

3.0 MANEJO AMBIENTAL COMO PARTE DEL PROCESO DE LA PLANIFICACIÓN DE CORREDORES VIALES

CONTENIDO

3.1 Introducción	3-1
3.2 El contexto actual para la planificación de corredores viales	3-2
3.2a Las transformaciones económicas	3-2
3.2b El desarrollo del manejo ambiental	3-4
3.3 Los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental en Corredores viales	
3-3	
3.3a Selección del proceso	3-3
3.3b Recolección de información de base	3.4
3.3c Identificación de impactos	3.7
3.3d Análisis de alternativas	3.8
3.3e Diseño de medidas de mitigación	3.8
3.3f Consulta pública	3-8
3.4 Mitigación de impactos en Corredores Viales	
3-8	
3.4a Impactos directos y pautas para la mitigación	3-9
3.4b Impactos indirectos:directivas para la mitigación	3-9
3.5 El impacto de los peligros naturales y su mitigación	3-11
3.5a Efectos de los Peligros Naturales en el sistema de carreteras	3-11
3.5b Evaluación de la Vulnerabilidad a peligros naturales en Corredores Viales	3-12
3.5c Pautas de mitigación	3-15
3.6 Pautas de relocalización	3-15
3.7 Qué instrumentos utilizar para la incorporación de la Gestión Ambiental y la Reducción de la Vulnerabilidad	3-17
3.7a Acuerdos inter-institucionales	3-18
3.7b Diversificación de métodos de trabajo	3-19
3.7c Desarrollar herramientas para evaluar	3-19
3.7d Ampliar la capacitación y mejorar la educación	3-20
3.8 Conclusiones y Recomendaciones	3-20
3.9. Bibliografía	3-22

3.0 MANEJO AMBIENTAL COMO PARTE DEL PROCESO DE LA PLANIFICACIÓN DE CORREDORES VIALES

3.1 Introducción

001 En este Capítulo, se revisarán los lineamientos generales que existen para la planificación, manejo y gestión de los corredores viales y se presentarán en seis secciones:

- La primera proporciona una orientación general para la elaboración de los Documentos de Evaluación del Impacto Ambiental.

- La segunda examina los impactos directos e indirectos que afectan a los caminos y las pautas de mitigación existentes.

- Dada la alta vulnerabilidad a peligros naturales en los Corredores Viales, el tercer capítulo detalla cuatro métodos para valorar y reducir esta vulnerabilidad.

- El quinto capítulo examina brevemente algunas experiencias de relocalización publica involuntaria.

- Finalmente, el sexto capítulo ofrece algunas recomendaciones para el desarrollo de una guía para la gestión ambiental de los corredores viales.

3.2 El contexto actual para la Planificación de Corredores Viales

002 Para evaluar cómo se manejan los proyectos de corredores viales en América Latina, es necesario ubicarse en el contexto de:

3.2a - Las grandes transformaciones económicas que se están produciendo en América Latina y

3.2b - El desarrollo alcanzado en el tema de manejo sustentable del ambiente en la Región.

003 **3.2a Las Transformaciones Económicas** son muy importantes; se sustentan en la re-valorización del concepto de INTEGRACIÓN - teñido hoy con un enfoque más operativo y realista - que está provocando un fuerte cambio en el modelo de organización territorial e interacción sub-regional, orientado en general a alcanzar una mayor competitividad en el proceso de globalización actual.

004 El cambio de enfoque, que puede analizarse en detalle en el cuadro adjunto, convierte a las carreteras y las comunicaciones en herramientas indispensables para la integración física del continente centro y sudamericano y sobre todo en un sector de alta inversión en las nuevas economías. El paso de un concepto al otro implica la superación de carencias de infraestructura vial muy severas, que se dan como consecuencia que el Sector Transporte - a pesar de su reconocida importancia como servicio indispensable para el funcionamiento de la economía - estuvo durante los últimos años prácticamente ausente en los planes y prioridades políticas y de inversión de los distintos gobiernos nacionales.

005 Como consecuencia de esa postergación, se produjo además un deterioro progresivo en el estado de la infraestructura a lo largo de muchos años y en la calidad de los servicios prestados por las distintas empresas de transporte, ya fueran estatales o privadas. Por otro lado, antes del actual proceso de transformación, el sector transporte se encontraba excesivamente regulado, regido por una legislación desactualizada, privilegios sectoriales, procedimientos burocráticos y subsidios directos e indirectos, que ponían trabas a una competencia abierta y a la prestación de servicios de calidad y bajo costo.

006 La administración y fiscalización del Sector Transporte estaba además centralizada exclusivamente en empresas y organismos nacionales, que generalmente orientaban la política de transporte hacia la satisfacción de intereses políticos y sectoriales, desatendiendo las necesidades de las economías regionales y transformando además a las empresas estatales de transporte en fuente permanente de déficits, que debían ser financiados por el presupuesto público, es decir, por toda la sociedad.

007 Hoy, en forma creciente, en los países de la Región se tiene conciencia de la necesidad de un transporte eficiente - sistema que adquiere una significación mayor cuando se

concibe en el contexto de la integración y la competitividad - ya que la re- localización de la producción con respecto a los lugares de consumo y expedición, el tamaño y la disposición geográfica del continente, hacen que los costos de transporte sean un fuerte condicionante para el desarrollo económico.

008 **3.2b El Desarrollo del Manejo Ambiental en cada país:** los avances, - aunque son significativos a nivel continental - todavía presentan serias deficiencias dentro de cada país, particularmente a nivel de legislación adecuada, introducción del tema ambiental en las políticas públicas, concientización empresarial, manejo de estándares ambientales, certificación de actividades nocivas, etc.

009 Al producirse el proceso de integración entre distintos países y emprender proyectos comunes, se pone en evidencia el desequilibrio marcado frente a estos temas, situación que ha desencadenado algunas controversias. Por ejemplo, el proyecto para elaborar un instrumento jurídico-ambiental regional único para los países del MERCOSUR, ha tenido una serie de dificultades para su aprobación. Los problemas más importantes que se presentaron en este caso fueron la dificultad de nivelación de los estándares ambientales, ya que los estándares brasileros son muy altos en relación con el resto de los países miembros. Esta situación puede llegar a transformar estos acuerdos en verdaderas barreras comerciales y en elementos de controversia legal interna de los países al tener que definir, además, quién es responsable de otorgar la certificación de las actividades potencialmente perniciosas al ambiente.

010 En medio de estas discusiones, en la práctica, proyectos muy importantes cuentan con el aval de los países miembros del Mercosur, sin haber desarrollado los estudios necesarios para emitir una opinión definitiva sobre su impacto ambiental potencial, a pesar de críticas elevadas por diferentes ONGs ambientales; tal es el caso de las obras de mejoramiento de la hidrovía Paraguay-Paraná y la red de carreteras y puentes que la acompañan.

011 La presión internacional para la adopción de medidas de protección del medio ambiente, junto con las exigencias de los organismos internacionales de financiación, llevan sin embargo a los países a apresurar el tratamiento de estos temas, con el riesgo que la falta de controles más rígidos pueda incluso dejarlos en desventaja comercial con relación a otros mercados.

012 En Brasil, un proyecto de ley prevé la prohibición de financiaciones oficiales a las empresas que no sigan normas ambientales y se intenta extender la exigencia a los bancos privados. En Argentina, muchas provincias tienen aprobadas leyes de protección ambiental y exigencias para la elaboración de EIAs para determinados proyectos. No obstante, en general se puede apreciar en América Latina que **el tratamiento del tema ambiental está retrasado**. Esta situación es altamente difícil de manejar ya que **no se cuenta con los dispositivos legales, institucionales, metodológicos, etc., para encarar el manejo sustentable del ambiente**, en una coyuntura de crecimiento económico vertiginoso, acompañado por grandes proyectos de transporte que producen la penetración de áreas altamente sensibles y vulnerables (áreas de bosques, desiertos, montañas, zonas áridas, etc).

3.3 Los Procedimientos de Evaluación del Impacto Ambiental para Corredores Viales.

013 La evaluación ambiental se refiere en general al proceso de incorporación del medio ambiente en la planificación de la infraestructura y en los proyectos de desarrollo. La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se refiere a un proceso especial de definición de los impactos ambientales negativos y potenciales producidos por proyectos específicos, para poder decidir cómo mejorar esa situación o mitigar los impactos no deseados. Podemos definir una guía simplemente observando los procedimientos utilizados para la elaboración de EIAs en diferentes proyectos de caminos (ver por ejemplo IDB, 1996; Sinha y otros, 1991; Banco Mundial, 1994, 1992; OECD, 1994; CIDA, 1991; Irias, 1995; Jansson, 1997; Rep. de Colombia, 1993; MIRENEM, 1993; MOPT, 1992; Rep. de Ecuador, 1993; U.S.DOT, 1978).

014 Este capítulo proporcionará un resumen de esas directivas. Se abordarán los siguientes temas: proceso de investigación, análisis de condiciones de base; análisis de impactos ambientales y sociales potenciales; consideración de alternativas y descripción de medidas de mitigación. Una sección final tratará el tema de la participación pública.

3.3a El Proceso de Investigación

015 Es el proceso utilizado para determinar la necesidad de elaborar un EIA. Esta determinación depende del tamaño y el tipo de proyecto, la ubicación del mismo y la magnitud, severidad y extensión geográfica esperada de sus efectos. Dependiendo de estas consideraciones, un EIA completo puede o no ser requerido.

016 **El tamaño y tipo de proyecto** es uno de los criterios básicos usados para juzgar si un EIA es necesario. Los proyectos de corredores viales pueden tomar tres formas básicas:

- La construcción de nuevos corredores para permitir la comercialización intra o extraregional de los excedentes; pueden ser tendidos a través de áreas inhabitadas (caminos de penetración) o bien entre áreas ya consolidadas (caminos de integración).

- La mejora de corredores existentes que puede incluir su pavimentación o bien, el agregar sendas para ensancharlos.

- La rehabilitación y conservación de corredores existentes, que implica restaurar los caminos a su condición original por procedimientos rutinarios de la conservación, como repavimentación, emparchado, o bien, reparación de las estructuras de desagüe.

017 Si este tipo particular de proyectos de Corredores Viales requiere un estudio adicional o no, este puede ser encontrado en el BID 1996, Banco Mundial, 1994 y el de Sinha, 1991, es un aporte de esta guía de planificación.

018 **La ubicación de un corredor vial propuesto o existente**, es otro de los factores importantes que determinan la necesidad de un EIA (BID, 1996; Ambioconsult C. UN., 1992). El desarrollo de actividades del corredor propuesto deberán ser motivo de un EIA completo si la construcción del corredor, la mejora o la conservación del mismo sucede en cualquiera de las siguientes situaciones:

- En áreas expuestas a uno o más peligros naturales.

- En ambientes naturales frágiles tales como los bosques tropicales, áreas húmedas y otros habitats únicos.

- En parques nacionales, bosques de reserva, áreas protegidas, reservas extractivas o biológicas.

- Áreas que proporcionan ámbitos importantes para el habitat de especies ecológicamente sensibles.

- Áreas que proporcionan servicios ambientales importantes, tales como control de la erosión ó regulación de microclimas.

- Áreas habitadas por grupos indígenas.

- Áreas donde proyectos en gran escala provocarían actividades de relocalización.

- Áreas de importancia histórica, cultural o arqueológica.

019 Además de los elementos analizados - la naturaleza del proyecto en sí mismo, así como también la sensibilidad del ambiente en que debe introducirse - pueden hacerse otras consideraciones e incluir otros aspectos, para determinar la magnitud y severidad del impacto de los proyectos de corredores viales:

- La probabilidad de éxito que puedan tener las medidas propuestas para la mitigación de impactos adversos (OECD, 1994).

- Los riesgos para la salud y seguridad humana (Banco Mundial, 1994).

- El impacto de la presencia de fronteras negativas (OECD, 1994).

