



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**  
**VICERRECTORADO ACADÉMICO**  
**ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y EN GESTIÓN**  
**POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**VALORACIÓN SOCIAL DE LA VIALIDAD**  
**LEOPOLDO SUCRE FIGARELLA – PEDRO PALACIOS HERRERA**  
**SOBRE LA SOCIEDAD DE CIUDAD GUAYANA**

**Autor:**

**Tania I. ROSARIO G. de PÉREZ**

**Profesor Guía:**

**Christian VIATOUR**

**Ciudad Guayana, 2007**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y EN GESTIÓN  
POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**VALORACIÓN SOCIAL DE LA VIALIDAD  
LEOPOLDO SUCRE FIGARELLA – PEDRO PALACIOS HERRERA  
SOBRE LA SOCIEDAD DE CIUDAD GUAYANA**

**Trabajo de Investigación presentado por:**

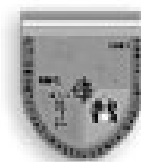
**Tania I. ROSARIO G. de PÉREZ**

**Como requisito parcial para obtener el título de  
Especialista en Administración de Empresas**

**Profesor Guía:**

**Christian VIATOUR**

**Ciudad Guayana, Mayo 2007**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**  
**VICERRECTORADO ACADÉMICO**  
**ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y EN GESTIÓN**  
**POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**VALORACIÓN SOCIAL DE LA VIALIDAD**  
**LEOPOLDO SUCRE FIGARELLA -PEDRO PALACIOS HERRERA**  
**SOBRE LA SOCIEDAD DE CIUDAD GUAYANA**

**Por: Tania I. Rosario G. de Pérez**

**APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi carácter de Tutor del Trabajo de Grado presentado por la ciudadana Tania I. Rosario G. de Pérez, para optar al Grado de Especialista en Administración de Empresas, menciones Finanzas y Mercadotecnia, considero que dicho Trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En Ciudad Guayana, primero de junio de dos mil siete.

---

Prof. Christian Viatour  
C.I. N° 11.313.879



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**  
**VICERRECTORADO ACADÉMICO**  
**ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y EN GESTIÓN**  
**POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**VALORACIÓN SOCIAL DE LA VIALIDAD**  
**LEOPOLDO SUCRE FIGARELLA -PEDRO PALACIOS HERRERA**  
**SOBRE LA SOCIEDAD DE CIUDAD GUAYANA**

**Por: Tania I. Rosario G. de Pérez**

Trabajo de Grado de Especialización aprobado, en nombre de la Universidad Católica Andrés Bello, por el siguiente Jurado, en Ciudad Guayana a los veintidós días del mes de junio de dos mil siete.

---

Prof. Christian Viatour  
C.I. N° 11.313.879

Prof. Silfredo Martínez  
C.I. N° 3.023.471



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**  
**VICERRECTORADO ACADÉMICO**  
**ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y EN GESTIÓN**  
**POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**VALORACIÓN SOCIAL DE LA VIALIDAD**  
**LEOPOLDO SUCRE FIGARELLA -PEDRO PALACIOS HERRERA**  
**SOBRE LA SOCIEDAD DE CIUDAD GUAYANA**

**Por: Tania I. Rosario G. de Pérez**

Trabajo de Grado de Especialización aprobado, en nombre de la Universidad Católica Andrés Bello, por el siguiente Jurado, en Ciudad Guayana a los veintidós días del mes de junio de dos mil siete, con Mención Honorífica y recomendación para su publicación.

---

Prof. Christian Viatour  
C.I. N° 11.313.879

Prof. Silfredo Martínez  
C.I. N° 3.023.471

# ÍNDICE

| Contenido   | Pág. |
|---|------|
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....   | 10   |
| <b>CAPÍTULO I. EL PROBLEMA</b> .....  | 12   |
| 1.1 El Contexto o marco de referencia del estudio.....  | 12   |
| 1.2 Definición o enunciado del problema.....  | 16   |
| 1.3 La formulación de los objetivos.....  | 19   |
| 1.4 La importancia del estudio.....   | 19   |
| <b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO</b> .....   | 21   |
| 2.1 Fundamentos teóricos.....   | 21   |
| 2.1.1 Desde la perspectiva microeconómica.....  | 21   |
| 2.1.2 Desde la perspectiva macroeconómica.....  | 47   |
| 2.2 Fundamentos teóricos específicos: Evaluación social de proyectos...                                     | 52   |
| 2.2.1 Métodos de Valoración mediante mecanismos de mercado.....   | 61   |
| a. Método de la Productividad.....  | 61   |
| b. Métodos de los gastos defensivos.....  | 62   |
| c. Precios hedónicos.....   | 62   |
| d. Métodos de los costos de viaje.....  | 64   |
| 2.2.2 Métodos de Valoración en ausencia de mecanismos de mercado..  | 65   |
| a. Método de Valoración contingente.....  | 65   |
| b. Precio Sombra.....   | 67   |
| 2.2.3 Tasa Social de Descuento.....   | 67   |
| 2.2.4 Limitaciones de los Métodos de Valoración.....  | 69   |
| 2.3 Estudios e investigaciones antecedentes o relacionadas.....   | 70   |
| <b>CAPÍTULO III. DIAGNÓSTICO DE LA VIALIDAD LEOPOLDO SUCRE<br/>FIGARELLA – PEDRO PALACIOS HERRERA</b> ..... | 76   |
| 3.1 Aspectos demográficos y socioeconómicos de Ciudad Guayana.....  | 77   |
| 3.2 Análisis del flujo vehicular de la vía Leopoldo Sucre Figarella –<br>Pedro Palacios Herrera.....        | 84   |

| Contenido   | Pág. |
|---|------|
| <b>CAPÍTULO IV. METODOLOGIA DE VALORACIÓN SOCIAL DE LA VIALIDAD LEOPOLDO SUCRE FIGARELLA - PEDRO PALACIOS HERRERA.....</b>  | 96   |
| <b>CAPÍTULO V. EVALUACIÓN SOCIAL DE LA VIALIDAD LEOPOLDO SUCRE FIGARELLA- PEDRO PALACIOS HERRERA...</b>   | 104  |
| <b>CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>   | 115  |
| 6.1 Conclusiones.....   | 115  |
| 6.2 Recomendaciones.....  | 118  |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>  | 120  |
| Anexo A. Datos Demográficos del Estado Bolívar y Municipio Caroní. Población de 15 años y mas, Fuerza de Trabajo y Situación de Ocupación de Ciudad Guayana, 1997-2021..... | 123  |
| Anexo B. Porcentaje de la Población ocupada de Ciudad Guayana, según Sectores de la Economía y Estimación del costo de la Hora Hombre. Período 2001-2005.....               | 125  |
| Anexo C. Relación de visitantes al Parque La Llovizna. 1993-2006.....   | 127  |
| Anexo D. Caracterización y Costos de Mantenimiento y Operación de los vehículos que circulan en Ciudad Guayana. Año 2006.....   | 129  |
| Anexo E. Tipo de Cambio y Paridad Cambiaria (Bs./US\$).....   | 135  |

## ÍNDICE DE FIGURAS

| Figura | Título   | Pag. |
|--------|--|------|
| 1      | Sistema de producción.....   | 21   |
| 2      | Curva de indiferencia.....   | 25   |
| 3      | Optimización del bienestar.....  | 26   |
| 4      | Efecto en el bienestar por cambio en los precios de bienes sin modificar el ingreso del individuo..... | 27   |
| 5      | Curva de la Demanda y la Oferta del Mercado.....   | 29   |
| 6      | Curva de la Demanda. Excedente del Consumidor.....   | 30   |
| 7      | Teoría de la Demanda del Consumidor. Utilidad Total y Utilidad Marginal.....                           | 30   |
| 8      | Curva de la Oferta. Excedente del productor.....   | 32   |
| 9      | Optimidad Paretiana.....   | 33   |
| 10     | Máxima Eficiencia del Bienestar. Primer Teorema Fundamental del Bienestar.....                         | 34   |
| 11     | Principio de Mejora Paretiana.....   | 35   |
| 12     | Principio de Compensación Potencial.....   | 36   |
| 13     | Demanda de bienes privados.....  | 38   |
| 14     | Voluntad de pago de bienes públicos.....   | 39   |
| 15     | Impacto no considerado por el productor.....   | 40   |
| 16     | Curvas de Ahorro marginal y Daño marginal.....   | 41   |
| 17     | Principio de que el contaminante paga. (Polluter Pays Principle, PPP).....                             | 42   |
| 18     | Nivel óptimo de contaminación. Impuesto Pigouviano.....  | 42   |
| 19     | Principio de que la víctima paga. (Victim Pays Principle, VPP).....                                    | 43   |
| 20     | Representación del Subsidio.....   | 43   |
| 21     | Curva Kuznets Ambiental.....   | 48   |
| 22     | Tipos de valor y valor económico.....  | 54   |
| 23     | Población activa, Fuerza de Trabajo y Situación de Ocupación en Ciudad Guayana. Período 2001-2005..... | 79   |
| 24     | Red vial de Ciudad Guayana.....  | 81   |
| 25     | Ubicación de las estaciones utilizadas en el conteo vehicular del Tramo Leopoldo Sucre Figarella.....  | 88   |



| <b>Figura</b> | <b>Título</b>  | <b>Pág.</b> |
|---------------|--|-------------|
| 26            | Composición del tránsito.....  | 92          |
| 27            | Composición del tránsito de transporte de pasajeros<br>extraurbanos..... | 92          |
| 28            | Composición del tránsito de transporte público.....                      | 93          |
| 29            | Composición del tránsito de transporte privado.....                      | 94          |

## **ÍNDICE DE CUADROS**

| <b>Cuadro</b> | <b>Título</b>  | <b>Pag.</b> |
|---------------|--|-------------|
| 1             | Identificación algunos tipos de impactos y métodos de<br>valoración para obras de vialidad.....                                      | 60          |
| 2             | Extracto de las lecciones aprendidas del Plan de Manejo<br>Ambiental (PMA) del Proyecto Caruachi.....                                | 73          |
| 3             | Evaluación social de la vialidad Leopoldo Sucre Figarella<br>– Pedro Palacios Herrera.....   | 105         |
| 4             | Análisis de Sensibilidad de la Evaluación social de la<br>vialidad Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios<br>Herrera. Caso 1..... | 110         |
| 5             | Análisis de Sensibilidad de la Evaluación social de la<br>vialidad Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios<br>Herrera. Caso 2..... | 112         |
| 6             | Análisis de Sensibilidad de la Evaluación social de la<br>vialidad Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios<br>Herrera. Caso 3..... | 114         |



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**  
**VICERRECTORADO ACADÉMICO**  
**ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y EN GESTIÓN**  
**POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**VALORACIÓN SOCIAL DE LA VIALIDAD**  
**LEOPOLDO SUCRE FIGARELLA -PEDRO PALACIOS HERRERA**  
**SOBRE LA SOCIEDAD DE CIUDAD GUAYANA**

**Por: Tania I. Rosario G. de Pérez**

**RESUMEN**

El propósito del presente trabajo es analizar los efectos que ocasiona la vialidad Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios Herrera sobre la población de Ciudad Guayana. Consiste en comparar los efectos positivos vs negativos, cuantificados a través de los precios del mercado o mediante métodos alternos. Cuando los precios no provienen de la libre competencia, se usan precios sombra para ajustar las fallas del mercado; aquellos efectos positivos o negativos que no logran ser incorporados en la evaluación se les llama externalidades. El trabajo se inscribe en la modalidad de proyecto factible, ya que aspira concretar la elaboración de un modelo operativo viable, a una solución posible de un problema de tipo práctico, para satisfacer las necesidades tanto de CVG EDELCA como de la sociedad local. El proyecto factible consta de tres fases, (a) la fase de diagnóstico de la situación que propicia la valoración social de la vialidad, (b) la fase de elaboración de la propuesta metodológica para la evaluación social de la vía; y, (c) la fase de evaluación social de la vialidad con un análisis de sensibilidad. El resultado es que la vialidad representa un beneficio social para Ciudad Guayana, equivalente a Bs. 458.033.415.655 para la fecha de su inauguración, 23-01-97, que justifica los costos asociados a la operación y mantenimiento de la vía. Se espera con este trabajo, fortalecer la toma de decisión con responsabilidad social, aportando una herramienta para el estudio y evaluación de políticas, proyectos o regulaciones, con base en las consecuencias que tienen dichas actividades para la sociedad.

## INTRODUCCIÓN

El trabajo de grado de Especialización es concebido dentro de la modalidad de un estudio de investigación como proyecto factible, ya que busca solucionar una necesidad de CVG EDELCA, valorando la vialidad Leopoldo Sucre Figarella - Pedro Palacios Herrera asociada a la Central Hidroeléctrica Antonio José de Sucre, Macagua, que desde 1997 forma parte de la red vial de Ciudad Guayana, uniendo San Félix y Puerto Ordaz, y es el único acceso no sólo a la referida central de generación eléctrica, si no también al Parque La Llovizna, cuna de resguardo de la flora y fauna autóctona de la Región Guayana, así como también sirve de acceso al Ecomuseo del Caroní y Plaza El Agua, sitios de referencia turística obligada para el esparcimiento y disfrute de propios y visitantes de Ciudad Guayana.

La investigación es de tipo documental con apoyo de un levantamiento en campo de variables que permiten determinar algunos efectos ocasionados por los recursos destinados en esta vialidad que afectan a la sociedad, mediante la aplicación de técnicas de valoración utilizadas en la evaluación social de proyectos.

El CAPÍTULO I contiene el marco de referencia, se define el problema, formulan los objetivos y finalmente se presenta la importancia que justifica la investigación.

