en lo referente

a la oferta de empleo y potenciación de la economía local.

- Impacto: Incremento temporal de la oferta de empleo (25)

Valoración: $I = (10 \cdot 0,20) + (5 \cdot 0,15) + (5 \cdot 0,30) + (10 \cdot 0,10) + (5 \cdot 0,05) + (15 \cdot 0,20)$
 Importancia = 8,50 (Impacto Positivo Muy Bajo)

- Impacto: Potenciación economía local y regional Funcionamiento de la vía, ventajas de localización) (26)

Valoración: $I = (10 \cdot 0,20) + (10 \cdot 0,15) + (10 \cdot 0,30) + (10 \cdot 0,10) + (10 \cdot 0,05) + (10 \cdot 0,20)$
 Importancia = 10,00 (Impacto Positivo Bajo)

En forma general se destaca que del total de 26 impactos ambientales que potencialmente puede originar el emplazamiento de la obra, 5 impactos son positivos con clasificaciones de bajo a

muy bajos, como se señala en la figura 6, representando el 19% del total de los impactos y vinculados en todo momento con el sistema socioeconómico existente en el área del proyecto.

De los 21 impactos restantes, todos negativos, potencialmente se producirían 12 con una clasificación de bajo a muy bajo, 5 serían moderados y 4 negativos altos. Proporcionalmente, según la figura 6, el 15% de los impactos tiene la clasificación de negativo alto, produciéndose en todo momento sobre el Parque Nacional Henri Pittier y sobre el paisaje natural donde se emplazarían las obras, el 19% entra en la clasificación de impacto negativo moderado y el 47% restante es de características negativas de bajo a muy bajo impacto principalmente sobre el sistema socioeconómico analizado.

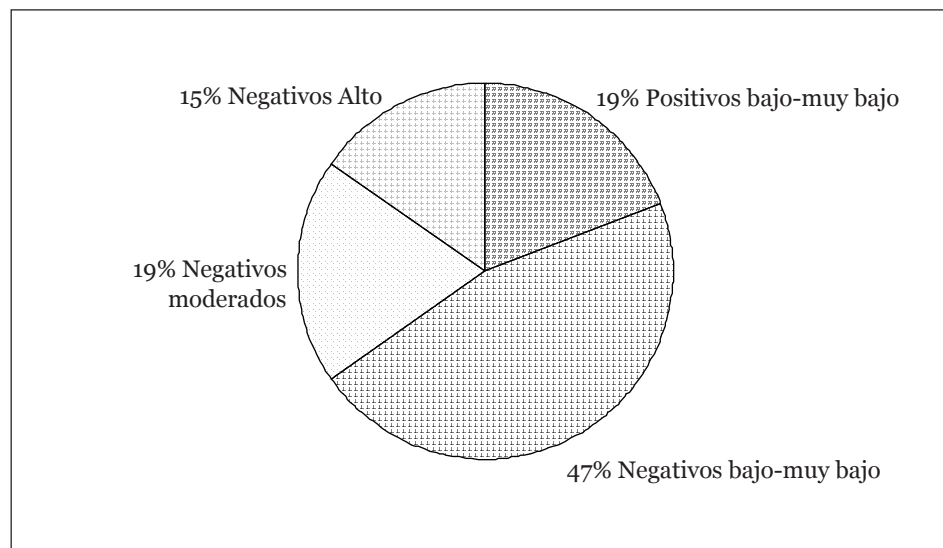


Figura 6. Impactos ambientales según su importancia. Av. Casanova Godoy, estado Aragua, Venezuela

Conclusiones

- El proceso metodológico adoptado, permite analizar las implicaciones ambientales (impactos ambientales) de difícil cuantificación que se producen en los proyectos viales, revisando de esta manera las repercusiones que se podrían originar durante la fase de construcción, operación y mantenimiento de este tipo de proyectos con el entorno tanto socioeconómico como biofísico existente.
- Las evaluaciones de impacto ambiental de carácter cualitativo, con la metodología aplicada, establece en forma cuidadosa la interconexión existente entre las acciones generadas de las diferentes fases del proyecto y los posibles efectos que se generarían
- Los impactos ambientales producidos por el proyecto de ampliación de la avenida Casanova Godoy, generarán impactos negativos sobre el parque Henry Pittier y el paisaje natural, con una clasificación de alto impacto, produciendo modificaciones permanentes sobre el entorno natural.
- Los impactos positivos que se producirán en el área de estudio con una clasificación de bajo impacto, estarán referidos exclusivamente al entorno socioeconómico y asociados fundamentalmente a la mejora de la seguridad social y condiciones de vida de la población desplazada del sitio donde se emplazarán las obras, al

igual que en la oferta de empleo y potenciación de la economía local y regional.

Agradecimiento

Al personal directivo y administrativo de UFORGA-ULA, por permitir el desarrollo de la presente investigación en el marco de los trabajos de consultoría que esa importante unidad realiza para el sector público y privado del país, en especial a la profesora Maria Teresa Delgado de Bravo, Coordinadora de la Unidad.

Referencias citadas

- CIDIAT. 1998. *Evaluación ambiental específica de la Central Hidroeléctrica La Vueltoza*. Mérida-Venezuela. (Inédito). 200 p.
- CIDIAT. 2000. *Evaluación de los impactos socioeconómicos más relevantes del proyecto hidroeléctrico Camburito-Caparo*. Mérida-Venezuela. (Inédito). 250 p.
- EVALIN C.A. 2001. *Proyecto vialidad y drenajes*. En: Tomo I. Memoria Descriptiva. Avenida José Casanova Godoy, III Etapa. Tramo Distribuidor Metropolitano-Universidad Bicentennial. Maracay-Venezuela. (Inédito) 220 p.
- EWEL, J. y MADRIZ, A. 1968. **Zonas de vida de Venezuela: memoria explicativa sobre el mapa ecológico**. Caracas-Venezuela. 264 p.
- INPARQUES. 2000. *Diagnóstico de la unidad de manejo, y propuesta del plan de ordenamiento, manejo y reglamento de*

F. Rivas Vergara y Z. Méndez

uso. Parque Nacional Henri Pittier. Estados Aragua-Carabobo. Maracay-Venezuela. (Inédito). 120 p.

RIVAS, F. 1996. *Análisis multiobjetivo económico ambiental en el proyecto Yacambu-Quibor*. CIDIAT. Universidad de los Andes. Mérida-Venezuela. Tesis Msc. Planificación y Desarrollo de Recursos Hidráulicos. (Inédito). 437 p.