- La extensión geográfica probable de impactos adversos. Esto se da cuando la

extensión geográfica de los impactos adversos es difusa o dispersa; es el caso de proyectos de caminos en áreas tropicales o de frontera que atraviesan por sectores donde la deforestación puede realizarse en bandas de hasta 10 km a ambos lados del camino; esto constituye en sí misma una indicación de la necesidad de realizar un EIA completo.

-La cantidad de gente que probablemente será afectada y sus respectivos intereses (BID, 1996).

3.3b Recolección de Información de Base

020 La información de base sobre las condiciones y tendencias ambientales, económicas y sociales en el área de proyecto es necesaria para que el impacto del proyecto pueda ser comparado con la alternativa de no realizar el proyecto . Antes de reunir cualquier información del área del corredor vial, debe ser demarcada la zona de influencia. La más fácil de definir es el área de influencia directa que, en general, puede fijarse de una manera aproximada considerando 500 metros a ambos lados del camino.

021 Pero la área de influencia indirecta es mucho más difícil de definir. Una manera de identificarla es definiendo la área de influencia indirecta de la "frontera económica", o la distancia máxima que un individuo estaría dispuesto a recorrer hacia cualquier lado del camino para extraer los recursos, dados los costos reducidos del viaje y el aumento de la accesibilidad proporcionados por el camino (BID, 1996). Una vez que las áreas de influencia del corredor se establecen, los datos de base sobre los componentes biológicos y geofísicos, así como también las condiciones económicas y socio- demográficas, pueden ser reunidas sobre esa área.

022 Se puede tener una importante guía teniendo en cuenta las necesidades de información de los estudios de base. Un inventario de las características biológicas en el área de la influencia debe incluir la siguiente información (U.S. EPA, 1994; Banco Mundial, 1994):

- El tipo de ecosistema y su importancia, tanto a nivel nacional como internacional.
- Las principales formas de vegetación y composición de los bosques, incluyendo la importancia ecológica y económica.
- Los principales grupos faunísticos, inclusive el número de especies raras o en peligro de extinción y el número de especies endémicas del área.

023 La información geofísica debe incluir (BID, 1996):

- Representaciones topográficas y geomorfológicas, incorporando en especial las zonas que podrían desencadenar erosión, o bien, de piso de roca inestable.
- Representación hidrográfica, inclusive aguas subterráneas que podrían afectar el desagüe.
- Representaciones climatológicas, incluyendo la cantidad y la frecuencia de las precipitaciones.

024 Las condiciones demográficas y socio-económicas deben ser también estudiadas y en el área de proyecto se debe documentar también la siguiente información (BID, 1990; Banco Mundial, 1991; OECD, 1994; Juslen, 1990):

- La presencia de infraestructura económica y social.
- Tendencias en el uso de la tierra.
- Modelos de uso de los recursos.
- Actividades económicas.
- Formas aceptadas de propiedad de la tierra y los recursos.
- Manejo y planificación de los recursos naturales en el área, si existe.
- Población total de área, tasa de crecimiento demográfico.
- Areas de atracción y expulsión de población.

- Condiciones de la salud pública.

025 Es necesario tener en cuenta que en todos los países de América Latina, sin excepción, hay una fuerte inserción de las tecnologías vinculadas con la información y con la comunicación, abriendo un horizonte de progreso muy importante en la toma de decisiones. Rápidamente están apareciendo **bases de datos nacionales** - con componentes cartográficos digitales que incorporan, en un primer estadio, la información de los censos nacionales, y - en la medida que avanzan los esfuerzos- se combinan con datos ambientales y socio-económicos posibles de analizar en su dimensión territorial.

026 Podemos mencionar como un ejemplo importante el desarrollo de:
- **Peru En Mapas** producidos por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) del Perú, con la Cooperación del Instituto Francés de Investigación Científica para el Desarrollo (ORSTOM), donde se señala que *“evaluar el espacio nacional significa decir lo que es la sociedad peruana y mostrar en qué elementos del espacio debería concentrar su esfuerzo el ordenamiento territorial y subrayar los frenos de naturaleza espacial que se opondrían a los cambios deseados.”*

027 Este esfuerzo está acompañado por:
-Un conjunto de manuales educativos sobre el manejo de las herramientas informáticas utilizadas, de muy fácil acceso, destinada al público en general y a los usuarios públicos y privados del sistema;
-La organización de un Centro de Documentación¹ que ha desarrollado en diskettes, libros electrónicos y CD-ROM, una rica información temática destinada a empresarios. Entre los temas se puede identificar el de Medio Ambiente, con un componente de mapas e información sobre amenazas naturales.
-Planos computarizados de Lima Metropolitana a nivel de manzanas, disponibles en el mercado para ser utilizados por múltiples usuarios.

028 Estos documentos han sido elaborados utilizando la tecnología de los **Sistemas de Información Geográfica (SIG) y los sensores remotos** (tratamiento de imágenes satelitarias, etc). Si bien es todavía una respuesta incipiente, tiene el valor de incorporar no sólo una respuesta progresiva a la necesidad creciente de información alfanumérica y georeferenciada para la toma de decisiones, sino también instancias educativas no formales y *disponibilidad* de la información para los diversos usuarios.

029 Además de estos **intentos nacionales** globales para mejorar la información, hay una multitud de respuestas, desde organismos de gestión pública, privados, académicos, tanto nacionales, estatales y provinciales, como locales que reúnen el material necesario para sus programas y proyectos.

030 Se puede mencionar, por ejemplo, **sub-regionalmente:**
***El Sistema de Información Ambiental de la Provincia de Mendoza**, que fue organizado por especialistas del Departamento de Geografía de la Universidad Nacional de Cuyo (Mendoza, Argentina) e instalado en el Ministerio de Medio Ambiente, Urbanismo y Vivienda del Gobierno de la Provincia de Mendoza, a partir de marzo de 1993.

031 En el mismo, se clasifica y jerarquiza la información de toda la provincia y de la principal zona urbana (Gran Mendoza: 900.000 habitantes) en:
-Recursos ambientales esenciales y de alta necesidad.
-Problemas ambientales *de difícil control (alto riesgo)*.
-*Problemas ambientales posibles de controlar (riesgo moderado y alto)*.

032 En la categoría de *“problemas ambientales de difícil control y alto riesgo”*, se incorporan los peligros naturales más importantes de la región: sismicidad, zonas inundables, zonas de deslizamiento, erosión, salinización, desertización, deforestación, pérdida de suelos, con bases de datos geo-referenciadas que pueden servir de punto de partida para el cálculo de los riesgos y la reducción de la vulnerabilidad a estos fenómenos.

033 En la categoría de *“recursos ambientales esenciales”*, se introducen doce (12)

¹ - INEI: Centro de Documentación. Lima Perú. Web: [http:// www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe)

variables del medio natural, cuya cartografía y tratamiento a través de medios informatizados, permiten evaluar el comportamiento del medio natural en cualquier de sus aspectos: geología, geomorfología, pendientes, clima, hidrografía, agua subterránea, drenaje, suelo, vegetación, fauna, recursos del sub-suelo y energía y su interacción.

034 Esta información permite producir **mapas de peligros múltiples (MPM) y mapas de instalaciones críticas (MIC)**² que sirven de base para evaluar no solo el comportamiento ambiental y los indicadores de vulnerabilidad, sino también para bajar líneas generales para la elaboración de las políticas que, en cada caso, deberían poner en juego los gobiernos locales para controlar estos problemas.

035 Otra provincia argentina que ha avanzado sustancialmente en el tema de sistematizar información para la toma de decisiones es Córdoba, que ha creado un **Sistema de Información Municipal**, dirigido a la gestión y a el planeamiento del territorio, incluyendo como un insumo importante el Medio Ambiente.³

036 Estas experiencias, así como los esfuerzos que existen en numerosas instituciones vinculadas a ámbitos científicos y académicos, resultan puntuales al no estar integradas entre sí y por otro lado, por no estar disponibles para el manejo de los interesados. Es por ello que de no mediar una **política de integración de la información**, a través de Redes Nacionales abiertas - utilizando por ejemplo Internet o redes nacionales dedicadas - difícilmente se podrá convertir en un insumo adecuado para el desarrollo de los proyectos de Corredores Viales.

037 Entre las dos experiencias analizadas existen otras diferencias interesantes de destacar:

*En la primera, en Perú, hay una **respuesta global** ya que es el Estado Nacional, de carácter centralista y unitario, el que se hace cargo del problema de la información, su financiamiento y sistematización, bajándola en la manera que estima conveniente a las diferentes regiones del país.

*En la segunda, la respuesta es **fraccionada** porque Argentina tiene una estructura jurídica de república federal con 23 provincias autónomas a nivel de decisiones, incluso con su propia constitución provincial. Esto crea entre ellas diferencias en cuanto a su desarrollo; las propuestas y los desarrollos nacionales se llevan a las provincias solo por pactos o por adhesión voluntaria de las mismas a los programas nacionales.

038 Estas observaciones revelan que en el tema de la información tiene mucho que ver la **organización institucional y legal** del país, que facilita o limita el manejo de la información, independientemente de los problemas que se quieren resolver.

3.3c Identificación de Impactos

039 Una de las tareas principales de los EIA es identificar los impactos negativos que resultan del proyecto de camino propuesto. En el capítulo 3 se identifican algunos de los impactos mayores registrados sobre caminos en América Latina -- ambos, directos e indirectos -- las medidas potenciales de mitigación, así como también qué se puede hacer para reducirlos. Los impactos que se han identificado se deberían poder comparar con las condiciones de base predominantes en el área estudiada en la situación de "ausencia de proyecto". Cada impacto se debe clasificar según su magnitud, la probabilidad de la ocurrencia, la duración, (a corto o plazo largo), y la probabilidad de responder a medidas de mitigación (Banco Mundial, 1994). Los impactos se deben clasificar también como directos o indirectos. Para impactos indirectos, las estimaciones de la **extensión geográfica** son importantes y deseables. Finalmente, los impactos

² - Tipos de documentos recomendados por DDRMA-OEA, como herramientas y técnicas para la evaluación de los peligros naturales. En Manual sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado. Parte II, Cap.4 a 7. Washington DC, USA, 1993

³ -Inchauspe Guillermo: Sistema de Información de la Municipalidad de Córdoba. En "Córdoba una Ciudad en Desarrollo. Año 1, nro.2: SIM: Sistema de Información Municipal. Córdoba, Argentina, 1994.pag 17. Ver también : Ceballos María Inés, SIG y la Gestión del Medio Ambiente: una orientación para una mejor calidad de vida.Ibidem. Pag. 26.

se deben valorar según la severidad con que ellos afectan las condiciones físicas, biológicas, sociales y económicas en el área de proyecto. El documento del BID *La Evaluación Ambiental en el Sector del Transporte* (1996) proporciona las pautas comprensivas para valorar el significado del impacto en estas tres áreas. Además, *La Guía del Ambiente De Caltrans* (1995) tiene una lista de verificación muy útil que se puede usar para valorar el significado de los diferentes impactos ambientales.

040 Un buen conjunto de pautas para identificar los impactos ambientales generales de proyectos viales se puede encontrar en la *Guía para Preparar y Procesar los Datos del Medio Ambiente Sección 4 (f). Documentos*. Preparado por el departamento del Transporte de la Administración Federal de Carreteras (USA, 1987), allí se propone que se examinen los siguientes temas:

- Los impactos generados por el uso de la tierra.
- Los impactos en tierras de labranza.
- Los impactos sociales.
- Los impactos producidos por la relocalización residencial y comercial.
- Los impactos económicos.
- Los efectos del ruido.
- Los impactos producidos por la calidad del aire y del agua.
- Los efectos en tierras húmedas.
- Las modificaciones en los cuerpos de agua y la fauna.
- Los impactos en las áreas de inundación.
- Los impactos en las zonas costeras.
- Los impactos en barreras costeras.
- Los impactos sobre especies amenazadas o en riesgo de extinción.
- Los sitios de desechos peligrosos.
- Los impactos visuales.
- La energía.

041 Otros documentos que proporcionan una guía para identificar los impactos incluyen: los U.S.DOT, 1976; U.S. EPA, 1994, 1997; Rep. de Honduras, 1996; Rep. de Chile, 1994; U. N., 1990; Sinha y otros, 1991.