El CAPÍTULO II incluye la revisión de la bibliografía consultada y sirve de soporte a los argumentos utilizados en la investigación para detectar el diagnóstico del problema planteado, así como también la propuesta metodológica aplicada.

El CAPÍTULO III contempla la fase de investigación que permitió obtener la situación actual de la vialidad en estudio.

El CAPÍTULO IV presenta la propuesta de la metodología a aplicar para la valoración de la vialidad Leopoldo Sucre Figarella - Pedro Palacios Herrera.

El CAPÍTULO V contiene los resultados de la evaluación social de la vialidad Leopoldo Sucre Figarella - Pedro Palacios Herrera obtenida.

Finalmente, el CAPITULO VI recoge las conclusiones y recomendaciones fundamentadas en los objetivos trazados y los resultados obtenidos.



Central Hidroeléctrica Antonio José de Sucre, Macagua  
En primer plano vialidad Leopoldo Sucre Figarella - Pedro Palacios Herrera.  
Fuente: CVG EDELCA.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### *1.1. El contexto o marco de referencia del estudio*

La economía busca la producción de bienes y servicios que satisfacen las necesidades del ser humano, es decir el mayor bienestar de la sociedad en general, asignando los recursos de manera eficiente. (Castro y Mokate ,2003)

Se divide en microeconomía que estudia el comportamiento de grupos o individuos, como lo es la relación entre empresas, consumidores y gobierno, y en macroeconomía que estudia el desempeño económico de las economías desde una perspectiva mas amplia, a través de la relación entre el crecimiento económico en términos de ingreso per cápita de los países. Por su parte la economía ambiental estudia la mejor manera de regular la actividad económica para lograr un equilibrio entre los objetivos ambientales, económicos y sociales.

La economía ambiental tiene inherencia en ambos campos de la economía, pero con mayor énfasis en la microeconomía. Específicamente se fundamenta en la economía del bienestar la cual estudia los aspectos relacionados con la escogencia entre las alternativas de uso de los recursos por parte de la sociedad, tales como recomendaciones de los criterios para resolver la mejor asignación de recursos escasos e investigar las bases de las recomendaciones de política económica.

Dentro de la economía del bienestar existe una especialización llamada economía del bienestar aplicada que se dedica a la cuantificación de los beneficios y costos de las diferentes alternativas de asignación de recursos escasos. La evaluación económica y social, también conocida como análisis costo-beneficio, es una herramienta que se utiliza en este campo

especializado de la economía, para medir y juzgar el bienestar a partir de la definición y aplicación de criterios.

La medición neta de una alternativa obliga al analista a sumar mejoras de bienestar con reducciones en el bienestar, el análisis del efecto neto y su comparación con el resto de alternativas permite juzgar las consecuencias que causan la implementación de la alternativa medida. Es importante mencionar que la economía del bienestar parte del principio de autonomía económica de cada agente para juzgar sus cambios con el bienestar, en la medida en que este agente o individuo revela sus propias preferencias de acuerdo a una política, en la medida en que las consecuencias de implementación lo mejora o perjudica, respectivamente. (Castro y Mokate, 2003).

En Venezuela todo proyecto de inversión con la participación del Estado (sector público) y del sector privado está destinado a producir un bien o servicio que debe ser útil a la sociedad, en consecuencia debe lograr satisfacer las necesidades manejando eficientemente los recursos con los que cuenta, entre los insumos resalta el capital. (Blanco, 2001).

Un proyecto se caracteriza por tener un inicio y un fin, agrupa un conjunto de actividades orientadas a solucionar una necesidad, su resultado es un producto (bien o servicio). En función de la complejidad, exige insumos diversos bien sea nacionales y/o importados, recursos humanos con distintas competencias y habilidades, definiciones de roles y procedimientos. Es evolutivo por que su ejecución permite agregar valor a los insumos hasta transformarlos en productos, y la incertidumbre demanda un nivel de planificación y control que permiten los cambios requeridos para el logro del objetivo con los recursos asignados. (Palacios, 2000).

La evaluación de todo proyecto de inversión tiene como propósito determinar entre el grupo de alternativas su rentabilidad económica, financiera y social de tal manera que asegure resolver las necesidades

humanas en forma eficiente, segura y rentable, es decir logrando identificar la mejor alternativa posible, dado los recursos disponibles.

Desde el punto de vista de un economista, en un proyecto confluyen beneficios y costos que ocurren en distintos períodos de tiempo, su evaluación consiste en identificarlos, valorarlos y juzgar si conviene ejecutar el proyecto. Desde el punto de vista de un financista, el proyecto al cual está considerando invertir, se traduce en un flujo de ingresos y egresos de caja que ocurren en un plazo de tiempo, su evaluación consiste en determinar si los flujos de dinero son suficientes para cancelar la deuda.

La evaluación social de proyectos consiste en valorar en términos monetarios los efectos que puede tener un proyecto sobre una sociedad. Estos valores monetarios representan los impactos positivos, negativos, directos o indirectos de un proyecto. Algunos de ellos, son muy complejos de determinar, lo que trae como consecuencia la utilización de herramientas de valoración indirectas que sean consistentes con la teoría económica. (Fontaine, 2000).

De lo anterior se deduce que de acuerdo con la rentabilidad, definida como el retorno económico deseado por quienes patrocinan el proyecto en el momento de financiar la inversión, encontramos que los proyectos adoptan la connotación desde los llamados proyectos de interés social cuando los inversionistas están conscientes de que deben aportar todo el capital para cubrir los costos tanto para la ejecución del proyecto como los costos operativos, pasando por los proyectos autogestionarios donde la inversión no se recupera pero los costos operativos son compensados por las ventas, hasta los conocidos como proyectos privados en los cuales las ventas superan costos por lo cual se obtienen los máximos rendimientos. (Palacios, 2000).

Para la gamma de proyectos antes indicada la evaluación social del proyecto pasa de mayor a menor relevancia para los involucrados, y toma especial interés en lo relativo al control de los costos, en la identificación de

costos beneficios, en las estrategias de comercialización del producto, en la importancia de los financistas, los dueños del proyecto y la sociedad.

Hasta hace pocos años la tendencia era darle énfasis a la evaluación financiera dejando relegadas las evaluaciones económicas y sociales, desvirtuando el principio fundamental de la ciencia económica. Si bien es cierto que sin rentabilidad financiera no puede haber rentabilidad económica y social, dado que nadie invierte para perder, las empresas no están aisladas de la sociedad que las rodea. En consecuencia cuanto mas estreche el negocio con el mejoramiento social, más pronto generará también un beneficio económico y bienestar social. (Gómez y Márquez, 2004).

La situación social, económica y política que vive Venezuela ha generado cambios en el mercado, especialmente en los consumidores que se ven obligados a buscar nuevos equilibrios entre sus deseos y limitaciones generando nuevas oportunidades de negocios, por ello en la actualidad las empresas mediante la práctica de la responsabilidad social como parte de la estrategia del negocio y el mercadeo, se ha convertido en un incentivo innovador para modificar el sistema productivo orientándolo hacia el desarrollo social y crecimiento económico.

Vemos entonces el estudio del mercado de consumidores pobres, la importancia estratégica del expendio informal, alianzas con las microempresas en la cadena de valor del negocio, incorporar procedimientos menos contaminantes, ubicación de empresas en zonas de empleo reprimida, la implementación de actividades que superan el cumplimiento de sus obligaciones o de las prácticas filantrópicas tradicionales, además de crear valor social genera valor económico, a la par de impulsar la economía regional, nacional y global.

Por lo antes expuesto, la valoración social toma relevante interés en la fase de factibilidad de los proyectos.



## *1.2. El enunciado o definición del problema*

CVG Electrificación del Caroní, C.A. – CVG EDELCA – bajo la tutela de la Corporación Venezolana de Guayana, es la empresa de generación eléctrica más importante que posee Venezuela. Su ubicación aprovechando las caudalosas aguas del río Caroní, al sur del país, le permite producir electricidad en armonía con el ambiente, a un costo razonable y con un significativo ahorro de petróleo.

CVG EDELCA ha desempeñado un papel fundamental en el desarrollo económico y social de Venezuela. En los últimos tres años, CVG EDELCA ha aportado más del 70% de la producción nacional de electricidad a través de sus grandes Centrales Hidroeléctricas Simón Bolívar (Guri) y Antonio José de Sucre (Macagua), además del aporte de las unidades generadoras de la Central Hidroeléctrica Francisco de Miranda (Caruachi) que entraron en operación comercial desde el año 2003, a través de su extensa red de líneas de transmisión que superan los 5.700 Km. cuyo sistema a 800 mil voltios es el quinto sistema instalado en el mundo con líneas de Ultra Alta Tensión en operación.

La creciente inquietud por los problemas ambientales, la escasez de los recursos naturales y el sostenimiento de su calidad, trae como consecuencia que estos aspectos ganen terreno a las variables de naturaleza netamente de ingeniería o económica. Por ello, dentro de los grandes proyectos de obras públicas y energéticas que realiza CVG EDELCA toma especial relevancia la implementación de respuestas a las acciones que necesariamente se originan afectando el ambiente para intentar equilibrar o evitar las alteraciones ambientales.

El término usualmente utilizado para referirse a las alteraciones ambientales es el impacto ambiental. Abarca el ambiente conformado por el sistema físico-natural y sus componentes (clima, vegetación, suelo, recursos hidráulicos, etc.) sobre el cual conviven los grupos humanos y en el que se

desenvuelven política, social y económicamente. Dichos efectos se pueden evidenciar en la vegetación, en la fauna, en el agua, en el aire, en las actividades humanas y en la salud pública.

El desarrollo de los proyectos de expansión de generación que desarrolla CVG EDELCA se fundamenta en estudios financieros y de impacto ambiental que concluyen en la definición, ejecución, control y seguimiento de planes donde convergen acciones de mitigación ambiental, sin incorporar evaluaciones sociales que evidencien técnicas de valoración de los efectos que producen a la sociedad de Ciudad Guayana.

En lo relativo a los impactos relacionados con el desarrollo de los proyectos de expansión de generación hidroeléctricas asociadas a las actividades humanas, pudieran encontrarse, entre otras: la contaminación por los equipos de construcción, diseminación de enfermedades por parte de los trabajadores, ruido, incremento de población por la demanda de trabajo con la consecuente afectación en la seguridad y cambios de culturas locales, la construcción de campamentos si están fuera de zonas urbanas, instalación de expendios de comida y bebida en condiciones insalubres, pérdidas de sitios de importancia histórica, cultural y recreativas-comerciales (balnearios), pérdida o aumento del valor escénico, paisajístico y recreativo, mejoras del nivel de capacitación de la mano de obra, reducción de emisiones contaminantes de fuentes alternas de generación, promoción de inmigración en áreas poco pobladas, cambios en el uso de las tierras, construcción de carreteras y otras obras, etc., impactando la estructura socioeconómica regional, las relaciones sociales y las condiciones de vida de la población residente.

En este orden de ideas, son algunas infraestructuras y servicios ubicados en las cercanías de la Central Hidroeléctrica Antonio José de Sucre que representan sin duda impactos positivos y negativos, cuantificables, en la comunidad: la construcción y mantenimiento de la vialidad Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios Herrera, la construcción del Cuartel de Guardia

Nacional, la construcción, operación y mantenimiento del Ecomuseo del Caroní y de la Plaza El Agua, restauración y mantenimiento de la Misión Purísima Concepción del Caroní, la adecuación y mantenimiento del Parque La Llovizna, la construcción, operación y mantenimiento de la casa de máquinas N° 3 cuyo propósito es preservar la belleza natural de los saltos La Llovizna y Cachamay, el diseño, construcción y mantenimiento de los espejos de agua del Parque Leöfling, inundación de algunos balnearios utilizados para la recreación y desarrollo comercial de la población, la vista de las compuertas del aliviadero desde el mirador del salto la Llovizna, el apoyo en el mantenimiento al Parque Cachamay y Leöfling, la operación y mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Negras.

El Centro de Políticas Públicas del Instituto de Estudios Superiores de Administración (IESA) elaboró para la Dirección de Expansión de Generación de CVG EDELCA, en Noviembre de 2000, una Guía Metodológica para la Evaluación Social de Proyectos de Generación Hidroeléctrica, donde identificaron los impactos y técnicas de valoración económica ocasionados por el desarrollo de proyectos hidroeléctricos. De acuerdo con el estudio, el IESA menciona que la correcta utilización de la Evaluación Social de Proyectos como criterio de asignación social de recursos requiere que esta se realice antes de ejecutarse cualquier monto importante de inversión.

Considerando la poca experiencia en la aplicación de técnicas de valoración, se genera la necesidad de aplicar algunas herramientas que permitan identificar las bondades que proporcionan la evaluación social. En consecuencia se ha considerado evaluar los cambios que ha generado la vialidad Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios Herrera, vía de acceso durante la construcción de la segunda etapa de la Central Hidroeléctrica Antonio José de Sucre, Macagua II, la cual desde 1997 forma parte de la red vial que une San Félix y Puerto Ordaz.

Dentro de las preguntas que motivan la realización de esta investigación se mencionan las siguientes:

¿Mediante métodos de valoración social se pueden determinar algunos efectos producidos por la vialidad Leopoldo Sucre Figarella-Pedro Palacios Herrera?

En términos de interrogantes específicas que orientan el desarrollo de este trabajo se plantean:

¿Qué es la valoración social?

¿Qué técnica de valoración es la más adecuada para valorar los efectos de la vialidad en estudio?

¿Las empresas pueden establecer estrategias fundamentadas en el valor social de los proyectos para orientar sus acciones de responsabilidad social empresarial?

### *1.3. La formulación de objetivos*

El objetivo general del presente trabajo es determinar los efectos que genera la vialidad Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios Herrera sobre la sociedad de Ciudad Guayana.

Para ello se han identificado como objetivos específicos los que a continuación se presentan:

1. Establecer el marco referencial que permita la valoración social de la vialidad en estudio.
2. Realizar la valoración de algunos efectos que ha producido la vialidad en estudio.
3. Analizar datos obtenidos de la valoración de la vialidad en estudio.
4. Detectar factores claves para incluir la evaluación social en los proyectos.

### *1.4. La importancia del estudio*

Esta investigación se justifica principalmente porque esta orientada a indagar efectos en términos cuantitativos causados por la vialidad Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios Herrera a la sociedad de Ciudad Guayana,

obra que representó aproximadamente, en 1997, el 60% de la inversión total por concepto de infraestructura pública asociada al proyecto Macagua II.

Adicionalmente, va a permitir profundizar los conocimientos adquiridos durante los estudios realizados en la especialización de administración de empresas, mención finanzas y mercadotecnia.

Finalmente, este trabajo es importante debido a que ofrece una propuesta para exportar hacia las empresas, técnicas de valoración que permiten fortalecer la toma de decisión con responsabilidad social.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Fundamentos teóricos

##### 2.1.1 Desde la perspectiva microeconómica

Los seres humanos alteran la naturaleza como resultado de las decisiones de consumo y producción que realizan cada día, por lo tanto, no es factible estudiar el deterioro ambiental aislado del funcionamiento de la economía, como tampoco es factible evaluar los impactos ambientales sin considerar el comportamiento humano y las presiones sociales. (Field, 1995)

Bajo este enfoque el análisis que tradicionalmente se realiza a los sistemas de producción en los cuales los bienes y servicios dependen del capital y del trabajo para transformar los insumos, precisa extraer la interacción indirecta que existe con la naturaleza, la cual se representa en la Figura 1 Sistema de Producción.

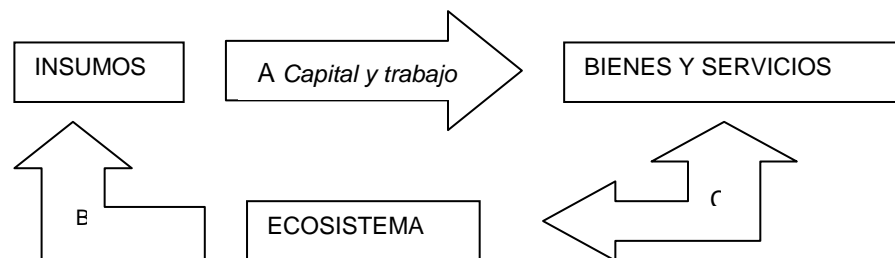


Figura 1. Sistema de Producción. (Alpízar, 2003)

En la Figura 1 con la letra A se muestra el análisis tradicional del sistema productivo, donde la relación entre los insumos (mano de obra, energía, talento, materias primas, etc.) con los bienes y servicios (alimentos, viviendas, seguridad, ropa, etc.) que son deseados por los consumidores y se caracteriza principalmente por que:

1. Existe un control de la mano de obra de la producción.
2. Hay definición clara de los derechos de propiedad de los insumos.

3. Los bienes y servicios se tranzan en un mercado definido y bien caracterizado, a través del precio.
4. Los productores asumen todos los costos y reciben todos los beneficios de su actividad.
5. Los consumidores deciden si participan o no del mercado.
6. El consumo depende de la demanda individual.

Como parte de ese sistema productivo y con la letra B se muestra la relación entre el ecosistema y los insumos donde encontramos que:

1. No existe una definición clara de los derechos de propiedad del ecosistema.
2. Los productores no asumen la totalidad de los costos de producción, pues reciben del ecosistema insumos gratuitamente. Se les llama bien libre por que no hay un precio de mercado.

Por su parte con la letra C, la interrelación entre el ecosistema con los bienes y servicios se observa que:

1. No existe una definición clara de los derechos de propiedad del ecosistema, usualmente son bienes libres (por ejemplo la energía solar e hídrica, suelo, el mar, etc.) o de acceso restringido (por ejemplo los manglares).
2. Los consumidores y los productores los consideran gratuitos.
3. No poseen un mercado definido y caracterizado.
4. Las decisiones de consumo tienen un efecto indirecto sobre el medio ambiente (por ejemplo el uso de la atmósfera como depósito de humo o de los ríos para salir de los desechos que se traducen en contaminación, deterioro de la salud, etc.).

Del análisis anterior, podemos deducir que el deterioro ambiental es la manera más económica que encuentran los productores y consumidores para resolver un problema del sistema de producción. Sin embargo, sería una ligereza considerar que las ganancias son el único motivo para impactar negativamente el ambiente, por citar un ejemplo con la caída de los

regímenes comunistas en Europa Occidental y la ex Unión Soviética, dejaron a la luz pública los serios problemas de contaminación ambiental, en algunos casos de mayor magnitud que los encontrados en países con mercados capitalistas. En consecuencia, el interés de obtener ganancias no es la única causa de la destrucción del ambiente, también se relaciona con la conducta moral y ética de los seres humanos o el desconocimiento de las implicaciones que conlleva.

El papel de la economía ambiental se enfoca pues en propiciar que el sistema productivo cuente con mecanismos para definir lineamientos y regulaciones, que traduzcan el que hacer diario de los individuos y por ende de la sociedad con consecuencias más favorables para el ambiente. (Alpízar, 2003)

Cualquier sistema producirá destrucción ambiental si los incentivos del sistema no están estructurados para evitarlos, entendiendo como incentivo algo que atrae o rechaza a las personas, y que le hace modificar su comportamiento de alguna manera.

En nuestro campo de estudio, un incentivo económico es eso que guían los esfuerzos de producción y consumo económicos de las personas. Generalmente, las personas reciben un pago como estímulo para comportarse de manera que aumente su bienestar, pero también existen incentivos intangibles que encaminan a que las personas modifiquen su comportamiento económico; por ejemplo, la autoestima, el deseo de conservar un agradable ambiente visual o el de dar buen ejemplo a los demás. (Kolstad, 2000).

Hasta el momento ha quedado de manifiesto que la protección del ambiente es una decisión social dado que sus consecuencias repercuten en la sociedad, también que las acciones de esta decisión deben reflejar el conjunto de preferencias individuales, ya que son los individuos que componen la sociedad quienes ejecutaran estas acciones y a su vez serán afectados por esta decisión. Luego, es importante que los criterios para la



toma de la decisión social estén basados en el principio de maximización de la utilidad de acuerdo a una función de bienestar social.

Dentro de los conceptos de la economía del bienestar se llama utilidad al valor asociado con el bienestar o satisfacción. Un bien o servicio, tangible o intangible, tiene utilidad si posee capacidad de generar satisfacción o bienestar en el individuo que lo consume. (Castro y Mokate, 2003)

Dado dos bienes de consumo  $q_i$  y  $q_j$ , un individuo prefiere  $q_i$ , si la utilidad que le proporciona cantidades del bien  $q_i$ , identificada como  $U(q_i)$  es mayor que la utilidad que le produce cantidades del bien  $q_j$ , que la denotaremos como  $U(q_j)$ . Si cantidades del bien  $q_i$  y  $q_j$ , no necesariamente iguales, le proporcionan la misma satisfacción entonces indica que al individuo le es indiferente, es decir la utilidad  $U(q_i)$  es igual a la utilidad  $U(q_j)$ .

A fin de representar la utilidad de un individuo, se considera el conjunto de todas las combinaciones de cantidades de dos bienes  $q_i$  y  $q_j$  a los cuales el individuo considera indiferentes entre sí para una utilidad determinada  $U$ , esta curva se denomina curva de indiferencia.

En la Figura 2 se observa una familia de curvas de indiferencia de las infinitas que definen a un individuo, es de hacer notar que a medida que las curvas de indiferencia se alejan del origen, implica pasar de  $U_1$  a  $U_2$  o a  $U_3$ , es equivalente a mayores cantidades de ambos bienes y en consecuencia un incremento en la utilidad, esta gráfica solamente muestran relaciones ordinales (no refleja cuantificación de bienestar). Nunca se cortan por que para una combinación de cantidades, hay una única utilidad para el individuo.

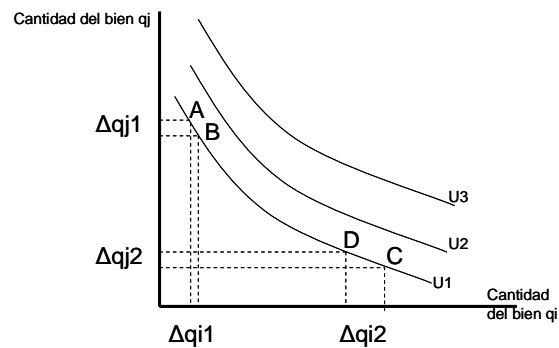


Figura 2. Curvas de indiferencias. (Viatour, 2002)

Ante la existencia de sólo dos bienes, disminuciones de la cantidad de un bien es compensada por aumentos de cantidades del otro bien para mantener la utilidad del individuo, es por ello la curva tiende a ser asintótica hacia los ejes.

Analizando el comportamiento de la curva se observa que pasar de A hacia B significa que el individuo sacrifica cantidades de j para incrementar cantidades de i por que la variación del bien j es mayor que la variación que presenta el bien i ( $\Delta qj1 > \Delta qi1$ ), en el caso de pasar de C a D sacrifica cantidades de i para incrementar cantidades de j, en este caso debido a que la variación en las cantidades i son mayores que las variaciones del bien j ( $\Delta qi2 > \Delta qj2$ ), la explicación es que un individuo tiende a valorar el bien mas escaso, en ambos casos sacrificando cantidades del bien que posee mayor cantidad, eso explica que la curva sea convexa hacia el origen. (Viatour, 2002).

Ahora bien, la optimización o equilibrio del bienestar, es aquella que selecciona del grupo de alternativas la mayor preferencia que pueda costearse dada sus restricciones, principalmente limitados por su ingreso y los precios vigentes en el mercado. El equilibrio del bienestar se muestra gráficamente por la curva U2 en el punto C de la Figura 3 que resulta tangente a la recta de balance AB, denominada también recta de presupuesto, donde se relaciona el ingreso I con el precio del bien i en el punto A, el ingreso I con el precio del bien j en el punto B de un individuo.

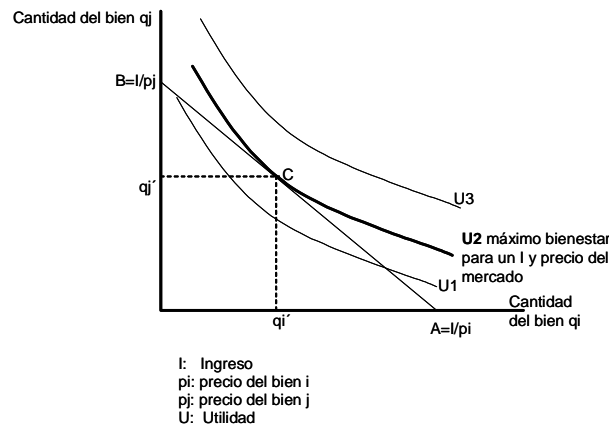


Figura 3. Optimización del Bienestar. (Castro y Mokate, 2003)

Respecto a la recta de balance para precios fijos de los bienes, cambios del bienestar son producidos por variaciones del ingreso, por ejemplo dada la situación planteada en la Figura 3 si aumenta el ingreso, la recta  $AB$  se traslada paralelamente hacia la derecha el equilibrio se obtiene en una curva paralela de bienestar mayor a  $U_1$ , y viceversa. (Viatour, 2002).

Mientras que para un determinado ingreso, cuando suceden variaciones de precio se modifica la inclinación o pendiente de la recta, esto implica modificar el equilibrio hacia otras curvas de mayor o menor utilidad. El efecto total que producen los cambios del precio se descomponen en dos, uno por el efecto ingreso y por el efecto de sustitución.

El efecto sustitución está representado por el desplazamiento sobre la curva inicial de utilidad y representa la compensación que resulta de comprar más cantidad del bien abaratado (o comprando menos del bien encarecido), este punto se obtiene trazando una recta que sea paralela a la recta de presupuesto o de balance modificada y tangente a la curva de utilidad inicial.

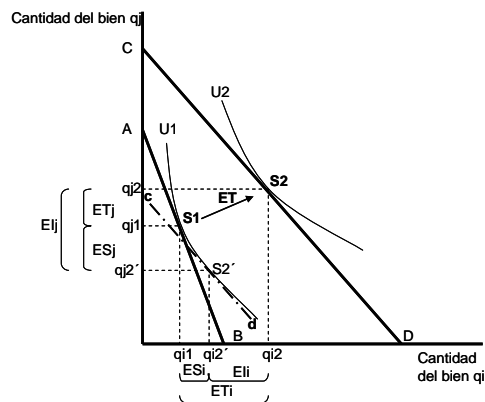
El efecto ingreso viene definido como el producto del cambio a una nueva curva de mayor o menor utilidad, donde la recta de balance o de presupuesto modificada resulte tangente. Si resulta tangente a una de mayor utilidad

representa un incremento de su ingreso real, en caso contrario, pasar a una curva de menor bienestar implica disminución de su ingreso real. (Viatour, 2002).

Para ejemplificar lo antes descrito, analicemos la Figura 4, en el cual la situación inicial de bienestar  $U_1$ , para el nivel de ingresos y precios de los bienes  $i$  y  $j$  que representados en la recta  $AB$ , encuentran su punto optimo en  $S_1$ .

Por cambios de los precios en ambos bienes, en este caso disminuyen los precios de ambos bienes, para el bien  $i$  el punto  $B$  pasa a  $D$  y para el bien  $j$  el punto  $A$  se desplaza a  $C$ , incrementa el bienestar a  $U_2$ , modificando el equilibrio al punto  $S_2$ .