3.3d Análisis de Alternativas

042 Una vez que los impactos se identifican y son valorados, el equipo de EIA debe comparar sistemáticamente el corredor propuesto en términos de su ubicación, del diseño y de las características operacionales con diferentes alternativas, inclusive la opción de no proyecto, si eso fuera necesario. Las propuestas alternativas se deben evaluar en términos de su impacto ambiental y social, de condiciones locales posibles y deseables. Las alternativas para aumentar la sustentabilidad en los proyectos viales incluyen:

1. La selección de técnicas de construcción y de conservación que tengan el menor impacto ambiental.
2. El asentamiento de las líneas de los nuevos corredores viales lejos de áreas ricas en biodiversidad, de áreas de desierto y de aquellas que son susceptibles a desastres naturales.
3. Considerar otros modos de transporte alternativo, tales como navegación fluvial, navegación costera y el transporte por ferrocarril, que tienen menos probabilidades de producir impactos ambientales negativos.

043 Una guía adicional para identificar alternativas, se pueden encontrar en Batista da Silva, 1996; BID, 1996; Banco Mundial, 1994; y OECD, 1994.

3.3e Diseño de Medidas de Mitigación

044 Una parte importante del proceso del EIA incluye las medidas para reducir el impacto social y económico del proyecto propuesto. Mitigar los impactos directos producidos por los caminos implica generalmente asegurarse que las prácticas utilizadas sean apropiadas para el diseño, la construcción y las fases de la conservación del proyecto vial. Reducir los efectos indirectos implica instituir planes regionales de desarrollo para asegurar que el mismo sea ambiental y socialmente aceptado en el área de influencia. Minimizar el impacto de peligros naturales implica reducir la vulnerabilidad de los corredores a través de una combinación de

medidas estructurales (tal como medidas de revisión permanente) y de medidas no estructurales (tal como zonificación del uso de la tierra).

045 En el capítulo 3 se identifican algunas de las medidas de mitigación para reducir los impactos en los corredores viales, mientras que en el capítulo 4, se discuten las medidas de mitigación para reducir su vulnerabilidad a peligros naturales. La guía para diseñar medidas de mitigación está disponible en el Banco Mundial, 1994, 1992; Rep. de Colombia, 1994; y Rep. de Perú, 1993.

3.3f La Consulta Pública

046 Como es hoy ampliamente reconocido, la consulta pública con grupos afectados debe ser una parte integrante de todo procedimiento de EIA, inclusive en las etapas de selección de procesos, de recolección de información, de construcción de alternativas y del diseño de medidas de mitigación. Algunos lineamientos para motivar a la población para que participe en el proceso de EIA, están disponibles en los siguientes documentos: Banco Mundial, 1994, 1993, 1991 (Vol. 1&2); OECD, 1994; y Saunier, 1995). Estas fuentes detallan técnicas efectivas de comunicación, planes para la consulta, fuentes de información y métodos de prevención.

047 En una revisión de evaluaciones ambientales desarrolladas por el Banco Mundial entre 1989 y 1994, Partridge (1994) enumera un conjunto útil de medidas para asegurar que esa participación pública se integre efectivamente en el proceso de evaluación ambiental. Estas medidas son las siguientes:

1. *Consultar*: este paso consiste en informar a los grupos poblacionales que serán afectados por el proyecto y escuchar sus puntos de vista al respecto.
2. *Aunar la información*: en esta etapa, la información obtenida durante la etapa previa es presentada a una audiencia más amplia que examina los datos con mayor profundidad.
3. *Realizar valoraciones colectivas*: en esta etapa se habilita a líderes de grupos a tomar parte en la identificación de impactos ambientales potenciales y a sugerir medidas de mitigación.
4. *Toma de decisiones descentralizadas*: así se facilita la participación pública, se deben crear estructuras flexibles y abiertas dentro de las agencias de gobierno implicadas en el proyecto.
5. *Dar posibilidades a los grupos desprotegidos*: este es un paso necesario si se tiene en cuenta que toda la gente puede tener algo que decir sobre las decisiones que los afectan.

3.4 Mitigación de Impactos en Corredores Viales

048 Los impactos ambientales en proyectos viales pueden ser directos o indirectos. En general, los primeros son más fáciles de controlar en la medida que pueden ser relativamente contenidos y manejados con prácticas adecuadas de ingeniería y construcción. Los impactos indirectos, por otro lado, pueden conducir a cambios complejos en los modelos de organización y utilización de la tierra, y son, en consecuencia, MUCHO MAS difíciles de controlar. Este capítulo señalará algunos de los impactos principales, directos e indirectos, producidos por los proyectos viales y proporcionará información para reducir estos impactos. Al fin de cada sub-tema, se encontrarán fuentes adicionales para lograr un mayor detalle.

3.4a Impactos Directos y Pautas para la Mitigación

049 Algunos de los impactos ambientales directos que surgen de la construcción, mejora, rehabilitación y conservación de los caminos, así como también de las medidas que corresponden para reducirlos en cada caso (Banco Mundial, 1994; BID, 1996), se listan abajo:

a) La erosión producida por cortes de caminos y por sedimentación de ríos y arroyos.

Las medidas de mitigación en este caso incluyen: (a) evitar que los caminos se construyan en áreas particularmente susceptible a la erosión; (b) estimular a replantar las superficies limpiadas usando variedades adaptadas de céspede para replantar, tal como *Vetivera zizanioides*; (c) estabilizar las vertientes y cuestas con estructuras que retengan los materiales y la acción de la erosión. Se puede encontrar ayuda en diferentes guías: *Banco Mundial, 1994, 1991 (Vol 1&2); Keller y otros., 1995; Kobriger., 1983; Moll, 1993; el Consejo Nacional de Investigación, 1993; Rep.*

De Colombia, 1996; los U.S.DOT., 1995.

b) La destrucción de la vegetación, la tierra, y los edificios en el área de trabajo o en sus adyacencias. Las medidas de mitigación incluyen: (a) seleccionar vías alternativas para el corredor; (b) cosechar y usar los recursos existentes en el derecho de paso, previamente a la construcción de camino; (c) disminuir la cantidad de área limpiada o abierta y (d) compensar a los grupos humanos linderos por sus pérdidas. La guía para este tema se puede encontrar en Banco Mundial, 1994, 1991 (Vol. 1).

c) Contaminación del suelo y del agua por aceites, grasas o combustibles de los equipamientos. Las medidas de mitigación incluyen: (a) asegurar que todos productos de desecho se dispongan adecuadamente; y (b) tomar las precauciones necesarias para evitar derrames accidentales (Banco Mundial, 1991).

d) Deslizamientos de tierras, obstáculos, depresiones y movimientos de masa que cortan el camino. Las medidas de mitigación incluyen: (a) evitar el desarrollo de caminos en áreas propensas a corrimientos de tierras; (b) instalar elementos adecuados para retener las estructuras y estabilizar los cortes del camino; y (c) controlar, a través de una variedad de medidas de desagüe, la cantidad y la velocidad de los flujos de agua en las cuestas expuestas. Una buena orientación se puede encontrar en el Banco Mundial, 1994, 1991 (Vol. 2); *Hunt, 1992; Keller., 1995; Rep. de Colombia, 1996; Vold, 1982; Wieczorek, 1996; el Congreso Mundial de Caminos, 1997.*

e) Aumento de sedimentos suspendidos en corrientes afectadas por la erosión en caso de cortes de camino, degradación de la calidad de agua y aumentó de la sedimentación río abajo. Las medidas de mitigación incluyen: (a) disminuir la erosión por medio de medidas que ya fueron analizadas en (1); y (b) control de desagües instalando saltos o cascadas para crear puntos de precipitación de los sedimentos antes que las corrientes entren a los ríos. La guía para estos detalles se puede encontrar en *Banco Mundial, 1994, 1991 (Vol.2); Horner., 1985, 1983; los U.S.A. Departamento. de Agricultura, 1996; U.S. DOT, 1986.*

f) Modificaciones en los cursos de agua de superficie y en el agua del suelo. Las medidas de mitigación incluyen: (a) construcción de zanjas para interceptar; (b) instalar cascadas de retraso de flujo; y (c) inmediatamente replantar las áreas limpiadas. La guía se puede encontrar en Banco Mundial, 1994, 1991 (Vol.2).

g) Riesgos de accidentes asociados con el transporte de materia peligrosa. Las medidas de mitigación incluyen: (a) asegurar que las regulaciones, los procedimientos y mecanismos adecuados de respuesta estén formulados y disponibles en el lugar para reducir estos accidentes (protocolos de transporte para explosivos, corrosivos, productos inflamables, peligros biológicos y materiales radioactivos); (b) prohibir el transporte de los materiales listados en (a) por ambientes ecológicamente frágiles. Una guía adecuada se puede encontrar en *U.S.DOT, 1993; BID, 1996; UNEP, 1988; Banco Mundial, 1994; U. N., 1996; Abkowitz., 1996.*

h) Fragmentación del habitat resultante para crear barreras a las migraciones y a otros procesos ecológicos. Las medidas de mitigación incluyen: (a) evitar el desarrollo del camino sobre áreas que tienen funciones importantes para el habitat de especies raras o áreas ecológicamente sensibles; (b) construir franjas de habitat intermedias o de amortiguación (c) construir pasos subterráneos para sortear el camino. Una guía adecuada a estos temas se puede encontrar en *Banco Mundial, 1994, 1992 (Vol. 2); U.S.DOT, 1982, 1996; U.S. EPA, 1994.*

3.4b Los impactos Indirectos; Directivas para la Mitigación

050 Los efectos indirectos mayores producidos por proyectos viales pueden incluir la colonización, deforestación, uso no sustentable de la tierra, especulación fundiaria e invasión de territorios indígenas. En la mayoría de los países de América Latina tropical, los claros producidos por la colonización y por la tala del bosque aparecen casi inmediatamente después de la terminación de redes viales en áreas forestadas. (Ledec, 1992; Ledec y Goodland, 1989)⁴. Se ha demostrado que en áreas que experimentan fuertes migraciones, la construcción de un kilómetro

⁴La construcción de la carretera de Belem -Brasilia en la Amazona brasileña, ilustra estos procesos. La carretera atrajo a gran número de migrantes atraídos por la disponibilidad de tierra; la población que se asentó por la carretera creció de 100,000 hab. en 1960 a aproximadamente 2 millones de hab. en una década posterior (Mahar, 1989). Las vías secundarias y los caminos de alimentación pronto se construyeron, atrayendo más y más personas. Por PA-150, un camino de alimentación en el estado de Pará, la deforestación ha aumentado exponencialmente: en un área de 47,000 km² en estos cruces de camino, el área deforestada subió de 300 km² en 1972, a 1,700 km² en 1977, a 8,200 km² en 1985 (Mahar, 1989).

de camino puede abrir 1.000 hectáreas de área forestada (Schneider, 1995). Los nuevos caminos también hacen más competitiva la venta de madera y de productos agrícola en áreas forestadas, con lo cual adicionalmente crece el estímulo para convertir las hacia estos otros tipos de usos productivos (Chomitz y Gris, 1996).

051 Aparte de alentar la liquidación de las áreas forestadas, la construcción del camino promueve también la extracción no sustentable de recursos naturales, proceso que Schneider (1995) ha denominado "minería de nutrientes". Esta minería ocurre cuando el valor económico de los bosques se extrae de una manera no sostenible, por corte de los ejemplares sin replantar, haciendo madera para leña o por las actividades propias de una hacienda ganadera. El punto clave es que la disponibilidad de la tierra barata y abundante proporciona un estímulo fuerte para tratar los recursos potencialmente renovables como recursos de no-renovables. Esto ocurre porque es siempre más barato producir en la tierra nueva - cuando la misma está lista, disponible y accesible - que invertir en técnicas de producción sustentable en tierra que está ya en uso: *□ Con la tierra accesible y suficientemente barata, es más provechoso mover una granja hacia el rico alimento nutritivo y de ambiente limpio de plagas, que queda luego de talado el bosque, que importar los abonos y pesticidas a la granja □* (Schneider, 1995).