El efecto total representa pasar de la situación  $S_1$  a la  $S_2$ , a continuación se analiza este efecto.



*Figura 4.* Efecto en el bienestar por cambio en los precios de bienes sin modificar el ingreso del individuo.

En nuestro ejemplo el efecto total representa un mayor bienestar, la recta de presupuesto o de balance  $AB$  tangente a  $U_1$  en el punto  $S_1$ , se modifica a la recta  $CD$  tangente a  $U_2$  en el punto  $S_2$ , el segmento  $cd$  es paralelo a la recta  $CD$  y tangente a la curva de utilidad inicial  $U_1$  en el punto  $S_2'$ .

El efecto sustitución  $ES$  en nuestro ejemplo, aun cuando ambos bienes bajaron el precio, implica que el individuo sacrifica más cantidades del bien  $j$

para obtener cantidades de  $i$  ( $\Delta ES_j > \Delta ES_i$ ). Por su parte, el efecto ingreso  $EI$  representa un aumento de su ingreso real, lo cual explica el sacrificio de ceder cantidades del bien  $j$ .

Una economía sin distorsión o economía eficiente significa ausencia de impuestos, aranceles o subsidios, regulaciones gubernamentales de producción, dentro del sistema de producción. Se caracteriza por que supone la existencia de propiedad de todos los bienes que intervienen en el mercado, bajo el entendido que puede transferir esos derechos usando precios, además que no hay ningún costo por participar en el mercado, además no hay privilegios entre los participantes del mercado. (Field, 1995).

En una economía sin distorsiones, los precios determinan el funcionamiento de los mercados y se ajustan eficientemente. Los cambios de precios incentivan a los productores a modificar las cantidades de productos que ofrecen a los consumidores, a corregir la cantidad que demandan y a su vez una demanda o una oferta excesiva conducen a otro cambio en los precios, hasta que se produzca un equilibrio en el cual la cantidad demandada es igual a la cantidad ofrecida. (Alpizar, 2003)

En estos mercados eficientes existen muchos productores y compradores operando en un mercado funcionando de manera perfecta. Las fuerzas libres de la demanda y la oferta llevan a un punto óptimo, tanto a los agentes individuales participantes en la producción y el consumo, como también para la sociedad en su conjunto. (Castro y Mokate, 2003)

Desde el punto de vista del consumidor, si hay poca cantidad de un bien el precio sube, dada las restricciones de ingresos del consumidor ocasionan la sustitución por otros bienes que satisfagan la misma necesidad, originando una baja del precio. Si hay demasiadas cantidades del bien disponible, sucede lo contrario. (Castro y Mokate, 2003)

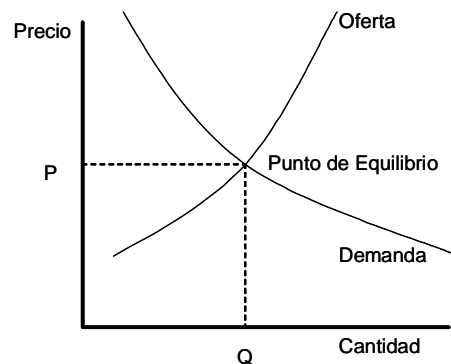
La relación entre la cantidad y el precio es inversamente proporcional, la representación gráfica permite estudiar el comportamiento de los

consumidores a la cual se denomina curva de la demanda del mercado y captura las preferencias del consumidor.

Desde el punto de vista del productor, si la mucha cantidad de un bien, el precio sube indicando a los productores que es rentable producirlo, por lo tanto el número de productores del sector incrementan la producción hasta que desaparezcan las ganancias.

La relación entre la cantidad y el precio es directamente proporcional y su representación gráfica permite analizar el comportamiento de los productores y se le denomina curva de la oferta del mercado, debido a que muestra las cantidades de un bien que las empresas están dispuestas a producir y llevar al mercado a precios distintos.

En la Figura 5 se observa la curva de la oferta y la demanda, en la cual la escasez es cero donde se cruzan ambas funciones y representa el punto de equilibrio del mercado.



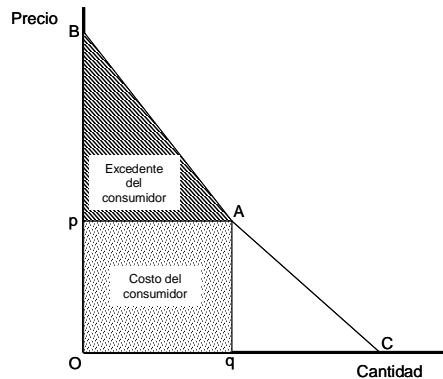
*Figura 5.* Curva de la Demanda y la Oferta del Mercado. (Castro y Mokate, 2003)

La voluntad de pago puede ser medida por el área debajo de la curva de demanda, mientras que el costo total para el consumidor es el área de esta zona definida por el precio que paga por una cantidad del bien, la diferencia entre estas dos magnitudes se define como excedente del consumidor. (Kolstad, 2000).

En la Figura 6, la voluntad total de pago por una cantidad  $q$ , corresponde al área  $OBAq$ , sin embargo para comprar la cantidad  $q$  se paga  $p$  por lo tanto

el costo total para el consumidor viene representado por el área  $OpAq$ , la diferencia representa el excedente del consumidor, el área  $pBA$ .

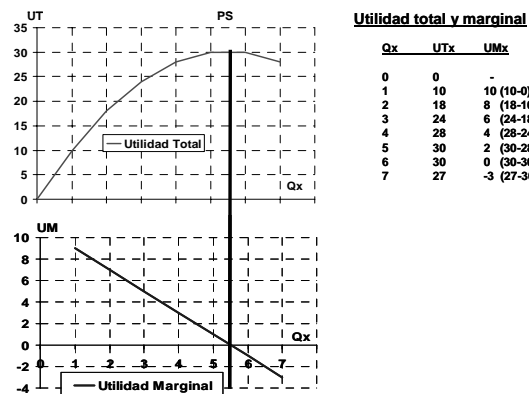
El excedente del consumidor representa la satisfacción neta por comprar la cantidad  $q$ , dado que representa de su voluntad de pago que deja de pagar al adquirir esta cantidad por el precio  $p$ .



*Figura 6.* Curva de la Demanda. Excedente del Consumidor. (Castro y Mokate, 2003)

El bienestar adicional percibido por el consumo de una unidad adicional de un bien se denomina utilidad marginal del consumo. El equivalente monetario de la utilidad es el precio de la demanda o disposición a pagar marginal.

En la Figura 7 se grafican las curvas de utilidad total y utilidad marginal versus cantidades de un bien  $x$ .



*Figura 7.* Teoría de la Demanda del Consumidor. Utilidad Total y Utilidad Marginal. (Viatour, 2002)

Dado que en la medida que el agente o individuo va aumentando la cantidad consumida del bien aumenta la utilidad, sin embargo cada vez la satisfacción es menor hasta que llega un momento que se satura, a partir de ese punto la utilidad comienza a decaer. (Viatour, 2002).

Cuando la utilidad total crece hasta el punto de saturación la utilidad marginal decrece constantemente, cuando el agente o individuo alcanza el punto de saturación la utilidad total es máxima y la utilidad marginal es nula, después del punto de saturación la utilidad total va decreciendo y la utilidad marginal es decreciente y negativa.

Cuando el agente o individuo logra el equilibrio de consumo después de gastar todo el ingreso en dos bienes i y j,

$$UMg_i / P_i = UMg_j / P_j$$

Donde

$UMg_i$ : representa la utilidad marginal del bien i.

$P_i$ : el precio del bien i.

$UMg_j$ : representa la utilidad marginal del bien j.

$P_j$ : precio del bien j.

En el punto de equilibrio su utilidad es máxima.

Los costos dentro del sistema productivo que consumen recursos implican el sacrificio de elementos que tienen valor. El costo de alguna actividad de producción o de uso (consumo) de factores o recursos se mide a través de una cuantificación del bienestar que hubieran podido generar los recursos y factores utilizados en dicho proceso, en su mejor uso alternativo.

Desde el punto de vista del productor, en la curva de oferta de un bien el área bajo la curva representa los costos marginales de producción, llamado también el costo variable total. (Alpízar, 2003)

El costo marginal de producción de un determinado bien refleja el sacrificio incurrido por producir una unidad adicional del bien. El costo marginal privado denota los sacrificios percibidos por el productor como agente

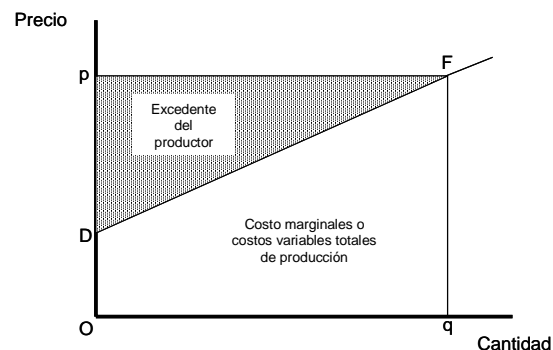


privado individual, por el hecho de producir una unidad adicional del bien. También se puede analizar el costo marginal social como aquel que muestra el sacrificio causado a cualquier miembro de la sociedad por haber producido una unidad adicional de un bien.

Por su parte los costos fijos son importantes si se producen o no, pero cuando se está dentro del mercado, particularmente por cada unidad adicional que se produzca los costos fijos son irrelevantes. Para un tamaño de planta determinado producir mas genera costos marginales decrecientes.

Ahora bien, los productores cobran un precio  $p$  por  $q$  cantidades producidas, por lo tanto la diferencia entre el ingreso que percibe al cobrar las cantidades producidas y los costos variables totales que incurre al producir  $q$  cantidades se conoce con el nombre del excedente del productor.

En la Figura 8, los ingresos corresponden al área  $OpFq$ , el costo marginal de producción la zona  $ODFq$  y el excedente del productor es la diferencia entre las dos, es decir el área  $DpF$ .



*Figura 8.* Curva de la Oferta. Excedente del productor. (Kolstad, 2000)

Con base a los términos explicados anteriormente la función de bienestar social se fundamenta en el criterio de Pareto el cual expresa que una asignación de recursos satisface el criterio de optimalidad paretiana si no existe ninguna otra asignación de recursos posible que incremente el bienestar de unos sin decrecer el bienestar de otros. (Kolstad, 2000)

En una economía sin distorsiones, el mercado en competencia perfecta propicia que los productores obtengan ganancias minimizando los costos de

producción, y los consumidores el deseo de maximizar la utilidad derivada del consumo de bienes, causa el consumo de bienes que les proporcionan mayor bienestar al menor precio posible. En la curva de la demanda y la oferta el punto de equilibrio según el criterio de Pareto representa la eficiencia, por que es donde representa la maximización del excedente del productor y del consumidor, tal y como se muestra en la Figura 9.

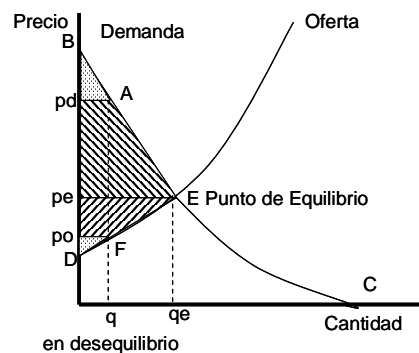


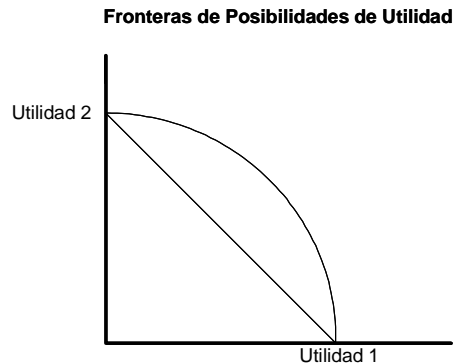
Figura 9. Optimilidad Paretiana. (Kolstad, 2000)

La zona DBE representa el máximo excedente total. Analizando un punto en desequilibrio por ejemplo el identificado por la cantidad  $q$ , el hecho de moverse hasta a la cantidad de equilibrio que representa:

1. Para el consumidor pasar del punto A al punto de equilibrio E, aumenta su voluntad de pago por que el precio baja de  $p_d$  a  $p_e$ , esto trae como consecuencia un aumento del excedente de consumidor representada por el área  $p_dBA$  en el desequilibrio hasta llegar al área  $p_eBE$  en el equilibrio, la satisfacción neta que produce el cambio resulta mayor.
2. Para el productor pasar del punto F al punto de equilibrio E, aumenta su ingreso, el precio pasa de  $p_o$  a  $p_e$ , aun cuando sus costos variables se incrementan, el excedente del productor total es mayor, lo cual se evidencia al revisar que el área  $Dp_oF$  es mas grande que  $Dp_eE$ .

Considerando como ejemplo una sociedad conformada por dos personas, la persona 1 y la persona 2, ante una alternativa o decisión la curva que

representa la combinación de utilidades se presenta en la Figura 10 la cual representa la frontera de máxima eficiencia del bienestar de la sociedad, donde el corte con el eje x representa la máxima utilidad de la persona 1 y el corte con el eje y indica la máxima utilidad de la persona 2.



*Figura 10.* Máxima Eficiencia del Bienestar. Primer Teorema Fundamental del Bienestar. (Viatour, 2002)

En cualquier punto de la frontera de posibilidades puede ser logrado mediante la transferencia neutral de recursos. En este orden de ideas una asignación de recursos es eficiente si se encuentra en la frontera de posibilidades de utilidad

Ahora bien, tal y como mencionamos anteriormente el término optimización del consumidor, en el cual las limitaciones como por ejemplo lo relativo a los ingresos, introducen el término optimizar como la máxima utilidad que le permiten las limitaciones de los recursos, la situación puede ubicarse en cualquier punto debajo de la curva tal y como se muestra en la Figura 11 identificada como Principio de Mejora Paretiana la ubicación del punto A, nos permite definir que un proyecto conlleva una mejora paretiana si al menos una persona resulta favorecida, sin costo alguno para los demás, representado por la zona rayada que se identifica como zona eficiente.

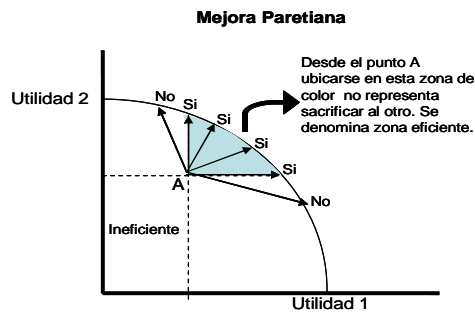
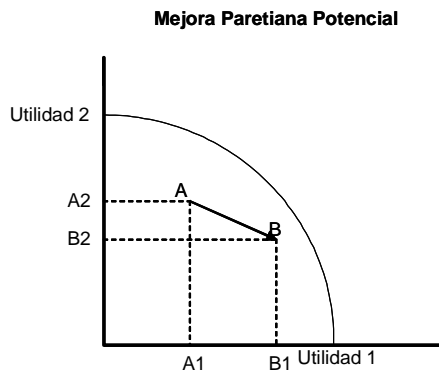


Figura 11. Principio de Mejora Paretiana. (Castro y Mokate, 2003)

Ahora bien, dado que difícilmente un proyecto no representa costo alguno para alguien según la teoría de economía del bienestar, bajo los autores de Nicholas Kaldor (1939) y John Hicks (1940), introduce el concepto del Principio de Compensación Potencial o Mejora Paretiana Potencial que expresa lo siguiente:

1. Un proyecto es una mejora potencial paretiana si los ganadores potencialmente pudieran compensar a los perdedores. (Kaldor)
2. Un proyecto es una mejora paretiana potencial si los perdedores no pudieran convencer a los ganadores y evitar el proyecto. (Hicks)

Mediante la Figura 12 se muestra el Principio de Compensación Potencial, mediante un ejemplo en el cual el proyecto propone pasar del punto A al punto B tal como se muestra en la Figura, esto genera potencialmente mayor utilidad en la persona 1 (ganadora potencial) por que pasa de A1 a B1 de mayor magnitud de utilidad, pero disminuye la utilidad en la persona 2 (perdedora potencial) por que su utilidad decrece de A2 a B2 de menor magnitud.



*Figura 12.* Principio de Compensación Potencial. (Castro y Mokate, 2003)

Si el equivalente monetario de la utilidad es el precio de la demanda o disposición a pagar marginal, en nuestro caso está representado por la disposición a pagar (costo de oportunidad) de la persona 1 para pasar de A1 a B1, el proyecto será eficiente si compensa el sacrificio de la persona 2 que representa pasar de A2 a B2, a través de una cuantificación del bienestar que hubieran podido generar los recursos y factores utilizados en dicho proceso, en su mejor uso alternativo.

El proyecto no es eficiente si se determina que el ganador potencial no puede compensar al perdedor, en nuestro ejemplo si la persona 2 paga a la persona 1 por lo menos su disponibilidad de pago para evitar el proyecto.

Adicionalmente, para que el mercado se comporte de manera perfecta, los precios definen la transferencia de los derechos de propiedad, pero considerando que no existe una definición clara de los derechos de propiedad de algunos insumos (por ejemplo los bienes libres) que intervienen en el sistema de producción, generan fallas en el mercado.

Se define como externalidad cuando en el sistema de producción se transa bienes de un agente o individuo(s), sin su consentimiento o no es compensado por el efecto, es decir son efectos colaterales de las decisiones de consumo y producción sin compensación hacia los afectados, por lo tanto se crea una falla en el mercado, por que los precios no transmiten el verdadero valor del bien.

Las externalidades pueden ser perjudiciales o beneficiosas, algunas externalidades identificadas como perjudiciales o males públicos son los daños que perciben las personas producto de los desechos que generan las empresas, entes públicos o consumidores, citamos entonces la contaminación o el uso indiscriminado de un bien público (los peces), la congestión en las vialidades sin ser partícipes de esta decisión.

En contraposición son externalidades beneficiosas o bienes públicos, aquellos bienes o servicios que cuando están disponibles para el bienestar de una persona, están disponibles para el bienestar de todas las demás, a manera de ejemplos tenemos la defensa nacional, las mejoras que producen el manejo adecuado de los desechos, el manejo sostenible de los bosques en los nacientes de los ríos, usualmente los beneficiados por estos servicios no compensan a los productores.

Se dice que la externalidad ha sido internalizada cuando el (los) agente(s) que la genera interviene modificando el sistema de producción, tomando en cuenta los efectos y las consecuencias de los demás agentes.

Las externalidades pueden ser públicas o privadas. Muchos efectos sociales y ambientales se caracterizan por alterar la provisión de bienes públicos. Los bienes públicos se caracterizan por la:

1. No exclusividad. Es decir que es imposible negar el consumo del bien beneficioso o perjudicial a otro agente.
2. No rivalidad. Es decir que un agente no puede evitar el consumo de un bien beneficioso o perjudicial por parte de otro agente.

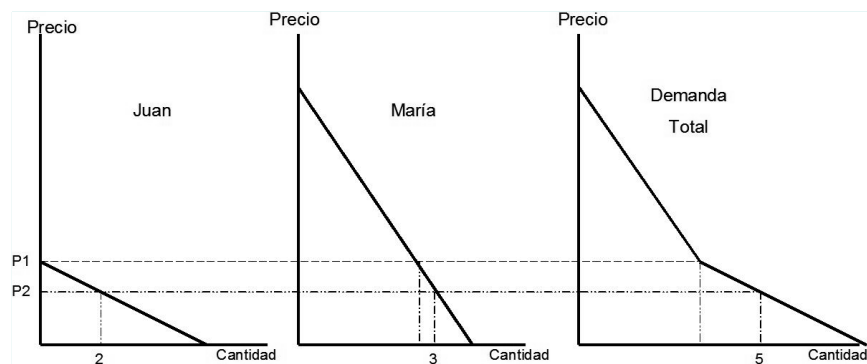
Por lo tanto una manera de cuantificarlo sería a través de la disponibilidad a pagar por un determinado bien beneficioso o la disponibilidad a pagar para evitar que se genere un bien perjudicial.

La mayoría de las externalidades públicas, asociadas al ecosistema, pueden tener efectos locales, nacionales o globales según la magnitud de la sociedad beneficiada o perjudicada.

Una externalidad crea un desfase entre el valor privado y el valor social, cuando es imposible cobrar un precio por el bien público.

La utilidad marginal del consumo de un determinado bien se puede medir en términos individuales (utilidad marginal privada) o en términos agregados (utilidad marginal social). La utilidad marginal social refleja la sumatoria de la utilidad de todos los individuos de la sociedad que consumen o no ese bien específico.

Por su parte, la demanda de un bien privado la demanda viene determinada por la suma de las cantidades de los individuos o agentes para cada precio según se puede apreciar en la Figura 13.



*Figura 13.* Demanda de bienes privados. (Field, 1995)

Para el caso de los bienes públicos la cantidad es la misma para los individuos o agentes, en consecuencia, la demanda la determina la suma de la voluntad de pago de los individuos o agentes, según se muestra en la Figura 14.

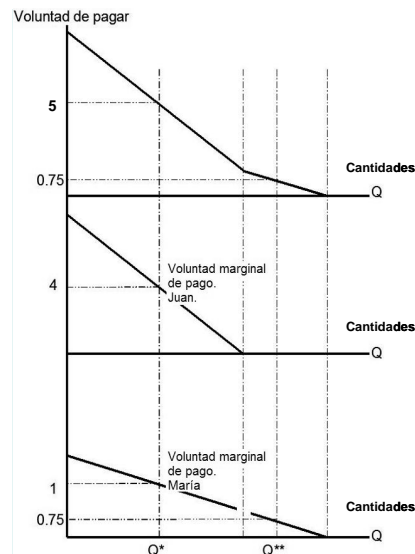


Figura 14. Voluntad de pago de bienes públicos. (Field, 1995)

El óptimo se logra cuando la suma de la voluntad marginal de pago de los agentes es igual a los costos marginales.

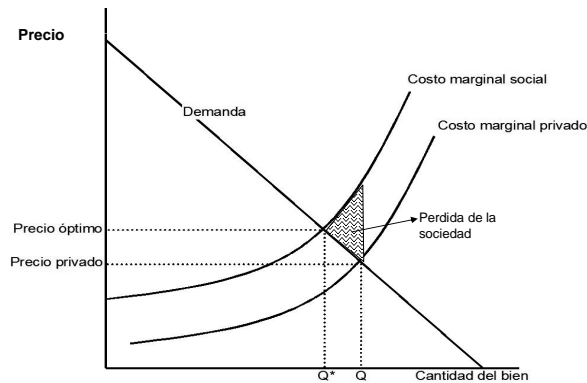
Es importante indicar que el término óptimo o eficiente no implica necesariamente que sea bueno ni se relaciona con la distribución de la utilidad resultante. (Kolstad, 2000).

Debido a que como cada individuo debe buscar su voluntad marginal de pago para una determinada cantidad del bien público, existe un incentivo claro para subestimar la voluntad de pago real si de todos modos va a disfrutar el bien, ocasionando que los individuos o agentes propicien menor cantidad de bienes públicos.

En cuanto al precio de un bien público, como el consumo de una cantidad por parte de un individuo o agente no cambia la cantidad disponible para el resto de los agentes, el precio óptimo es cero, esto explica por que la tendencia de los consumidores y productores de considerarlos gratuitos. Sin embargo el costo social del bien es mayor al costo privado y se termina generando una cantidad de bienes perjudiciales o males públicos que exceden el nivel óptimo. En la Figura 15 se muestra la perdida para la



sociedad, donde la zona marcada es el impacto no considerado por el productor que representa el daño marginal a la sociedad.



*Figura 15.* Impacto no considerado por el productor. (Kolstad, 2000)

Por lo antes expuesto, se precisa puntualizar la participación del Estado en el mercado para evitar las externalidades, creando un sistema de derechos de propiedad apropiado que permita la internalización, y así lograr una asignación eficiente de recursos; es decir crear un mercado donde los consumidores y los productores hacen un uso eficiente (racional) de los bienes proporcionados por el ambiente por que no son gratuitos. (Kolsatd, 1995)

Ahora bien, el Teorema de Coase concluye que bajo un sistema bien definido de derechos de propiedad y cero costos de transacción, la distribución original de derechos de propiedad es irrelevante en cuanto a la eficiencia económica. (Alpízar, 2003)

Entendiendo como costos de transacción los costos involucrados por participar en el mercado, asociados al tiempo y esfuerzos durante la negociación, información, monitoreo y ejecución. Por su parte, ya se ha demostrado que la eficiencia económica representa el punto de equilibrio que conlleva una asignación eficiente de bienes y servicios, sin externalidades. Si las partes involucradas negocian y los derechos de propiedad son transados en beneficios de todos, se han internalizado, sin requerimiento de definir claramente la posesión inicial del bien público.

La curva de ahorro marginal por ocasionar bienes perjudiciales o la demanda por contaminación del productor, representa cada unidad adicional de males públicos o contaminación (términos usados indistintamente a efectos de este trabajo) reduce los costos de producción en determinado monto monetario. La unidad inicial de contaminación reduce los costos en mayor cuantía que las unidades adicionales, ya que producir cada unidad adicional de contaminación implica que tiene menores costos para evitarlos (producir sin contaminar es sumamente costoso), eso explica el comportamiento de la curva.

Por su parte, la curva de daño marginal para la sociedad u oferta de emisiones es la suma de las curvas de los daños marginales individuales, y su tendencia es creciente debido a que unidades adicionales de males públicos impactan cada vez mayor. Ver Figura 16

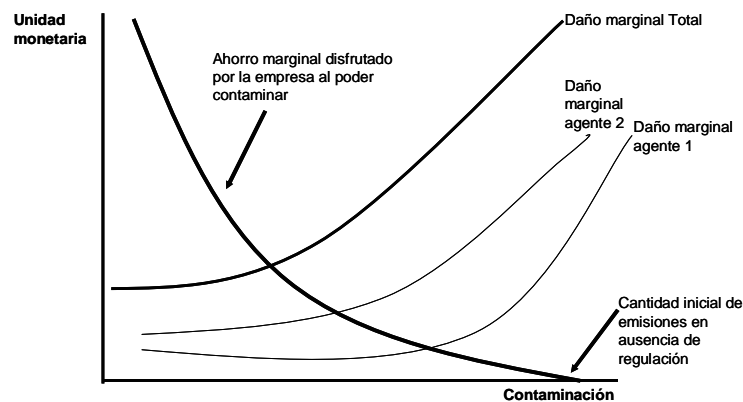


Figura 16. Curvas de Ahorro marginal y Daño marginal. (Field, 1995)

Bajo el principio de quien ocasiona el mal público paga, por ejemplo el contaminador le paga a la víctima para poder contaminar, como por ejemplo se muestra en la Figura 17, se presenta el caso donde los individuos tienen propiedad sobre el aire limpio y venden a cambio de un pago derechos de contaminar (impuestos sobre la contaminación).