052 El factor más importante que mueve a realizar este tipo de "minería" es la construcción del camino. Haciendo las tierras de frontera más accesibles, los nuevos caminos aseguran, además, que la apropiación de la tierra y la "minería de nutrientes" sean procesos provechosos.

053 Las pautas de mitigación de los impactos indirectos en la construcción de caminos focaliza su atención en optimizar los resultados de la localización de los nuevos caminos y en el manejo de las áreas protegidas. Específicamente, las medidas de mitigación implican:

- * Localizar los corredores - a lo largo de la mayor extensión posible - lejos de áreas de bosque sensibles, de biodiversidad, de lugares peligrosos y de las tierras indígenas.

- * Localizar los corredores viales lejos de áreas agrícolas de frontera; en su lugar, tratar de desarrollarlos sobre áreas ya colonizadas.

- * Establecer zonas protegidas en el área de influencia del corredor. Tales áreas deben ser controladas estrictamente por personal bien entrenado y equipado.

- * Establecer una colección de áreas de conservación - áreas protegidas de composición semejante en tamaño y ecología - en otras partes de la región para aminorar el daño en el área de influencia (si tal daño es inevitable).

- * Considerar otros modos de transporte, tal como la navegación de los ríos y transporte ferroviario, que son menos propensos a generar migración y deforestación.

- * Elaborar un plan de desarrollo regional en el área de influencia del corredor.

054 Una buena guía disponible para la mitigación de los impactos indirectos en el sistema vial se puede encontrar en: Banco Mundial, 1991 (Vol. 1&2); BID, 1996; Batista da Silva, 1996; Reid, 1997; OAS, 1984; Rep. de Perú, 1993.

3.5 El Impacto de los Peligros Naturales y su Mitigación

055 La infraestructura de caminos en el hemisferio es altamente vulnerable a peligros naturales. Actualmente, más de 80% de fondos nacionales asignados al sector del transporte en América Latina son para el mantenimiento y reparación de los caminos que son dañados por peligros naturales, tal como terremotos, deslizamientos de tierras, inundaciones y erupciones volcánicas. Cuando se produce la integración económica y aumentan los flujos de comercio intra-regional e internacional, las interrupciones en el servicio de los corredores viales pueden amenazar gravemente el desarrollo económico sostenible nacional y regional. Esta sección examinará primero los efectos producidos por los peligros naturales sobre los corredores viales. Se presentarán las pautas utilizadas para valorar la vulnerabilidad del sector del transporte y esto será seguido por un examen de directivas de mitigación.

3.5a Efectos de los Peligros Naturales en el Sistema de Carreteras

056 Los peligros naturales pueden tener efectos directos, indirectos y secundarios en los corredores viales (OEA- ECHO, 1996). Los efectos directos incluyen el daño a activos fijos, al capital y a los inventarios de materias primas y repuestos. Esto incluye la suma o la destrucción parcial de los componentes del sistema de transporte por carretera, que incluye: pavimentos, puentes, túneles, autopistas elevadas, pasos bajo nivel, terraplenes, cuestas, refugios de piedra, diques de contención, equipamientos para el mantenimiento, la conservación y el control del tráfico. Los efectos y las consecuencias directas de los peligros naturales sobre estos componentes de carretera se detallan en la tabla 3-1.

Tabla 3-1. Efectos Potenciales Directos por Peligros Naturales en Carreteras

Evento	Componentes	Efectos	Consecuencias
Vientos fuertes	Señales aéreas, electricidad y cables (teléfono, TV, etc) Puentes suspendidos	Voladuras	La carretera se cierra Cortes en la electricidad Uso restringido
Tormentas	Pasos bajo nivel Terraplenes y puentes pequeños Los caminos en algún grado	Inundados Arrancados o desmantelados Temporalmente inundado	Cerrado al tráfico Cerrado al tráfico Temporalmente cerrado al tráfico
Aguaceros fuertes	Pasos bajo nivel Los puentes Los terraplenes Cortes Los caminos en algún grado Los sistemas del desagüe	Inundados Destrucción en bases Licuefacción, deslizamientos de tierras, arrastres. Licuefacción, deslizamientos de tierras Temporalmente inundado, Daños registrables Desplomes	Cerrado al tráfico Cerrado al tráfico Camino cerrado Camino cerrado temporalmente Caminos cortados
Terremotos	Puentes y pasos Los terraplenes Los caminos en un grado Los túneles	Fallas en los cimientos Fallas en columnas, Desplazamiento de plataformas Fallas en los cimientos y licuefacción Fracturas en el suelo y licuefacción Fallas en las entradas y en el interior del túnel	Cerrado al tráfico Cerrado al tráfico Cerrado completa o parcialmente Cerrado al tráfico ³ .
Deslizamientos de tierras	Terraplenes Los caminos en algún grado Los túneles	Fracturas en el suelo Fracturas en el camino Aluviones sobre el camino Entrada bloqueada	Cerrado al tránsito Cerrado al tránsito Cerrado al tránsito
Volcanes	Los caminos en algún grado (operación)	Cubierta de polvo y lahar, Visibilidad muy baja	Tráfico restringido

Fuente: ODA, 1995

057 Los **efectos indirectos** de los peligros naturales en los corredores viales incluyen también el daño probable al flujo de los bienes que no se producirán y de los servicios que no se proporcionarán, por un período que puede durar entre varios meses a años, dependiendo de la severidad del acontecimiento. Los efectos indirectos pueden incluir: (1) el incremento de los

gastos operacionales debido a la destrucción de la infraestructura y de los inventarios físicos, y el aumento de los costos para la provisión de servicios; (2) los costos adicionales que aparecen por la necesidad de usar rutas alternativas del transporte (si tales rutas existen); (3) las pérdidas de ingresos como resultado de la no provisión de servicios en utilidad y pérdidas de rentas privadas, en el caso de que existan rentas privadas.

058 Los **efectos secundarios** producidos por peligros naturales en los corredores viales representan la medida de los efectos posibles en el desempeño macroeconómico del país y, por extensión, de sus perspectivas de desarrollo. Efectos secundarios importantes, derivados de desastres, son aquellos que tienen un impacto en:

- (1) El Producto Geográfico Bruto (PGB) tanto global como sectorial.
- (2) El equilibrio del comercio (a causa de exportaciones disminuidas) y la balanza de pagos.
- (3) El nivel de la deuda externa y de las reservas monetarias.
- (4) El estado de las finanzas públicas.
- (5) El capital de inversión.
- (6) El empleo.
- (7) Los ingresos domésticos.

059 Las consecuencias de las dificultades de operación de un corredor por un desastre natural pueden incluir también (CUSEC, 1996): la pérdida de vidas por fallas estructurales de un puente, de un túnel o de otro componente del camino; la pérdida indirecta de la vida debido a demoras en la respuesta a desastres secundarios tal como fuegos, fallas en las construcciones, etc; los accidentes que implican liberación de materias peligrosas y demoras en las operaciones de recuperación

3.5b Evaluación de la Vulnerabilidad a Peligros Naturales en Corredores Viales

060 **La vulnerabilidad sectorial** se refiere a la exposición de un sector social o económico a la ocurrencia probable de un acontecimiento peligroso. Esta exposición es provocada principalmente por la predisposición de sus componentes - debido a la interacción de sus condiciones físicas, características y sitio - a sufrir daño físico si sucede un acontecimiento de una severidad dada.

061 El propósito de valorar la vulnerabilidad sectorial es determinar cuáles componentes de un sector son altamente vulnerables a peligros naturales, para que se puedan aplicar medidas estructurales y no estructurales de mitigación. La OEA ha desarrollado pautas para valorar la vulnerabilidad sectorial (en ECO de OEA, 1996).

062 Para preparar un perfil de vulnerabilidad sectorial, es necesario:

(1) Establecer cuáles son las características propias que representan la estructura y funcionamiento del sector y sus componentes, así como también su relación con el resto de la economía.

(2) Valorar cuáles peligros son más significativos dentro del área geográfica bajo estudio.

(3) Analizar individualmente las características seleccionadas como componentes del sector y los peligros predominantes.

(4) Diferenciar la información en peligros y componentes para:

(a) Determinar cuáles fenómenos naturales representan peligros potenciales al sector.

(b) Estimar la vulnerabilidad global del sector.

063 Estos pasos definen tres categorías analíticas generales:

Un análisis sectorial que considera las características técnicas, físicas, espaciales y económicas que definen el sector y sus componentes.

Una evaluación del peligro, que identifica la ubicación, la severidad y la frecuencia de los peligros naturales significativos, así como también las descripciones cuantitativas y cualitativas de los impactos esperados.

Un análisis de vulnerabilidad, capaz de establecer el nivel de exposición del sector a fenómenos naturales potencialmente peligrosos y estimar el grado de pérdidas o el daño que resultarían de la ocurrencia de un acontecimiento natural de una severidad dada (OEA, 1990).

064 Estos tres pasos se pueden usar para valorar la vulnerabilidad de los corredores viales a peligros naturales. **En primer lugar**, para cada segmento de túneles, de los puentes y de los caminos que comprenden el corredor, **el análisis sectorial** debe incluir la información siguiente (Ceballos, 1997):

- (1) La ubicación, características de diseño y construcción del camino.
- (2) La historia de su conservación.
- (3) Las condiciones operacionales.
- (4) La capacidad de la respuesta.
- (5) El tipo de servicio proporcionado.
- (6) El número de usuarios y población afectados.
- (7) La importancia del componente en el sistema.
- (8) La importancia del componente para otros sistemas.
- (9) La disponibilidad de alternativas.

065 La tabla 3.2 enumera un conjunto de indicadores físicos, de flujo, de tráfico y económicos, que se pueden usar para valorar la vulnerabilidad de la red de caminos.

Tabla 3. 2. Indicadores Seleccionados para una Evaluación de la Vulnerabilidad de la Red de Caminos

Aspectos físicos	Indicadores	Tipo de variables/ unidades
1. Estructura	1.1 Tipo de estructura / pavimento, Por ejemplo, el asfalto, el cemento, etc.	Cualitativo
	1.2 Características de la Tierra de fundación CBR (Comportamiento del soporte en California)	Porcentaje
2. Geometría	2.1 Inclinación	mt / km
	2.2 Angulo de la Curva	grados
	2.3 Sin sendas	total
	2.4 Velocidad Media	km/hora
3. Diseño	3.1 Tipo de camino	Cualitativo
	3.2 Estándares de Construcción	Cualitativo
	3.3 Fecha de construcción	Año
	3.4 Condición de la superficie	Cualitativo
	3.5 Condición Estructural	Cualitativo
Flujos de tránsito	Indicadores	Tipos de variables / unidades
4. Tráfico	4.1 Tráfico Medio	Nro. de vehículos / día
	4.2 Tráfico Medio - vehículos pesados	No. de camiones / día
5. Flete	5.1 Tipo de flete	Cualitativo
	5.2 Monto del Flete	Tonelada / km
	5.3 Origen y destino	Cualitativo
Aspectos sociales y Económicos	Indicadores	Tipo de variables / unidades
6. Posición en la red de caminos	6.1 Relevancia: estratégico, turístico, de promoción, económico, etc.	Cualitativo
7. Costos	7.1 Costos de reemplazo o adquisición, a precios constantes	Valor monetario / km
	7.2 Costos de la conservación	Valor monetario / km
	7.3 Costos de la operación (a	Valor monetario / km

	usuarios)	
--	-----------	--

Fuente: OEA - ECHO, 1996

066 **En segundo lugar, los estudios sobre peligros naturales** proporcionan información sobre la ubicación y la severidad probables de los fenómenos naturales peligrosos y la probabilidad de su ocurrencia, dentro de un período de tiempo específico, en un área dada. Idealmente, una evaluación del peligro natural promueve un conocimiento más profundo del mismo en la región en desarrollo, evalúa la amenaza que significa la presencia de estos peligros, identifica la información adicional necesaria para una evaluación definitiva y recomienda medios para elaborarla.

067 Para lograr la **evaluación del peligro natural**, las acciones específicas se pueden ordenar de la siguiente manera:

- * Determinar si el área del estudio es afectada por uno o por más peligros
- * Identifique la información disponible para juzgar el riesgo por peligros naturales en el área del estudio: esto podría incluir la historia de acontecimientos peligrosos; los informes de desastres ocurridos y el daño producido por los mismos; la evaluación de peligros, riesgo y vulnerabilidad; mapas e informes de recursos y peligros naturales; mapas de topografía, fotografías aéreas e imágenes de satélite.
- * Determinar la ubicación, frecuencia, características, distribución, intensidad y la probabilidad de ocurrencia de acontecimientos peligrosos en el área del proyecto.
- * Determinar si los datos disponibles son suficientes para evaluar las amenazas detectadas. Si ellos no son suficientes, determinar qué colección adicional de datos o qué equipo especializado se necesitará para la próxima etapa del estudio.
- * El comportamiento global de los peligros naturales determina el nivel de riesgo en el área de estudio. Para huracanes y peligros geológicos, la información existente será probablemente suficiente si la información de peligros geológicos es inadecuada. Si es así, se deberá solicitar ayuda de agencias externas para completar el análisis. Para inundaciones y deslizamientos de tierras el equipo de planificación mismo debe ser capaz de completar la información existente y preparar y realizar el análisis.
- * Elaborar mapas de peligros múltiples (MPM) y preparar inventarios detallados del conjunto de caminos involucrados, inclusive componentes individuales, tales como caminos, puentes, pasos subterráneos y túneles, que son afectados por estos peligros naturales.

068 Para desarrollar las evaluaciones de peligros naturales, se puede encontrar una guía adicional en la OEA, 1991; 1990; 1989; U. N., 1996; Rep. de Ecuador, 1990 (Vol. 1&2); Rep. de Colombia, 1994.

069 **En tercer lugar, los estudios de evaluación de la Vulnerabilidad** estiman el grado de la pérdida o el daño que resultaría de la ocurrencia de un fenómeno natural de una severidad dada. En un corredor vial, las acciones específicas para lograr esta evaluación son las siguientes:

- * Identificar los componentes más vulnerables del corredor. Esto puede hacerse clasificando los componentes según la prioridad que tienen frente a la necesidad de reducir la vulnerabilidad. De existir infraestructura, los inventarios deben hacerse teniendo en cuenta el tipo, la ubicación, el uso, y la importancia que la misma tiene sobre la economía local. Esta información debe ser comparada con información disponible sobre peligros naturales. Para infraestructura nueva, las estrategias de mitigación se deben seleccionar entre aquellas que permitan alcanzar los niveles aceptables mínimos de riesgo.
- * Preparar mapas del sistema vial, estudios de zonificación de cada peligro natural y el de peligros múltiples, como ya ha sido requerido.

- * Identificar áreas propensas al peligro, donde se debe evitar el uso intensivo.
- * Preparar las evaluaciones de vulnerabilidad y riesgo específicas para el sitio y las medidas adecuadas para lograr la reducción de la vulnerabilidad, en todo el proyecto que ha sido formulado.
- * Preparar una estrategia preliminar del desarrollo, incluyendo medidas no estructurales de mitigación, como corresponda al tema.
- * Identificar ideas de proyecto y preparar perfiles de proyecto que señalen claramente los problemas y las oportunidades de desarrollo que son compatibles con las limitaciones políticas, económicas e institucionales y con el marco de recursos y el tiempo del estudio.
- * Determinar si los estudios requeridos servirían a solo un sector, más de un sector, o al proyecto en su conjunto. Si éste último es el caso, es necesario establecer las pautas de coordinación.
- * Establecer esquemas de coordinación con las instituciones nacionales responsables de la planificación de desastres.
- * Hacer una evaluación preliminar de medidas estructurales y no estructurales de mitigación que se podrían tomar.

070 Directivas adicionales para encarar la evaluación de la vulnerabilidad se pueden encontrar en Sanchez Silva, 1996; Masciarelli, 1996; OEA, 1990, 1991, 1989; U. N., 1996.

3.5c Pautas de Mitigación

071 El desarrollo y la implementación de estándares y pautas para prácticas de construcción y diseño de los corredores viales de transporte son las medidas de mitigación más efectivas que se pueden tomar para reducir el vulnerabilidad a peligros naturales en ellos. Desgraciadamente, las pautas existentes se refieren solo a componentes de los respectivos corredores viales, l y no al comportamiento del sistema en su totalidad.

072 Los puentes de carreteras, en particular, han sido objeto de investigación intensa, particularmente para reducir su vulnerabilidad a peligros de sismos. Las pautas del diseño y la construcción para puentes nuevos han sido adoptadas por la Asociación Americana de Carreteras Estatales y Transporte Oficial (AASHTO, 1992). Las pautas de fijación para puentes de carretera han sido desarrolladas por la E.E.U.U. Administración Federal de Carreteras (FHWA, 1994, 1987). Más pautas para el mismo tema existen en Hebilla., 1995; FEMA, 1995; Longinow., 1978.

073 Aunque no hay códigos ni estándares para los otros componentes de los sistemas de carretera, las medidas estructurales y no estructurales de mitigación que se pueden tomar para reducir vulnerabilidad incluyen:

- (1) Mejoras en las prácticas del diseño y la construcción.
- (2) Avances en las prácticas de conservación.
- (3) Construcción de rutas alternativas.
- (4) Códigos de zonificación que establezcan las restricciones necesarias para evitar la construcción.

de carreteras en áreas conocidas y que pueden ser afectadas por fenómenos naturales severos.

3.6. Las Pautas para la Relocalización

074 En algunos casos, los proyectos de nuevos corredores requerirán la relocalización forzosa de grupos poblacionales del área de proyecto. Los impactos socio-económicos, culturales y psicológicos de esa relocalización pueden ser severos para la población afectada. La meta de cualquier esfuerzo de relocalización debe ser, al menos, restaurar los estándares de la población afectada a los niveles previos a la realización del proyecto. Para lograr esta meta, el comportamiento adecuado debe ser la planificación de ese proceso de relocalización.

075 Actualmente existen un buen número de pautas procedimentales para llevar

adelante estos programas (Cernea, 1988, 1993; Banco Mundial, 1994, 1991; Davidson., 1993). El documento *Relocalización Involuntaria en Proyectos BID* (1996), es digno de mención, ya que incluye un conjunto amplio de principios para su planificación. Estos principios han sido adoptados por la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OCED), por el Banco Asiático del Desarrollo y por UNCHS (habitat). Los principios son:

1. *Evitar y/o minimizar el desplazamiento de la población:* la alternativa de relocalización - inclusive la opción de no proyecto - se debe considerar como muy difícil y costosa. Si no es posible evitarlo, toda medida que se tome debe estar orientada a reducir el número de personas afectadas.
2. *Asegurar la Participación de la Comunidad:* la Participación de la Comunidad debe ser una parte integrante del plan de relocalización. Los puntos de vista de los involucrados deben ser tenidos en cuenta en cada aspecto del proceso de relocalización.
3. *Considerar la relocalización de población como una oportunidad para el Desarrollo Sustentable:* las poblaciones relocalizadas no sólo deben retomar sus estándares de vida anteriores sino mejorarlos, beneficiándose de las mejoras previstas en la infraestructura social y económica.
4. *Definir criterios de compensación:* se deben establecer criterios legales para la compensación, considerando los derechos a la tierra de reemplazo, a la vivienda, a la compensación por el cambio y a la rehabilitación económica.
5. *Proporcionar la compensación a los Costo de Reemplazo:* la compensación se debe dar de acuerdo con las ideas, características sociales y económicas de la población. Si es en moneda de curso legal, debe ser equivalente a los costos del reemplazo por las ventajas perdidas.
6. *Compensar la pérdida de derechos:* si las poblaciones desplazadas carecen de derechos legales, los planes de relocalización deben tomar esto en cuenta y ofertar medios alternativos para la compensación.
7. *Proporcionar oportunidades económicas a la población desplazada:* se deben instituir programas económicos de desarrollo para asegurar que esas poblaciones tengan la oportunidad de mantener su nivel de vida y asegurar su sustento.
8. *Proporcionar un nivel aceptable de vivienda y servicios:* Los alberges en sitios de relocalización deben ofrecer condiciones aceptables desde el punto de vista financiero, social y cultural. Los servicios se deben proporcionar para satisfacer las necesidades básicas.
9. *Garantizar la seguridad:* la seguridad en el área de debe ser un motivo de especial atención y debe ser asegurada desde todo punto de vista.
10. *Considerar las poblaciones flotantes u ocasionales en los planes de relocalización* para evitar el riesgo de conflictos. Los servicios se deben proporcionar para la población relocalizada y para la población visitante.
11. *Obteer información exacta:* los científicos sociales deben realizar un perfil ajustado de las poblaciones comprometidas en el programa, inclusive algunos grupos vulnerables (indígenas, mujeres, y poblaciones de áreas más alejadas, etc, de acuerdo a los grados de relación con el proyecto).
12. *Incluir a los costos de relocalización en los costos globales del proyecto:* la relocalización se debe considerar en las etapas tempranas del diseño del proyecto e inmediatamente debe ser incluida en los costos totales del proyecto.
13. *Considerar la organización institucional apropiada:* se debe establecer una unidad de ejecución claramente identificada, con pericia y recursos suficientes, para aplicar el plan de relocalización.
14. *Establezer los procedimientos independientes de control y arbitraje de conflictos.* Estos son necesarios para garantizar que la compensación sea distribuida adecuada y justamente.

3.7 ¿ Qué instrumentos se deben utilizar para la incorporación del tema Gestión Ambiental (G.A.) y Reducción de la Vulnerabilidad (R.V.) en los proyectos de Corredores Viales?

076 En América Latina, los diferentes actores del proceso están comenzando a enfrentar estos desafíos. No se hace de una manera sistemática, siguiendo patrones pre-fijados como podría suponerse, sino que las respuestas van encontrando su camino a medida que surgen las necesidades. Se observa en general que se dan:

3.7a - *Acuerdos Inter-Institucionales para Resolver Problemas de Gestión Ambiental de los Corredores Viales.*

077 Es una modalidad de trabajo en la que se convergen los esfuerzos de distintas entidades con diferentes posibilidades de gestión, buscando respuestas concertadas; se unen los esfuerzos de la gestión pública, la cooperación internacional, el sector de ciencia y tecnología, los organismos de seguridad, las ONGs, para lograr optimizar el uso de los Corredores Viales reduciendo la vulnerabilidad.

078 A modo de ejemplo, se analizan los diferentes tipos de experiencias desarrolladas sobre el tramo montañoso del Corredor Bioceánico que une Sao Paulo con Santiago de Chile, que cruza la cordillera de Los Andes por el Paso Libertadores - Cristo Redentor y recibe el nombre de **Corredor Andino**. La interacción entre estos esfuerzos está permitiendo avanzar en la gestión sustentable y el manejo integrado de un área muy peligrosa desde el punto de vista natural.

079 - **Convenio Gobierno Provincial - Fundación Friedrich Ebert - CEUR (Centro de Estudios Urbanos)** para *“el desarrollo de un estudio integral del área definida a lo largo de la ruta internacional a Chile en el tramo argentino hasta la frontera con Chile. El objetivo es definir políticas territoriales de carácter regional que acompañarán el proyecto político de reconversión socio-económica, científica y tecnológica que tiende a insertar a la provincia (de Mendoza) en el nuevo contexto nacional e internacional”*¹ En este trabajo se destina una parte importante de la investigación a la problemática físico natural, a los riesgos naturales y a la degradación ambiental. Se definen los componentes del sistema físico y se produce una cartografía de detalle que, sin embargo, puede considerarse descriptiva y general. Está integrada en una etapa de diagnóstico global del corredor, constituyendo el primer intento de reunir la información necesaria para la gestión del mismo. No obstante, la información de G.A. y R.V. disponible no se tiene en cuenta para la construcción de los “escenarios” futuros, en los cuales se refleja solo las perspectivas económicas, según la capacidad de carga del camino y sus obras conexas. El tiempo y el crecimiento vertiginoso del tráfico en el Corredor Andino en los últimos tres años han revelado la **necesidad y urgencia** de incorporar estos elementos en un tratamiento integrado del mismo.