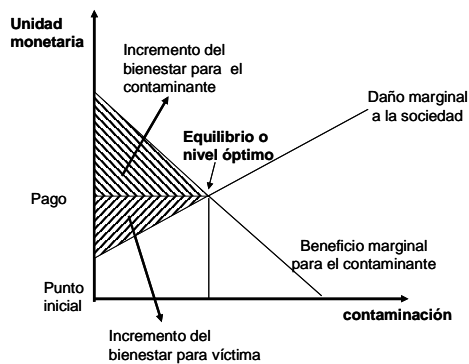


Figura 17. Principio de que el contaminante paga. (Polluter Pays Principle, PPP). (Kolstad, 2000)

Un incentivo para propiciar bienes públicos son los llamados impuestos a la contaminación, a través de la intervención del Estado. Este tipo de impuesto se llama impuesto Pigouviano (Ver Figura 18). (Kolstad, 2000).

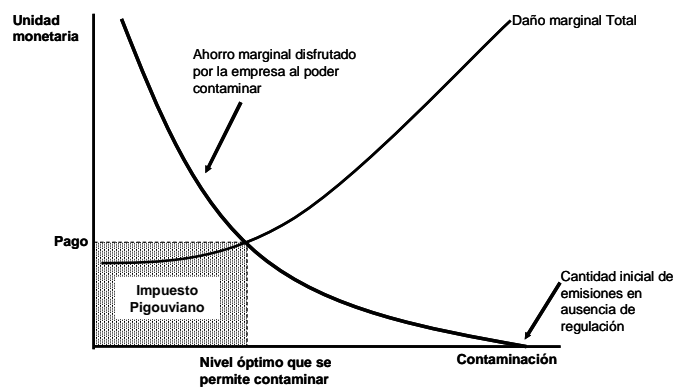


Figura 18. Nivel óptimo de contaminación. Impuesto Pigouviano. (Field, 1995)

El impuesto se traduce en el pago por cada unidad de contaminación emitida, lo cual representa que está pagando por el uso del ecosistema en el sistema productivo, como no es gratuito reduce el uso excesivo. Desde el punto de vista de la empresa, le conviene pagar el ahorro marginal desde la cantidad inicial de emisiones hasta que llegue el nivel óptimo, a partir del

punto de equilibrio, el ahorro marginal es superior al impuesto. (Alpizar, 2003)

La otra perspectiva representa que los contaminadores tienen derechos a contaminar y aceptan reducir la contaminación a cambio de un pago, por ejemplo mediante subsidios para reducir la contaminación. Tal situación se muestra en la Figura 19.

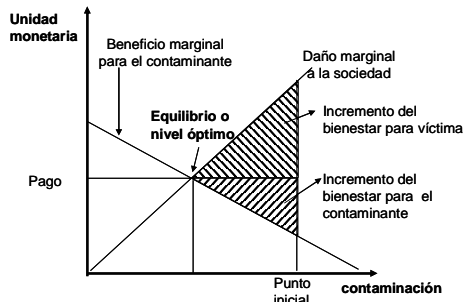


Figura 19. Principio de que la víctima paga- Victim Pays Principle, VPP. (Kolstad, 2000)

Los subsidios son muy usados por la facilidad de implementar desde el punto de vista político, además evita colocar a la empresa en desventaja respecto a otras empresas que no cuidan los bienes públicos, según se puede observar en la Figura 20.

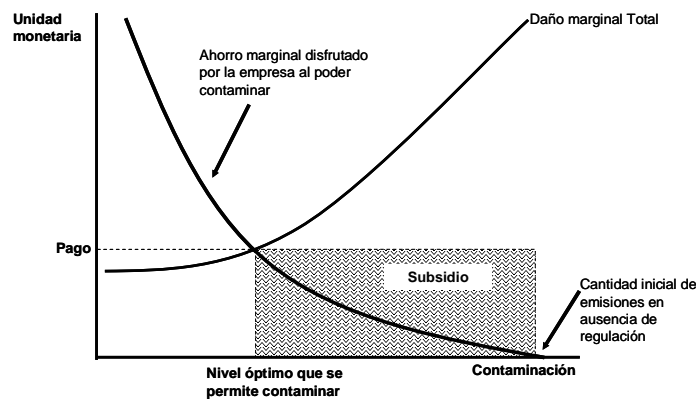


Figura 20. Representación del Subsidio. (Field, 1995)

En el corto plazo para empresas similares se logra lo mismo sea a través del impuesto o del subsidio.

Si las empresas no son similares, en el corto plazo difieren sus costos, como el subsidio a diferencia del impuesto reduce los costos promedios, permite que las empresas que operan con pérdidas continúen operando en el mercado, esto es ineficiente por que el gobierno debe retirar el dinero de otras actividades.

En el largo plazo, donde pueden entrar nuevas empresas, el subsidio representa entradas a las empresas lo cual atrae a mas empresas ineficientes deseosas de cobrar el subsidio, en consecuencia el subsidio no reduce la generación de contaminantes; es preferible aplicar un impuesto.

Dentro de las desventajas del Teorema de Coase se mencionan que la asignación de los derechos de propiedad afectan el ingreso, en ambos casos de quienes no tienen el derecho de propiedad, por lo tanto los derechos de propiedad son importantes para lograr la eficiencia, por otra parte la falta de una definición de derechos de propiedad y los altos costos de transacción pueden causar las externalidades, además los costos de transacción van a depender de cuantos involucrados negocian la solución del problema. (Hanna, Susan; Folke, Carl; Mäler, Kart-Göran, 1995)

La intervención del Estado se fundamenta en dos teorías (Field, 1995):

1. Teoría del interés público: busca un ajuste ideal determinado por la eficiencia económica, es decir el máximo bienestar individual cuya sumatoria totaliza el máximo bienestar social (Ver Figura 14). El Estado interviene cuando el mercado falle.
2. Teoría de grupos de interés: en este caso el Estado actúa en respuesta a los intereses particulares de grupos de poder. Vemos entonces la presencia de subsidios a exportadores, a ciertos tipos de agricultura, concesiones a tipos específicos de empresas, etc.

Al presentarse la intervención del Estado, por la competencia imperfecta y fallas de mercado no se logra el óptimo social. El equilibrio se alcanza cuando algunos agentes ganan a costa del bienestar de otros agentes, o el bienestar es menor comparado con una estructura sin distorsiones. No se

logra el óptimo social, ya que las actividades se podrían rehacer de tal forma que ganaran unos agentes más de lo que perderían otros, haciendo que los ganadores pudieran recompensar a los perdedores y aun así estar mejor.

Cuando el vehículo utilizado por el Estado es a través de mandato y control, como ejemplo citamos la eliminación del asbesto en la construcción, aplicación de una tecnología específica, rangos para la emisión de humo en vehículos, alturas de chimeneas, prohibir insumos y productos muy tóxicos, si bien son ineficientes desde el punto de vista económico su efecto sobre el ambiente puede ser grande.

Este tipo de instrumentos vienen asociados a sanciones, entre sus ventajas se encuentran la versatilidad para regular problemas complejos, mayor control sobre la cuantificación de la contaminación, mientras que entre sus desventajas suele ser ineficiente por que es mas costoso debido a los requerimientos de información, no hay incentivos para la innovación de nuevas tecnologías más limpias.

El otro instrumento, son los incentivos económicos a través de impuestos o subsidios mencionados anteriormente, pero también existen los permisos transferibles y responsabilidad civil.

Los permisos transferibles corresponden a permisos para contaminar una determinada cantidad y se distribuyen entre las empresas, se les permite comprar y vender al precio que determine el mercado. La empresa puede reducir la contaminación hasta cumplir con el monto permitido (pagan los costos por reducir la contaminación), comprar permisos para tener que reducir la contaminación en menos (los costos por reducir son menores pero paga los permisos) o vender los permisos y reducir la contaminación en mas (los costos por reducir la contaminación es mayor pero percibe el pago por los permisos vendidos). En todos los casos se asegura la reducción de la contaminación. (Field, 1995)

Por su parte, la responsabilidad civil parte del principio que las empresas son responsables por los daños causados por su actividad; el Estado

determina en caso de un accidente si el nivel de precaución era el adecuado, en caso negativo impone una multa equivalente a los daños causados.

La ventaja de los incentivos económicos es que propician costos privados que reflejen los costos sociales, requieren de menos información, las empresas no solo pagan por reducir la contaminación, también pagan por la contaminación que no reducen, la condición de igualdad de costos marginales se cumple, lo que resulta un menor costo de la regulación, como desventajas se encuentra que la implementación de manera eficiente es muy complicado.

Dentro de las desventajas de la economía del bienestar se mencionan que las utilidades no permanecen constantes en el tiempo, lo cual dificulta la selección de la utilidad más adecuada; otra desventaja es que se basa en los valores de las personas, lo cual coloca en desventaja al ecosistema que como hemos resaltado no es claro el derecho de propiedad y quizás el más controversial es como incorporar las generaciones futuras si se desconoce cuales serán las utilidades del mañana (cambios de gusto que vemos entre generaciones). (Coing, Abelardo, Gonzalez, Nelly y Obuchi, 2000)

En consecuencia, para traer a valor presente el flujo de costos y beneficios se precisa considerar una tasa de descuento social, que represente el verdadero costo que tiene para la sociedad destinar recursos en una actividad en particular respecto a otras opciones.

Tampoco los precios vigentes en los mercados distorsionados representan indicadores de la utilidad marginal privada y social ni del costo marginal privado y social, lo cual trae como consecuencia la utilización de precios corregidos que permita reflejar el óptimo social, a estos precios se les llama precios sombra.

### *2.1.2 Desde la perspectiva macroeconómica*

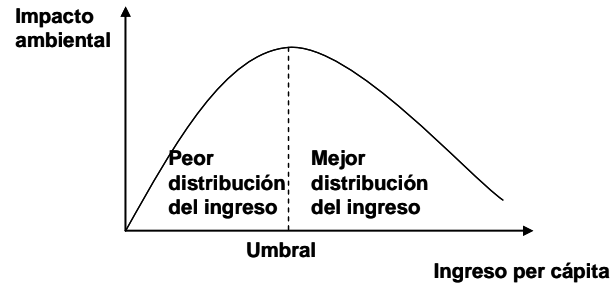
Comencemos por revisar la incidencia respecto al ingreso per cápita, no es lo mismo el crecimiento económico que el desarrollo económico. Mientras que el crecimiento describe los incrementos de la producción, por su parte el desarrollo se refiere a los aumentos ocasionados en los agregados componentes de la producción per cápita, como por ejemplo a través de transformaciones tecnológicas, institucionales o sociales (educación, salud, población, vías de comunicación, etc.) en consecuencia, es posible que un país pueda crecer según sus indicadores macroeconómicos pero caracterizarse por ser un país poco desarrollado, si tales indicadores están acompañados por ejemplo con altos problemas sociales (pobreza, delincuencia, deterioro de la salud, deserción escolar, etc.), o por el uso de tecnologías obsoletas y más contaminantes que otras dentro del sistema de producción, o fallas en las instituciones legales. (Field, 1995)

Cuando las economías buscan el crecimiento económico, se dice que es sostenible si no reduce la productividad a largo plazo de los activos “recursos naturales renovables” de los cuales depende el ingreso y el desarrollo del país. Cuando son “recursos naturales no renovables”, la sostenibilidad viene en términos de uso en el ritmo correcto y garantizando el bienestar duradero para la sociedad a medida que se utiliza, se cita como ejemplo si el recurso petrolero de los países en desarrollo, se transforman en capital productivo a largo plazo si contribuyen al desarrollo económico a largo plazo de país que lo extrae, bajo el entendido que el capital productivo lo conforman el capital físico (infraestructuras viales, fábricas, etc.), capital humano (capacidades, educación) y capital institucional (sistema legal eficiente, entes públicos efectivos, etc.). (Azqueta, 1994)

Dentro de las relaciones a largo plazo, el crecimiento económico es muy difícil medirlo a través del ingreso per cápita por lo complicado que resulta establecer comparaciones entre los impactos de los bienes perjudiciales o



males públicos, sin embargo estudios integrales permiten llegar a conclusiones interesantes, tal es el caso de la curva Kuznets Ambiental (CKA) que representa la relación entre el ingreso per cápita determinado por el coeficiente Gini utilizado para medir el desarrollo humano (indicador de Naciones Unidas) y el impacto ambiental y se muestra en la Figura 21.



*Figura 21.* Curva Kuznets Ambiental. (Field, 1995)

Cuando los ingresos son bajos, incrementos en la producción generan mayores daños al ambiente hasta el umbral, punto a partir del cual incrementos en la producción están asociados a mitigar males públicos.

Algunas explicaciones de este comportamiento en términos de economía se fundamentan en que los bienes se clasifican como bienes inferiores, normales o de lujo basado en el efecto que un cambio en el ingreso tiene sobre la demanda del bien. (Azqueta, 1994)

Por definición un bien inferior es aquel en el cual un incremento del ingreso representa una disminución de la demanda, un bien normal aquel en la cual un aumento del ingreso representa un incremento de la demanda, y un bien de lujo cuando, ante un incremento en el ingreso, el aumento de la demanda es más que proporcional al aumento experimentado por el ingreso. Con base a estas definiciones, la belleza escénica, la biodiversidad son considerados bienes de lujo, en tanto que el agua potable o el aire limpio son considerados bienes normales, ya que a medida que aumenta el ingreso se espera incrementos en la demanda de bienes públicos, motivados por:

1. El mercado (exigencia de mayor demanda de bienes públicos, incremento en donaciones para proteger los bienes públicos, más gastos para protegerse de males públicos).
2. Los políticos (gobiernos con tendencia al cuidado del ambiente o por la presión de grupos de poder por influencia de las ONG).
3. Los cambios estructurales (requerimientos de inversiones en nuevas tecnologías, a medida que el mercado se industrializa consume menos insumos del ambiente, el uso más eficientes de los recursos).
4. Gobiernos que proporcionan incentivos para que las empresas sustituyan tecnologías para que sean más favorables al ambiente.
5. Redistribución internacional de la producción (considerando las políticas ambientales en los países industrializado son altamente exigentes, las multinacionales ubican sus empresas en países con menos restricciones, dejando en el país de origen aquellos sistemas de producción "limpia", es importante mencionar que los países en pobreza no tienen esa opción).