080 - **Convenio CETEM (U.N.Cuyo) - Gendarmería Nacional Argentina**

A través de un convenio de cooperación, se fija como objetivo “reunir y organizar la información necesaria para caracterizar las situaciones de **vulnerabilidad** del Corredor Andino”. Los objetivos son:

1 - Relevar los datos correspondientes a peligros naturales, características y estado de la carretera, ocurrencia de accidentes y acciones de control sobre el Corredor.

2 - Relevar los datos existentes en las instituciones comprometidas en el manejo del Corredor Andino.

3 - Sistematizar la información en bases de datos alfanuméricas y georeferenciadas.

4 - Capacitar personal de Gendarmería para el manejo de las bases de datos

5 - Caracterizar la Vulnerabilidad del Corredor Andino, mediante el uso de metodologías de análisis de información multitemática, vinculada tanto a los peligros naturales como a las carreteras.”

¹ - Ciccolella P, Laurelli E.: Programa de Ordenamiento Territorial del Corredor Andino. Síntesis de Problemáticas y Propuestas.MMAUV Gob. de Mendoza, Fundación Friedrich Ebert, CEUR, Mendoza Argentina, 1993.

Se diseñan dos bases de datos: una georeferenciada denominada Corredor, que incluye tres niveles de información (peligros naturales, características de la carretera y ocurrencia de accidentes viales). Esta sirve para las tareas de análisis, procesamiento, preparación de cartografía e informes de los estudios de prevención y mitigación de situaciones críticas y desastres en el Corredor. Estos niveles de información permiten:

- Identificar zonas críticas para la circulación de mercaderías y personas.
- Evaluar la organización de las áreas, sus características y limitaciones.
- Diseñar estrategias de intervención en cada una de ellas para minimizar el riesgo.

Se desarrolla como complemento un diccionario con las definiciones de cada uno de los archivos de la base de datos, para mantener uniforme la conceptualización de la información, teniendo en cuenta la rotación permanente de personal en esa Institución. La otra base es alfanumérica, destinada a ordenar la información de los diferentes tipos de accidentes viales, para transferir algunos datos significativos a la base georeferenciada. Con ella se identifican las características de cada accidente, se producen resultados estadísticos globales, se mantiene al día la información de la base Corredor y se pueden tomar medidas coyunturales de emergencia para mejorar la circulación del Corredor Vial sobre la base de información estadística confiable. En este trabajo se diseña un formulario especial para relevar la información (ver fig adjunta).

081 - Asociación UDSMA -OEA - Programa de Políticas de Ordenación Territorial (Gob. de Argentina)- CETEM (UNCuyo) - ISIT (U.N.Córdoba)

Estos organismos se vinculan para elaborar un proyecto denominado "*Reducción de la Vulnerabilidad a los Peligros Naturales en los Corredores de Transporte del Mercosur*", que ha sido aprobado por las Cancillerías de Argentina, Paraguay y Brasil, con la financiación de la OEA. Comenzará a ser desarrollado a partir de 1998 y su diseño está basado en que "*como suele ser habitual, los aspectos de vulnerabilidad se toman en cuenta en el momento en que comienzan a ser irreparables; pero si Mercosur está comprometido en un proceso de Desarrollo Sustentable, no se puede permitir que se llegue a niveles críticos en el tema vulnerabilidad. Es necesario prevenir y minimizar los efectos no deseados del actual modelo de crecimiento económico a nivel de redes viales estratégicas, para que sea posible crecer, minimizando la vulnerabilidad, es decir, integrando este concepto en las decisiones de planificación para el desarrollo.*" En este proyecto se considera el tramo Corredor Andino, en el contexto del conjunto del Corredor, considerando también el sector Chileno. Se busca ofrecer a todos los organismos públicos y privados involucrados en el desarrollo del Corredor Bioceánico, un documento de referencia para el diseño y puesta en marcha de proyectos de mejoras o creación de nuevas trazas, incluyendo la variable reducción de la vulnerabilidad en sus proyectos, ya que servirá de base para diseñar:

- Pautas para un mejor manejo del sistema vial ante situaciones de vulnerabilidad a amenazas naturales.
- Evaluar estrategias de gestión.
- Definir intervenciones.
- Estudiar la prefactibilidad de nuevos proyectos.
- Evaluar cuáles son las inversiones necesarias para el mantenimiento y rehabilitación de los componentes del sistema.
- Ofrecer garantías que permitan mantener y activar en forma dinámica el desarrollo de las regiones involucradas.

082 - Asociación CETEM (UNCuyo)- Programa Políticas de Ordenación Territorial (Argentina) para la elaboración de un estudio de ordenamiento ambiental - a nivel de tesis de doctorado- sobre los 13 pasos cordilleranos para resolver la integración entre Argentina y Chile. En este trabajo se prevé definir, a través de indicadores, la vulnerabilidad de los pasos frente a peligros naturales, generar propuestas de manejo/gestión/administración ambiental básicas y diseñar medidas de mitigación para aumentar la seguridad y la competitividad de los mismos. Se incorpora como anexo un resumen de algunos estudios exploratorios que se han realizado en los Pasos El Pehuenche (Mendoza) y Aguas Negras (San Juan).

3.7b - Diversificar los métodos de trabajo para mejorar el conocimiento de los procesos ambientales y los riesgos en las áreas que serán impactadas por proyectos de Corredores

Viales en América Latina.

083 Dentro de las dificultades encontradas para el diseño de proyectos de Corredores Viales, están la ausencia de diagnósticos ambientales nacionales y regionales, como también la aplicación de métodos y procedimientos estandarizados y generalizados. Estos se aplican a todos los estudios ambientales de la misma manera, sin diferenciar los procesos específicos de cada ambiente, y como consecuencia, los tipos de respuestas previsibles (ver tema 2, pag 4 y 5). De esta manera, es necesario profundizar los estudios de los diferentes ambientes regionales que se abren a la oferta y demanda del comercio internacional.

084 El conocimiento de los procesos y el nivel de sensibilidad de cada uno de ellos permitirá generar respuestas inteligentes y adaptadas para lograr una gestión ambiental eficiente y la reducción de la vulnerabilidad global de los Corredores Viales. En este tema es conveniente consultar el documento de *DDRMA-OEA sobre el Manejo de Peligros Naturales*, ya mencionado. En los Capítulos 8 a 12, se encuentra un análisis exhaustivo de cómo se trabaja en el caso de llanuras de inundación, zonas con procesos de desertificación, con deslizamientos de tierra, con peligros geológicos y con amenazas de huracanes, para prever y planificar integrando el concepto de reducción de la vulnerabilidad.

085 En cada uno de los casos se explica: i) la naturaleza, el proceso del fenómeno y los tipos de impactos que deben esperarse; ii) los procedimientos para la producción de la cartografía; y iii) como integrar los resultados al proceso de planificación para el desarrollo. En este caso se hace el análisis por tipo de fenómeno y el peligro que representan, y que son aplicables a todo tipo de proyecto. Teniendo en cuenta las dimensiones de los ambientes de América Latina y la extraordinaria variedad de los mismos, sería conveniente avanzar en estos tipos de estudios, partiendo con un estudio preliminar de los ambientes que sabemos serán impactados en el corto y mediano plazo, por las obras de apertura y/o mejoras viales previstas.

086 Estos ambientes, que son detallados en el Capítulo 4, plantean el desafío de no contener solamente un fenómeno natural peligroso, sino una **multiplicidad de amenazas** provenientes de situaciones naturales, tecnológicas y humanas con diferentes niveles de desarrollo. Los Corredores Viales - al atravesarlos y dinamizarlos - actúan como catalizadores de estos problemas que, a través de ellos, se suman a los proyectos como costos no previstos, a veces muy elevados; incluso pueden contribuir a **augmentar la vulnerabilidad**, ya instalada, de no hacer las previsiones necesarias, como ya se ha comprobado en numerosos sectores de los corredores bioceánicos en funcionamiento (ejemplos: "ruta de la muerte" en Brasil, Corredor Andino, etc).

087 En este caso, bastaría con iniciar en cada país o en cada región un **inventario** de los estudios desarrollados por organismos internacionales, nacionales, de ciencia y técnica, empresariales, etc., y sobre esa base definir cómo avanzar con una gestión ambiental eficiente y reducir la vulnerabilidad. Se encuentran muchos trabajos especiales sobre estos temas que están dispersos; pero también hay una notable ausencia de estudios de este tipo sobre zonas que son estratégicas para el desarrollo de los Corredores, como es el caso de los pasos de montaña.

088 Podemos citar como ejemplos de investigaciones disponibles:

* El estudio realizado por **PNUD-FAO para el manejo integrado de cuencas hidrográficas en zonas áridas y semiáridas** de América Latina, donde se definen los efectos producidos por las alteraciones en las cuencas hidrográficas sobre la calidad de vida de los habitantes rurales en estas zonas desérticas (ver cuadro adjunto). Estos tipos de estudios pueden ser indicativos y eficientes para evaluar los efectos de corredores que se acompañan con actividades mineras o de producción energética que pueden transformar las pendientes, la topografía, la cubierta vegetal, etc y, en consecuencia, la dinámica de los aparatos hidrográficos en estos tipos de áreas, para orientar con mayor precisión las medidas de mitigación que deben generarse desde el proyecto.²

* El estudio realizado por la **Universidad de Guadalajara, la Comisión Estatal de Ecología y la Secretaría de Desarrollo Social de México, con financiación del Banco Mundial**, para realizar un análisis de riesgos de la ciudad de Guadalajara. La ciudad y su "zona

² - Rodríguez Leiva, Rolando: Sistemas integrados de protección y producción. Restauración hidrológica de Cuencas Hidrográficas. En "Planificación y Manejo integrado de Cuencas Hidrográficas en zonas Áridas y Semiáridas de América Latina. PNUD - FAO, Programa de Control de la Desertificación. Santiago de Chile, 1996.

metropolitana presentan características geográficas y ambientales que, unidas a la creciente urbanización e industrialización, concentran una amplia gama de amenazas sanitarias, químicas, hundimientos, deslizamientos e inundaciones entre otras. Las amenazas químicas han presentado en las últimas décadas una tendencia a incrementarse, ya que la ciudad es considerada en el Plan de Desarrollo Económico del país, como un polo prioritario para impulsar las actividades industriales; lo anterior significa aumento en los niveles de riesgo dado que las áreas urbanas se han expandido hasta los límites de las zonas industriales.³ En el documento se hace una evaluación de las amenazas, de la vulnerabilidad y del riesgo y se jerarquizan estos elementos para guiar los proyectos de desarrollo urbano (ver tablas adjuntas). Puede ser utilizado como un excelente documento de referencia para la gestión ambiental y la reducción de la vulnerabilidad en Proyectos de Corredores Viales que deben atravesar o acercarse a zonas urbanas industriales, para orientar y diseñar con mayor claridad y seguridad, las medidas de mitigación necesarias.

089 **Si se comparan los dos tipos de estudios** seleccionados, se puede verificar que los elementos constitutivos y los procesos dinámicos de estas áreas **difieren** sustancialmente en cuanto a la naturaleza de los peligros y sus efectos, así como también el efecto multiplicador y los costos que se pueden esperar de ellos. Un corredor vial que atraviesa estos dos tipos de zonas difícilmente puede llegar a definir los impactos del proyecto sin contar con estos estudios de detalle, utilizando simplemente la técnica de identificar efectos positivos y negativos del corredor sobre su área de influencia directa, como lo están haciendo hoy.

3.7c Desarrollar herramientas para evaluar el comportamiento ambiental y la vulnerabilidad en proyectos de Corredores Viales.