Los ambientalistas sin embargo, insisten que el comportamiento de la curva CKA sólo indica lo que podría pasar si se toman las medidas apropiadas, por lo cual orientan sus esfuerzos en lograr sistemas de producción favorables al ambiente, e insisten que aun cuando el flujo de males públicos disminuyan con el incremento del ingreso el recurso está dañado o sencillamente la acumulación de estos sean los causantes de la contaminación. (Alpízar, 2003)

Otro aspecto macroeconómico es el comercio internacional, donde confluyen países que cuentan con recursos capaces de absorber males públicos y países con males públicos y suficientes ingresos para canjearlos. Resulta de interés indicar que cuando el gobierno permite el funcionamiento de empresas locales con bajas restricciones contaminantes, si bien es cierto que las empresas pueden exportarlos a precios mas competitivos respecto a las empresas de ese mercado al cual deben ceñirse a restricciones más

severas, la sociedad de ese país debe cargar con la contaminación asociada, por lo tanto en términos ambientales, un subsidio a la exportación implica transferencia del bienestar de la sociedad a las empresas exportadoras. (Alpizar, 2003)

Cuando el problema de contaminación o generación de males públicos afecta a muchos países se suscriben acuerdos internacionales, principalmente por principio de equidad frente a generaciones futuras, como la necesidad de soluciones rápidas ante inercia de los sistemas productivos responsables de los males públicos, o como medida de precaución. El problema mas emblemático es la alteración del clima global, donde algunos países en 1979 realizaron la primera conferencia internacional sobre el tema que se ha concretado en el Protocolo de Kyoto (1997), conformado por una serie de compromisos, responsabilidades y necesidades de los países desarrollados para mitigar los efectos que propician los cambios climáticos, los acuerdos de Bonn (2001) que detallan el protocolo, otro tipo de acuerdo son los proyectos MDL (Mecanismo de Desarrollo Limpio) en los cuales se enmarcan el mercado de para el secuestro de carbono, (Aukland, Louise, Moura, Bass, Huq, Landell-Mills, Tipper, Carr, 2002). Otro ejemplo es el Convenio sobre Diversidad Biológica suscrito en 1992 el cual propone integrar la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica, considerando que las actividades económicas son causa importante para la degradación y pérdida de la biodiversidad. (Alpizar, 2003)

Dado que no existe una organización supranacional que lo regule, debe ser lo suficientemente atractivo para propiciar que la mayoría de los países lo suscriban e implementen. Dentro de los tropiezos que han tenido estos instrumentos se cuentan:

1. Ubicarse en la frontera de Pareto, lo cual implica identificar soluciones de máximo bienestar.
2. Tomar el punto de la frontera que represente una distribución de beneficios y costos entre los participantes.

3. Capaz de detectar y prevenir violaciones al acuerdo.
4. Prevenir que países no miembros lo debiliten. (USA no ha ratificado el Protocolo de Kyoto y genera la tercera parte de emisiones)

Otro aspecto macroeconómico está relacionado con la productividad y los ecosistemas, hasta hace poco la regulación ambiental estaba vista como un obstáculo para incrementar la productividad, dentro de los argumentos que sostienen esta afirmación están la distracción de inversiones para atender los requerimientos ambientales y no para incrementar la productividad, y por la camisa de fuerza que representan algunas regulaciones ambientales para que algunas empresas se posicionen dentro del sistema productivo que permitan incrementar la productividad. (Porter y Van der Linde, 1995)

Según Michael Porter, quien ha cuestionado tal afirmación, asegura que la causa raíz está en el diseño de las regulaciones ambientales, pues el éxito se encuentra si promueve la innovación, para ello debe ser flexible y clara, orientada a la meta más que en método, y sobre todo el gobierno debe comprometerse con la regulación.

En este orden de ideas, una regulación contribuye a:

1. Orientar a las empresas el uso alternativo de los recursos ineficientes (reducción de desechos, o de la emisión de contaminantes) y posibles mejoras tecnológicas (haciendo el producto más saludable, sustitución de insumos por otros menos contaminantes, reducción de tiempos de arranque, reciclado, venta de productos intermedios).
2. El levantamiento de la base de información por parte de las empresas permite la toma de conciencia ambiental de las empresas y consumidores.
3. Reduce la incertidumbre respecto a las inversiones ambientales.
4. Crean presiones que motivan la inversión en investigación y desarrollo.
5. Nivelan el mercado evitando que algunas empresas abusen en ausencia de reglas ambientales.

6. Identifican nichos de mercado de la demanda de productos limpios.

En consecuencia, la eliminación de las externalidades se produce a través de la intervención del estado en la creación de mercados de tal manera que permita:

1. Identificar quien los demanda y cuanto está dispuesto a pagar (estudios de valoración)
2. Identificar quien los provee y cuanto cuesta proveerlos (economistas ambientales)
3. Fijar un precio que incluye los costos de transacción.

## *2.2 Fundamentos teóricos específicos: Evaluación social de proyectos*

El propósito de este tipo de valoración es incorporar un análisis social de costos versus beneficios que permita tomar la decisión de considerar o no la implantación de un proyecto, complementaria a la tradicionalmente realizada desde el punto de vista Técnico-Legal-Financiero. (Coing, Abelardo, Gonzalez, Kelly y Obuchi, 2000)

La otra aplicación de las técnicas de valoración es cuantificar un efecto social, como ejemplo se cita la cuantificación de la indemnización por parte de la empresa Exxon Valdez en 1989, debido al derrame de petróleo de un buque en las aguas de Alaska que afectó significativamente el ecosistema.

Para realizar un análisis costo beneficio o evaluación social de proyectos cuyo propósito sea evaluar la decisión de implementar o no el proyecto, la metodología recomienda los siguientes pasos:

1. Decidir que costos y beneficios se van a incluir. En la práctica trata de circunscribir cuál es el ámbito de aplicación de la evaluación.
2. Seleccionar el portafolio de proyectos alternativos. Aun cuando para una determinada inversión, existen un sin fin de proyectos factibles es necesario limitar a un determinado número de proyectos a fines de comparar cual es el más beneficioso para el colectivo. En algunos

casos la comparación puede orientarse a la comparación entre la situación que exista o no el proyecto.

3. Catalogar los impactos potenciales y seleccionar los indicadores de medida. El propósito es determinar los efectos positivos y negativos, así como también las técnicas para cuantificarlos.
4. Predecir los impactos cuantitativos en la vida del proyecto. Consiste en determinar los supuestos que permiten determinar los comportamientos de los efectos positivos y negativos durante el plazo de evaluación del proyecto.
5. Darle un valor a esos impactos. Específicamente consiste en expresar en términos monetarios los efectos positivos y sumar anualmente para determinar el flujo anual de los beneficios sociales del proyecto. Igualmente, expresar en moneda los efectos negativos y sumar por año para determinar el flujo anual de los costos sociales del proyecto.
6. Descontar costos y beneficios a valor presente. Implica determinar el valor de la tasa social de descuento, luego aplicar el valor presente neto del flujo de impactos.
7. Comparar proyectos con base en valor presente. El objetivo es agregar los beneficios y costos sociales del proyecto. Si los beneficios son mayores que los costos se dice que el proyecto es deseable socialmente, en caso contrario no sería conveniente desarrollarlo.
8. Realizar análisis de sensibilidad. Tomando en cuenta el grado de incertidumbre, en este paso se incluye aplicar aquellas técnicas que permiten considerar riesgos asociados al proyecto.
9. Recomendar la alternativa con los beneficios sociales netos más grandes. En este aparte, tomando como referencia el estimado del beneficio neto encontrado, se analiza considerando las limitaciones económicas y externalidades que no se pudieron incorporar al proyecto.

Aplicando los conceptos de microeconomía, el excedente social es la suma del consumidor y del productor, en la cual la eficiencia se logra en el punto de equilibrio entre la oferta y la demanda de un bien, la evaluación social busca medir los cambios que experimenta el excedente social debido a la realización del proyecto, utilizando el criterio de eficiencia potencial de Pareto, el resultado recomendado será aquel donde los beneficios de un grupo son mayores que las pérdidas de otro. (Azqueta, 1994)

Dentro de las consideraciones importantes en la evaluación social de proyectos se mencionan las siguientes:

1. La disposición a pagar es el indicador para medir los beneficios del consumidor.
2. Es importante considerar todos los efectos que produce el proyecto sobre los agentes económicos relevantes.
3. En los casos de fallas en el sistema de precios o simplemente existan bienes sin precio transado en el sistema de producción, la valoración debe utilizar precios sombra que permita un mercado eficiente.

La voluntad de pago de un bien que no tiene un precio, permite a través de la valoración contar con información para lograr una mejor asignación de los escasos recursos en el sistema de producción. (Azqueta, 1994)

En la Figura 22 se puede observar las opciones que permiten valorar económicamente el bienestar que ofrece un bien al consumidor en función del tipo de uso y no uso del recurso.

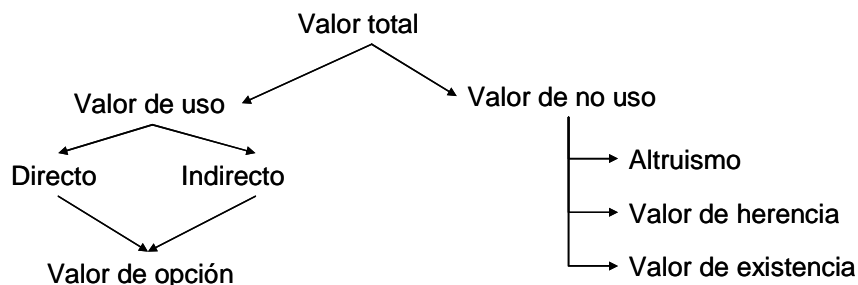


Figura 22. Tipos de valor y valor económico. (Alpízar, 2003)

El valor de un bien es la sumatoria de los valores de uso y de no uso, los cuales pueden desagregarse de la siguiente manera: el bienestar que le produce el uso directo del bien o el uso indirecto determinado por la posibilidad de usarlo en un futuro, o de la opción causada por el principio de la precaución de mantener dicho bien en el transcurso del tiempo. También se puede valorar un bien no por la posibilidad de utilizarlo, si no por el simple hecho de su existencia (Altruismo, por ejemplo mantener las especies en extinción), por la simpatía que el agente le tiene al bien, por dejarlo como legado a sus descendientes o para el disfrute de otros.

El Centro de Políticas Públicas del Instituto de Estudios Superiores de Administración (IESA) elaboró para la Dirección de Expansión de Generación, en Noviembre de 2000, una Guía Metodología para la Evaluación Social de Proyectos de Generación Hidroeléctrica, donde identificaron los impactos relevantes fundamentados en el análisis de la World Commission on Dams – Comisión Mundial de Presas, denominada en lo sucesivo WCD- (2000), los siguientes:

- Costos directos: Construcción, Reubicación, Mitigación ambiental, Cambios en el costo esperado de capital, Operación y mantenimiento, Costos de remoción de la represa, costos financieros, costos hundidos.
- Beneficios directos: Energía, irrigación, suministro de agua, control de inundaciones, otros beneficios (navegación, recreación y turismo)

Los costos de construcción lo comprenden los costos directos de la construcción de las estructuras principales de la central hidroeléctrica: las presas, casa de máquinas, aliviadero y canal de descarga, y los costos de construcción de las estructuras asociadas a la central hidroeléctrica, como ataguías, áreas de préstamo, canteras, vías de acceso, plantas de concreto y de agregado, servicios de salud, depósitos, oficinas de contratistas y de la Guardia Nacional.



Los costos de reubicación corresponden fundamentalmente a los costos de pago de bienhechurías, como consecuencia del desplazamiento de las comunidades ubicadas en las áreas que ocupa la central hidroeléctrica, especialmente en las zonas de inundación por la creación del embalse. Es importante mencionar que la reubicación puede tener efectos ambientales y sociales que no son capturados en este tipo de costos.

Los costos de mitigación ambiental relacionados con la implementación de medidas emanadas por el Ministerio del Ambiente, entes multilaterales de financiamiento y adoptadas por CVG EDELCA para reducir o resarcir las inevitables alteraciones del entorno físico, biótico y social que producen el desarrollo de estos proyectos hidroeléctricos, según WCD (2000) se clasifican en:

1. Costos de estudios: son aquellos incurridos en el diseño del plan de manejo ambiental, incluye todos los estudios de impacto ambiental.
2. Costos de capital: corresponden a las inversiones relacionadas con el plan de manejo ambiental, estos pueden estar incluidos como los costos totales del proyecto si se determinan en la fase de diseño del proyecto, o como costos adicionales si las acciones no fueron determinadas durante la fase de diseño del proyecto (por ejemplo la reforestación de las zonas de préstamos luego de su puesta en operación comercial).
3. Costos de operación y mantenimiento: comprenden aquellos costos requeridos para el mantenimiento y operación de infraestructuras y programas de mitigación ambiental, para asegurar la efectividad de las acciones en el tiempo, pueden estar presentes durante la vida útil del proyecto.
4. Costos de oportunidad: son los costos que incurren los proyectos a fin de eliminarse o minimizar los impactos negativos, tal es el caso de la ubicación de la central hidroeléctrica con la creación de una unidad

generadora que permite conservar la belleza escénica que significan para la sociedad contar con los parques Cachamay y la Llovizna.