090 El desarrollo de la Informática y el progreso de los sensores remotos ha puesto a disposición herramientas estratégicas para el análisis y el diagnóstico territorial. La aplicación de este instrumental y su adaptación al diseño de procedimientos de evaluación de la vulnerabilidad en Corredores Viales es de alto valor para reducir los costos de los proyectos y sobre todo, para aumentar el nivel de precisión en los estudios y en la toma de decisiones.

091 En este campo específico hay pocas propuestas. Se puede señalar que los **Sistemas de Información Geográfico (SIG)** resultan indispensables para el manejo y gestión de la información necesaria para este tipo de demandas y estos se están insertando rápidamente en los organismos públicos y privados. También hay desarrollos realizados por organismos de cooperación internacional para facilitar el acceso a los usuarios potenciales a sistemas especializados, más simples y más accesibles.

092 Como ejemplos de estos últimos se destaca:

* El trabajo desarrollado por **OEA-ECHO- IPC** conjuntamente con el Instituto Superior de Ingeniería del Transporte (ISIT) de la U.N.de Córdoba (Argentina) denominado **PerfilMap**, destinado al análisis, planificación y gestión de datos de infraestructura vial a los fines de determinar perfiles de vulnerabilidad a peligros naturales de sistemas viales, mediante el cruce de información relacionada a la problemática. El sistema incorpora la posibilidad de manejo de información multitemática con la georeferenciación y elaboración cartográfica.⁴

* Algunos proyectos en desarrollo, como **DESINVENTAR**, que fue presentado en las sesiones del Congreso Hemisférico sobre Reducción de Desastres y Desarrollo Sostenible en octubre de 1996 en Florida (USA)⁵, también pueden servir de base para introducir el cálculo de los riesgos en Corredores Viales. Esta herramienta es “*útil para hacer inventarios de los desastres en América Latina y en otras regiones y las pérdidas que ocasionan permite la captura, administración y exhibición de datos sobre desastres que ocurren y las pérdidas y otros índices de desarrollo*”.

093 La posibilidad del uso de estas herramientas está vinculado a la generación de una interacción dinámica entre:

³ -U.de Guadalajara: Análisis de Riesgo como Guía a un ordenamiento de Zonas Urbanas. Estudio de casos: Zona Metropolitana de Guadalajara. Comisión Estatal de Ecología, Secretaría de Desarrollo Social, Banco Mundial. México 1996.

⁴ - Ceballos G, Arranz P: PerfilMap. Perfil de Vulnerabilidad a Peligros Naturales. Manual del Usuario. Versión Preliminar. OEA-ECHO-IPC-ISIT. Washington DC. USA, 1996.

⁵ - Velasquez L., Serje J: Desinventar: inventario de desastres regionales. Congreso Hemisférico sobre Reducción de Desastres y Desarrollo Sustentable. International Hurricane Center, Florida International University., Sesión 17, 1996.

- La capacidad de los países para producir la información necesaria para alimentar a estos sistemas.
- El compromiso del sector científico-tecnológico en el desarrollo.
- La inclusión de estos temas en las agendas de la toma de decisiones públicas y privadas.

3.7d Ampliar la capacitación y mejorar la educación para formar recursos humanos en Gestión Ambiental y Reducción de la Vulnerabilidad.

094 Este aspecto es la base para que se produzca el cambio social y la reforma institucional, necesarios para lograr una gestión eficiente, no solo en los proyectos de Corredores Viales, sino en todos los tipos de proyectos de desarrollo territorial que se lleven adelante. La participación de las universidades de América Latina en este contexto es fundamental para contribuir al cambio de mentalidad y para fomentar una cultura de prevención frente al ambiente y a los desastres, a través de la formación de recursos humanos especializados.

095 En este campo los pasos están dirigidos, particularmente, no a crear profesionales para atender las emergencias, sino a profesionales capaces de planificar los asentamientos humanos y sus infraestructuras, minimizando los riesgos y reduciendo la vulnerabilidad. La idea es cambiar la ecuación vulnerabilidad = tratamiento de emergencias, hacia la ecuación **vulnerabilidad = previsión-planificación-preparación.**

096 Hay algunas experiencias en curso, como la que se comenzará a desarrollar en Mendoza en 1998, para formar especialistas en manejo integrado de áreas propensas a desastres.⁶ En esa carrera universitaria, uno de los cuatro módulos que la componen está destinado a la preparación y gestión de las redes de circulación y los corredores comerciales. Se analizarán y probarán metodologías y técnicas para la elaboración de indicadores de vulnerabilidad, para el manejo y circulación de sustancias peligrosas y las pautas de coordinación necesarias para el desarrollo de los proyectos viales.

3.8 Conclusiones y Recomendaciones

097 A diferencia de lo que hoy ocurre con los proyectos en marcha en América Latina, donde las respuestas son homogéneas, parciales y los resultados a veces ineficientes e incompletos, sería de esperar que los proyectos viales se conviertan - haciendo uso de una buena planificación - en herramientas para aprovechar creativamente la diversidad ambiental y la multiplicidad de respuestas del territorio Latinoamericano y crear escenarios de desarrollo sustentable, **reduciendo los riesgos a niveles razonables**, posibles de absorber por economías desequilibradas, pero en franco crecimiento.

098 América Latina es una región vasta y diversa, con diferencias sustanciales en cuanto a condiciones económicas, sociales y ambientales entre países. Las generalizaciones son a menudo inexactas, por lo que debe señalarse que para lograr una administración y gestión adecuada para los corredores viales, debe desarrollarse un nuevo conjunto de pautas y directrices capaces de abarcar una gran complejidad de situaciones, ya que los corredores viales actuales habitualmente sobrepasan las fronteras nacionales y las generalizaciones se pueden desdibujar en estos casos.

099 Teniendo en cuenta el valor estratégico y la magnitud que hoy tienen los proyectos de corredores viales en el proceso de globalización de la economía y la integración de la Región, es indispensable re-pensar los proyectos en este contexto, teniendo en cuenta particularmente su efecto dinamizador y multiplicador en:

- * *Los proyectos y actividades del área de influencia indirecta.*
- * *La gestión del desarrollo de mediano y largo plazo.*
- * *La sustentabilidad ambiental.*
- * *El incremento de la vulnerabilidad.*

100 La viabilidad de desarrollo de las regiones involucradas dependerá de gran medida del signo **positivo o negativo** que adopten en la práctica estos elementos con el funcionamiento del Corredor.

⁶ - CETEM-Dpto Graduados: Carrera de Posgrado: Especialista en Prevención, Planificación y Manejo Integrado Areas Propensas a Desastres. Carrera a término. Coorganiza Dirección Provincial de Defensa Civil. Patrocinan, UDSMA-OEA, DHA-ONU, OPS y COFES. Mendoza, UNCuyo, 1997.

101 Es indispensable en consecuencia **prever y estimular** en el diseño y gestión de los proyectos de Corredores Viales:

- * La inserción de esos efectos multiplicadores como **ideas guías** en el diseño del programa.
- * La inserción de las **acciones** asociadas con ellos.
- * La ampliación de los **estudios ambientales**.
- * La profundización del conocimiento de los **procesos** que sustentan los ecosistemas y áreas de vida.
- * La comprensión de la dinámica socio-económica y ambiental que lleva a la **producción de los desastres**.

102 Es por todo esto que se afirma que son necesarias nuevas pautas, particularmente en las siguientes áreas:

- * Asegurar que la evaluación ambiental sea una actividad continua que se integre en cada paso del proyecto de corredor vial, inclusive el diseño, la construcción, la conservación y la operación.
- * Garantizar que el proceso de evaluación ambiental comience en las etapas tempranas del proyecto. Comenzar el EIA y establecerlo como proceso temprano no sólo puede salvar tiempo y dinero en la terminación del proyecto, sino también puede reducir significativamente el costo de la evaluación del mismo (Banco Mundial, 1994).
- * Desarrollar estrategias para la evaluación ambiental a nivel regional, en vez de simplemente crear una base que sea "proyecto por proyecto". Las pautas deben conducir a la ubicación del corredor vial evitando alterar áreas ricas en biodiversidad, desiertos y aquellas otras zonas especialmente propensas a peligros naturales.
- * Garantizar que la evaluación del riesgo a peligros naturales se convierta en una parte integrante del proceso general de evaluación. Las pautas específicas se deben orientar a resolver cómo integrar las evaluaciones del peligro natural en la organización general de EIA presentada en el capítulo 2.
- * Asegurar que los perfiles de vulnerabilidad de componentes del corredor vial sean considerados como parte del proceso de EIA y que los pasos necesarios para reducirla se incluyan en el EIA.
- * Asegurar que los inventarios realizados sobre el corredor vial se tomen también para identificar las secciones (tramos) más vulnerables a peligros naturales.
- * Garantizar que los planes de inversión incluyan la mitigación de riesgos naturales en las secciones vulnerables del corredor.
- * Controlar los programas que rastrean los impactos de un proyecto y verifican la eficacia de medidas de mitigación.
- * Evaluar el impacto social del proyecto en las diferentes áreas del mismo.
- * Desarrollar criterios para el diseño, construcción, y conservación de todos los componentes de carretera, para reducir su vulnerabilidad a peligros naturales.

3.9 Bibliografía

Abkowitz, M, P.D. Cheng, and M. Lepofsky, 1996. *Use of geographic information systems (GIS) in managing hazardous materials shipments*. Transportation Research Record 1261, 35-43. Washington, D.C.: National Academy of Sciences.

Abril, E.G., *Consideraciones de Base para la Caracterización de la Vulnerabilidad Vial a los Peligros Naturales*. Instituto Superior de Ingeniería del Transporte, Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba: Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente de la OEA, Instituto Panamericano de Carrteras (IPC), y Oficina Humanitaria de la Comunidad Europea (ECHO).

AmbioConsult C.A., *Propuesta Para la Creación de la Oficina de Gestión Ambiental en el Ministerio de Transporte y Comunicaciones; Volumen II - Guías Generales de Contenido de los Estudios de Impacto Ambiental*. Caracas: AmbioConsult C.A., 1992.

American Association of State Highways and Transportation Officials., *Standard Specifications for Highway Bridges*. Fifteenth Edition. Washington, D.C: AASHTO, 1992. (English)

American Association of State Highways and Transportation Officials., *A Design Guide for Wildlife Protection and Conservation for Transportation Facilities*. Washington, D.C: AASHTO, 1976. (English)

Batista da Silva, Eliezer., *Infrastructure for Sustainable Development and Integration of South America*. Rio de Janeiro, 1996.

Buckle, I.G and Friedland, I.M., *Improved Screening Procedures for Seismic Retrofitting of Highway Bridges*. Conference Proceedings No. 7, Vol. 2, pp 59-70. TRB, 1995.

CALTRANS., *Environmental Handbook Volume 1: Environmental Process, Procedures and Documentation*. California Dept. Of Transportation Environmental Program, 1995.

Ceballos, G., *Natural Hazard Vulnerability Assessment for Urban Transportation Facilities*, 1997.

Central United States Earthquake Consortium. *Earthquake Vulnerability of Transportation systems in the Central United States*. Memphis, TN. September, 1996.

Cernea, M.M., *Involuntary Resettlement in Development Projects. Policy Guidelines in World Bank-Financed Projects*. World Bank Technical Paper Number 80. Washington D.C.: World Bank, 1988.

Cernea, M.M., and S.E. Guggenheim, eds., *Anthropological Approaches to Resettlement: Policy, Practice and Theory*. Boulder, Colorado: Westview Press, 1993.

Chomitz, K.M., and Gray, D.A., *Roads, Land Use and Deforestation: A Spatial Model Applied to Belize*. The World Bank Economic Review, 10: 487-512, 1996.

CIDA., *Environmental Review Procedures for Transportation Projects*. Canadian International Development Agency (CIDA). Canada, 1991. (English)

Davidson, F, Zaaijer, M, Peltenburg, M, and Mike Rodell., *Relocation and Resettlement Manual; A Guide to Managing and Planning Relocation*. Rotterdam, Netherlands: Institute for Housing and Urban Development Studies, 1993.

Federal Emergency Management Agency., *Plan for Developing and Adopting Seismic Design Guidelines and Standards for Lifelines*. Washington D.C: FEMA, 1995.

Harris, JL, Burnside, FL, Richardson, BL, Welch, WK., *Methods for Analysis of Highway Construction Impacts on a Wetland Ecosystem--a Multidisciplinary Approach*. Transportation Research Record 969. TRB, 1984.

Horner, RR; Mar, BW., *Guide for Assessing Water-Quality Impacts of Highway Operations and Maintenance*. Transportation Research Record 948, pp. 31-40. TRB, 1983.

Horner, RR, Mar, BW., *Assessing the Impacts of Operating Highways on Aquatic Ecosystems*. Transportation Research Record 1017, pp. 47-55. TRB, 1985.

Hunt, R.E., *Slope Failure Risk Mapping for Highways: Methodology and Case History*. Transportation Research Record 1343, pp 42-52, 1992.

Inter-American Development Bank., *Environmental Assessment in the Transportation Sector: Guidelines for Managers*. Final Draft. Washington D.C.: BID, 1996.

Inter-American Development Bank., *Involuntary Resettlement in BID Projects: Principles and Guidelines*. Washington, D.C.: Social Programs and Planning Department. BID, December, 1996.

Inter-American Development Bank., *Strategies and Procedures on Sociocultural Issues as Related to the Environment*. Washington D.C.: BID, 1990.

Irias. O.L., *Criterios de Evaluación de Impacto Ambiental en Caminos Rurales y Medidas de Mitigación mas Comunes*. Tegucigalpa: Republica de Honduras, Unidad de Medio Ambiente/SECOPT y Banco Mundial, 1995.

Juslén. J., *Social Impact Assessment in Transportation System Planning*. Helsinki: National Research and Development Centre for Welfare and Health

Keller, G (Ing), Bauer, G.P (Ing) y Aldana, M., *Caminos Rurales con Impactos Mínimos: Un Manual de Capacitación con Énfasis Sobre Planificación Ambiental, Drenajes, Estabilización de Taludes y Control de Erosión*. Ciudad de Guatemala, Guatemala. Septiembre, 1995.

Kobriger, NP, Dupuis, TV, Kreutzberger, WA, Stearns, F, Guntenspergen, G, Keough, JR., *Guidelines for the Management of Highway Runoff on Wetlands*. NCHRP Report 264. TRB, 1983.

Longinow, A; Robinson, RR; Podolny, W; Chu, KH; Albert, DS., *Practical Bridge Retrofit Concepts to Reduce Damage Produced by Seismic Motions*. Transportation Research Record 665, pp 22-30. TRB, 1978.

Mahar, J., *Government Policies and Deforestation in Brazil's Amazon Region*. Washington D.C: World Bank, 1989.

Masciarelli, E.A. (Ing)., *Manual para el Curso Sobre el Uso de Información Sobre Peligros Naturales en la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión en el Sector Transporte*. (Primer Informe Borrador). Washington, D.C.: OAS, USDE, 1996.

MIRENEM., *Guía Para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental Para la Ejecución de Obras Públicas: Carreteras y Ferrocarriles*. San José: Ministerio de Recursos Naturales (MIRENEM), 1993. (Español)

Moll, JE., *Reducing Low-Volume Road Impacts on the Environment: Success in the United States Department of Agriculture Forest Service*. Transportation Research Record 1426, pp 10-14. TRB, 1993.

MOPT., *Guías Metodológicas Para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. 1: Carreteras y Ferrocarriles*. Madrid: Ministerio de Obras Públicas (MOPT), 1992. (Español)

National Research Council., *Veltiver Grass: A Thin Green Line Against Erosion*. National Research Council, Board on Science and Technology for International Development. Washington D.C.: National Academy Press, 1993.

OAS-ECHO., *Vulnerability Profiles Project*. Wahington, D.C.: 1996

Organization of American States., *Disasters, Planning and Development: Managing Natural Hazards to Reduce Loss*. Washington, D.C.: Department of Regional Development and Environment, OAS, 1990.

Organization of American States., *Primer on Natural Hazard Management in Integrated Development Planning*. Washington, D.C.: OAS, DRDE 1991.

Organization of American States., *Integrated Regional Development Planning: Guidelines and Case Studies from the OAS Experience. The Darién Regional Study*. Washington, D.C.: OAS, DRDE, January, 1984.

Organization of American States., *Incorporating Natural Hazard Assessment and Mitigation Into Project Preparation*. Washington, D.C.: OAS, DRDE, 1989.

Organization for Economic Cooperation and Development., *Environmental Impact Assessment of Roads*. Paris: OECD Scientific Expert Group, 1994. 182p.

Partridge, W.L., *People's Participation in Environmental Assessment in Latin America: Best Practices*. LATEN Dissemination note#11. Washington, D.C.: World Bank, 1994.

Reid, J.W and Ian A. Bowles., *Reducing Road-induced Deforestation: Recent Lessons from South America*. Washington, D.C.:Conservation International.

Rep. de Chile., *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Conceptos y Antecedentes Básicos*. Santiago: Comisión Nacional del Medio Ambiente, 1994.

Rep. de Colombia., *Manual de Evaluación Ambiental de Obras Viales; Borrador Preliminar*. Departamento Nacional de Vías, 1993.

Rep. de Colombia., *Políticas y Practicas Ambientales*. 2da. Ed. Santafé de Bogotá: Ministerio de Transporte, Instituto Nacional de Vías. República de Colombia, 1996.

Rep. de Colombia., *Deficiente Enfrentamiento Preventivo y Reactivo de Emergencia en la Red Vial del I.N.V.:Causas y Soluciones*. Santafé de Bogotá: Ministerio de Transporte, Instituto Nacional de Vías. República de Colombia, 1994.

Rep. de Ecuador., *Manual de Evaluación Ambiental*. Quito, Ecuador: Corporación Financiera Nacional, 1993. 449p

Rep. de Ecuador, IPC., *Evaluación de la Vulnerabilidad a los Riesgos Naturales de la Infraestructura del Transporte Terrestre*. Tomo 1. Quito, Ecuador: Instituto Panamericano de Carrteras y Escuela Politécnica del Ejército, Facultad de Ingeniería Civil, 1990.

Rep. de Ecuador, IPC., *Evaluación de la Vulnerabilidad a los Riesgos Naturales de la Infraestructura del Transporte Terrestre*. Tomo 2. Quito, Ecuador: Instituto Panamericano de Carrteras y Escuela Politécnica del Ejército, Facultad de Ingeniería Civil, 1990.

Rep. de Perú., *Manual de Gestión Ambiental*. Lima: Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, y Banco Mundial, 1993.

Rep. de Perú., *Documentos Técnicos para la Incorporación de la Dimensión Ambiental en Proyectos Viales*. Lima: Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, Sub-Sector Transportes. República de Perú, 1996.

Rep. De Peru., *Rehabilitación de Vias en el Peru*. Lima: Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, UCPP-Banco Mundial, 1993.

M. Sánchez-Silva, B. Caicedo, A. Sarria, L.E. Yamín., *Evaluación de Vulnerabilidad de la Red Vial Principal de Colombia*. Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de los Andes, 1996.

Saunier, R., *Infraestructura del Transporte y sus Impactos Ambientales*. En *Seminario Interamericano de Infraestructura de Transporte como Factor de Integración*. Pp. 469 - 496. Washington, D.C.: OEA, 1995.

Schneider, R.R., *Government and the Economy on the Amazon Frontier*. World Bank Environment Paper No.11.Washington D.C: World Bank, 1995.

Sinha.K.C, Teleki.G.C, Alleman.J.E, Cohn.L.F, Radwan.E.A, and A.K Gupta., *Environmental Assessment of Land Transport Construction and Maintenance*. The World Bank, Policy Planning and Research Staff, Infrastructure and Urban Development Department, 1991. 146p.

United Nations., *Environmental Impact Assessment: Guidelines for Transport Development*. New York: United Nations, 1990.

United Nations., *Application of Environmental Impact Assessment: Highways and Dams*. Environmental Series No.1, ECE/ENV/50. New York: United Nations, 1987. (English

United Nations., *Applications in Hazard Assessment and Management: Explorations in Geographic Information Systems Technology; Vol. 6.* Geneva, Switzerland: United Nations Institute for Training and Research. 1996.

United Nations Environmental Programme (UNEP)., *Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level (APELL); A Process for Responding to Technological Accidents.* □ UNEP, 1988.

U.S. Department of Agriculture, Forest Service., *Managing Roads for Wet Meadow Ecosystem Recovery.* Washington, D.C. September, 1996. USDA Forest Service, Southwestern Region. Document No.: FHWA-FLP-96-016.

U.S. Department of Transportation (DOT)., *Guía de Respuesta en Caso de Emergencia.* Washington, D.C.: Research and Special Programs Administration, 1993.

United States Department of Transportation., *Wildlife Considerations in Planning and Managing Highway Corridors: User's Manual.* Urban Wildlife Research Center. Washington, D.C.: Department of Transportation, Federal Highway Administration, 1982.

United States Department of Transportation., *Highways and Ecology: Impact Assessment and Mitigation.* Washington, D.C.: Department of Transportation, Federal Highway Administration, 1978.

United States Department of Transportation., *Highways and Wetlands: Compensating Wetland Losses.* Washington, D.C: U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, 1986.

United States Department of Transportation., *Seismic Retrofitting Manual for Highway Bridges.* Washington D.C.: Publication No.FHWA-RD-94-052, Federal Highway Administration.

United States Department of Transportation., *Seismic Design and Retrofitting Manual for Highway Bridges.* Washington, D.C.: Publication No.FHWA-IP-87-6, FHWA, 1987.

United States Department of Transportation., *Best Management Practices for Erosion and Sediment Control.* Sterling, VA: Report No. FHWA-FLP-94-005, FHWA, 1995.

United States Department of Transportation., *FHWA Technical Advisory T 6640.8A: Guidance for Preparing and Processing Environmental and Section 4(F) Documents.* Washington, D.C: FHWA, 1987.

United States Department of Transportation., *Transportation and Wildlife: Reducing Wildlife Mortality and Improving Wildlife Passageways Across Transportation Corridors.* Proceedings of the Florida Department of Transportation/Federal Highway Administration Transportation-Related Wildlife Mortality Seminar. Washington, D.C: Report No.: FHWA-PD-96-041, 1996.

United States Environmental Protection Agency., *Indicators of Transportation's Impacts on the Environment.* Executive Summary. Washington D.C.: U.S.EPA, 1997.

U.S. Environmental Protection Agency., *Evaluation of Ecological Impacts from Highway Development.* U.S.EPA, Office of Federal Activities. EPA Contract No.: 68-C0-0070, Work Assignment 2-06.

Vold, T., *Terrain Analysis for Transportation Systems in British Columbia.* Transportation Research Record 892. Washington, D.C: 1982.

Wieczorek, GF., *Landslides: Investigation and Mitigation. Chapter 4-Landslide Triggering Methods.* Transportation Research Board Special Report 247. Washington, D.C.: 1996.

World Bank., *Environmental Assessment Source Book: Vol. 1, Sectoral Guidelines.* World Bank Technical Paper No. 139. Washington, D.C.: Environment Department, World Bank, 1991.

World Bank., *Environmental Assessment Source Book: Vol. 2, Sectoral Guidelines.* World Bank Technical Paper No. 140. Washington, DC.: Environment Department, World Bank, 1991.

World Bank., *Roads and the Environment: A Handbook.* Report TWU 13. Washington, DC.:

Environmentally Sustainable Development, Transportation, Water and Urban Development Department, World Bank. 1994.

World Bank., *Environmental Evaluation and Road Infrastructure*; Practical Guide. SETRA-BCEOM-O&E, 1992.

World Bank., *Rapid Appraisal Methods*. Kumar, K (ed.). Washington, D.C.: World Bank, Regional and Sector Studies, 1993.

World Road Congress (PIARC)., *Landslides: Techniques for Evaluating Hazard*. PIARC, 1997.