Cambios en los costos esperados de capital, corresponden a la diferencia entre los costos estimados y los costos reales de construcción del proyecto, dentro de los riesgos que pueden afectar la construcción de un proyecto se encuentran los riesgos de ingeniería (que ocasionan errores en la estimación inicial, cambios de diseño por problemas detectados durante la construcción, etc.), los riesgos naturales (eventos imprevistos causados por la naturaleza que pueden retrasar la construcción), riesgos económicos y regulatorios (variaciones de las condiciones macroeconómicas vigentes durante la fase de diseño del proyecto) y riesgos políticos (asociados a los retrasos producto de los conflictos sociales, cambios de gobierno, tomas de decisión, etc.).

Dentro de los costos de operación y mantenimiento, aparte de los costos normales de operación y mantenimiento incluyen los costos de mantenimiento mayor durante la vida útil de la central de generación.

Como costos de remoción de la represa, en caso que al final de la vida útil del proyecto la evaluación determina que debe ser removida, estos costos incluyen todos aquellos necesarios para la remoción de las infraestructuras como los requeridos para restablecer las condiciones ambientales originales antes del proyecto.

Los costos financieros de un proyecto son conformados por el pago de interés y capital requerido para el desarrollo, sin embargo, siendo un factor determinante en la evaluación del proyecto, no son considerados para la evaluación social debido a que estos pagos representan una transferencia entre agentes económicos y no afecta la relación costo-beneficio, el propósito de la valoración económica es determinar los efectos reales independientemente del modo de financiamiento.

Los costos hundidos representan el conjunto de inversiones que permiten tomar la decisión de continuar o no con el proyecto, este tipo de costos no deben ser tomados en cuenta para la evaluación social del proyecto. El

estudio realizado por el IESA (2000) insta realizar la valoración social de recursos antes de realizar cualquier monto importante de inversión, con base a los costos que se proyectan van a ocurrir por el desarrollo del proyecto.

Como parte de los beneficios directos relevantes se cuentan el efecto positivo de la energía eléctrica que va a producir, el valor económico depende de la capacidad de generación y las características del mercado eléctrico (demanda de energía, costo de fuentes sustitutas de energía, marco regulatorio, etc.)

Además, los beneficios asociados a los efectos que produce si se incorpora al desarrollo del proyecto la irrigación en la productividad de las tierras agrícolas o uso alternativo del embalse para el abastecimiento de agua potable para la región.

El control de inundaciones, es otro beneficio es aquel determinado por los daños que se evitan por la existencia del proyecto, tales como pérdidas en la producción agrícola, pecuaria, forestal, etc. en el área de influencia y deterioros en la infraestructura.

Otros beneficios asociados al desarrollo de proyectos de generación hidroeléctrica, son los efectos producidos por la creación de nuevas alternativas turísticas o recreativas.

También la construcción de vialidades durante la fase de construcción que posteriormente al incorporarlas a la red vial de la zona generan beneficios colectivos, dentro de los efectos asociados a las obras de vialidad menciona:

1. Disminuciones de los costos operacionales de automóviles, autobuses y camiones.
2. Mengua en el tiempo de viaje de los usuarios de automóviles y autobuses.
3. Reducción del costo de mantenimiento vial de la ciudad.

La selección de la técnica de valoración va a depender de las características de los efectos, los recursos disponibles para realizar la valoración y la disponibilidad de la información.

En el Cuadro 1 se identifican los efectos sociales y ambientales relacionados con las obras de vialidad asociados al desarrollo de proyectos hidroeléctricos, así como la técnica de valoración más adecuada, sugeridos por la WCD (2000).

**Cuadro 1. Identificación de algunos tipos de impactos y métodos de valoración propuestos para obras de vialidad asociados a los proyectos de generación hidroeléctrica (Adaptado de Coing, Abelardo, Gonzalez, Kelly y Obuchi, 2000)**

| Receptor                           | Impacto   | Prioridad  | Método de valoración                          |
|------------------------------------|---|------------|---|
| Público general                    | Ruido   | Baja       | Hedónicos                                     |
|                                    | Accidentes  | Baja       | Contingente o Costos de viaje o Productividad |
|                                    | Efectos en el empleo local y nacional                           | Alta       | Precios sombra                                |
|                                    | Afectación actividades económicas                               | Media      | Productividad                                 |
|                                    | Afectación de la estructura vial                                | Baja       | Productividad                                 |
|                                    | Aparición de actividades asociadas a la economía informal       | Baja       | Productividad                                 |
|                                    | Modificación de los recursos escénicos                          | Alta       | Costos de viaje de uso y no uso               |
|                                    | Reubicación de pobladores                                       | Alta       | Compensación por reubicación                  |
| Calidad del aire                   | Emisiones de vehículos  | Baja       | Productividad                                 |
| Vida salvaje                       | Afectados por el ruido  | Baja       | Costos de viaje (pérdida de uso)              |
|                                    | Migración o muerte de fauna terrestre por afectación de hábitat | Media      | Costos de viaje (pérdida de uso)              |
|                                    | Afectación de la fauna silvestre o ictiofauna por cacería       | Media      | Costos de viaje (pérdida de uso)              |
| Bosques                            | Mejora en el acceso a las áreas forestales                      | Media      | Valor de recursos forestales <sup>a</sup>     |
| Vegetación                         | Afectación de la vegetación                                     | Media      | Costos de viaje (pérdida de uso)              |
| Fisiografía y suelo                | Activación de procesos erosivos                                 | Alta       | Valor de la tierra                            |
|                                    | Pérdida del recurso suelo                                       | Alta       | Valor de la tierra                            |
|                                    | Modificación de la topografía                                   | Alta       | Costos de viaje (pérdida de uso y no uso)     |
| Trabajadores                       | Accidentes (menores/mayores)                                    | Media/Alta | Hedónicos en salarios, o Costos de viaje      |
|                                    | Muertes   | Alta       | Productividad                                 |
| Objetos culturales y arqueológicos | Pérdidas de objetos   | Alta       | Contingente                                   |

<sup>a</sup>Servicios ambientales del bosque: Regulación de gases y del clima, regulación hídrica, oferta de agua, retención de sedimentos, control de erosión, formación de suelos, reciclado de nutrientes, tratamiento de residuos, polinización, control biológico, refugio de especies, recreación, cultura. Fuente: Alpízar, 2003.

Adicionalmente, el estudio del IESA recomienda aplicar aquellas herramientas que permiten las estimaciones a través de observaciones directas de los agentes de los mercados existentes, y los métodos de estimación indirecta fundamentados en las conductas hipotéticas de los agentes, en los casos que no existan mecanismos del mercado. (Coing, Abelardo, Gonzalez, Kelly y Obuchi, 2000)

### *2.2.1. Métodos de Valoración mediante mecanismos de mercado*

A continuación se presenta un resumen de los aspectos más relevantes de los métodos de valoración utilizados para cuantificar los efectos que percibe la sociedad asociadas a la construcción de obras viales encontramos los siguientes:

#### *a. Método de la Productividad*

Este método aplica funciones dosis-respuesta, en las que, *ceteris paribus*, una variación del impacto ambiental genera cambios en la productividad marginal de las empresas que utilizan este bien ambiental como insumo del sistema de producción. Cuantificar el cambio en la productividad con los precios del mercado representa el valor del impacto.

Por ejemplo la calidad del suelo puede cuantificarse por los aumentos en los ingresos como consecuencia de la cosecha de hortalizas (bienes complementarios) o valorar el cambio del estado de salud como consecuencia de disminución en el consumo de cigarrillos (bienes sustitutos).

La confiabilidad de los resultados va a depender de la importancia del efecto que se intenta estimar, ya que puede afectar otros factores que inciden en la productividad, tales como modificaciones de los incentivos que revierten en alteraciones del comportamiento de los productores o las condiciones originales del mercado. (Alpizar, 2003)

Esta metodología se basa en el análisis tradicional costo-beneficio, pero tomando en cuenta las externalidades que permiten tener una visión integral del impacto de la acción en estudio.

Se inicia determinando los efectos físicos producidos por el cambio en el ambiente, puede ser a través de investigaciones de campo, experimentación del laboratorio o mediante estadísticas. Luego, se valora los cambios resultantes en la producción o consumo, utilizando precios de mercado, el valor monetario se le asigna al efecto de la acción en estudio.

Un requisito indispensable es contar con información suficiente sobre la relación entre el bien en estudio y la actividad económica involucrada.

### *b. Métodos de los gastos defensivos*

Se utilizan generalmente para valorar el impacto social en términos de lo que los involucrados (consumidores, productores, gobierno) dentro del sistema de producción están dispuestos a invertir en medidas de protección frente a una variación de las condiciones ambientales.

La confiabilidad de los resultados va a depender de su independencia de los impuestos obligados a incurrir respecto al marco legal, dado que pierden su capacidad para demostrar preferencias del bien.

### *c. Precios hedónicos*

Se fundamenta en descomponer el precio del producto consumido en la sumatoria de sus atributos, de tal manera que estas características modifiquen la disposición a pagar por el bien en total. Luego, la demanda se define en función lineal de los atributos del bien, por ejemplo:

$$\text{Precio} = a \cdot A1 + b \cdot A2 + \dots + n \cdot An + d$$

Donde:

Precio: precio total del bien

A1, A2, ... An: precio pagado por el atributo 1, 2, ...n del bien.

a, b, ...n: representan coeficientes de incidencia del atributo.

d: incluye el efecto del resto de los atributos del bien, puede ser considerado despreciable en comparación con los atributos 1, 2,...n.

Dado que el precio es conocido, es posible determinar el valor un atributo que no posee un precio explícito, a través de los siguientes artificios matemáticos:

1. Método residual: cuando se conoce un bien con todos menos un atributo y tiene distintos precios, el valor del atributo corresponde a la diferencia del precio. Por ejemplo, el valor de la vista en un edificio puede asignarse la diferencia de precio entre un apartamento en los primeros pisos y el precio de un apartamento de los últimos pisos con las mismas características. También cuando conocido un precio, y el precio de los demás atributos, la resta entre estos valores puede asignarse al efecto del atributo desconocido.
2. Método en dos etapas: consiste en realizar un análisis de regresión, con base a la información del precio y de los atributos del bien en estudio, tomados de publicaciones oficiales de las ventas del bien o a través de encuestas a una muestra de consumidores.

La aplicación común se encuentra en la valoración de bienes raíces y para calcular diferenciales en salarios entre localidades referidos a la calidad de vida.

La metodología consiste en hacer explícito los precios potenciales de los atributos para aquellos que no poseen precio y luego utilizarlos para evaluar decisiones que afecten la oferta de tales atributos.

Es importante mencionar que este método es ex post y no captura los precios de no uso.



#### *d. Métodos de los costos de viaje*

Es una herramienta fundamentada en el comportamiento complementario entre bienes de consumo, cuyo principio se basa en que incrementos en el precio de un bien, reduce su cantidad y la cantidad del bien complementario.

Como ya se explicó los bienes públicos no tienen un precio definido en el sistema de producción, por lo cual este método permite estimar su valor con base al comportamiento de bienes que le son complementarios a este y poseen precios explícitos en el mercado.

Específicamente, los cambios del excedente del consumidor de los bienes públicos se les asigna el valor de los cambios en el precio del bien cuyo comportamiento es observable en el mercado.

Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Se identifica la variable a estudiar (variable dependiente)
2. Se divide por áreas el entorno de la variable en función de la característica definido por el costo de viaje.
3. Prepara una muestra. Excluir aquellos individuos que aprovechan el viaje para otras actividades por que no es correcto asignarle todo el costo de viaje, así como también aquellos agentes que no han pagado por el viaje.
4. Elaborar mecanismo de recolección de información (encuestas).
5. Levantar la tasa de ocurrencia por cada área. Evitar sesgos estacionales.
6. Estimar los costos de viaje.
7. Realizar un análisis de regresión estadística.
8. Construir la curva de demanda.

Para ello, la técnica supone que los consumidores valoran el bien al menos en lo que gastan en llegar ahí, incluyendo todos los costos directos de transporte, costo de oportunidad del tiempo invertido en el viaje utilizando como mejor alternativa las ganancias dejadas de percibir, tarifas de entrada.

Especialmente utilizado para valorar parques nacionales o recursos escénicos.

### *2.2.2. Métodos de Valoración en ausencia de mecanismos de mercado*

Técnicas fundamentadas en preferencias declaradas, midiendo la máxima disponibilidad a pagar por un determinado bien.

#### *a. Método de Valoración contingente*

Cuando no existe información en el mercado ni bienes sustitutos o complementarios que permitan revelar las preferencias de los agentes, se presentan escenarios hipotéticos y los individuos responden a estímulos bajo condiciones controladas (reunión de expertos o grupos focales).

Las valoraciones se obtienen del efecto que asignan los individuos a los bienes frente a variaciones en cantidad o atributos que caracteriza al bien. La ventaja es que a diferencia de los métodos de costos de viaje o precios hedónicos permite proyectar una valoración, preguntando directamente la disposición a pagar. Es una metodología muy aplicada por los entes multilaterales para cuantificar proyectos de infraestructura pública.

La secuencia de la metodología es iniciar informando al entrevistado la mayor información posible que le permita evaluar los impactos. Posteriormente, se levanta la información en búsqueda de los efectos como consecuencia de las variaciones, brindar toda la información posible tales como fotos virtuales que muestren los cambios, algunas técnicas utilizadas son las siguientes:

1. Juego de transacciones: se preparan paquetes de bienes que incluyen valor y características del bien y se procede a intercambiar entre los individuos.

2. Método de elección sin costo: se pide elegir entre grupo de bienes sin tener que pagar por ellos o forzar una elección por un monto determinado.
3. Experimentos de tomar o dejar: basado en la teoría de preferencias reveladas y en la teoría de la demanda todo o nada.
4. Juegos de licitación: fundamentada en la creación de un mercado para el bien sustentado y propiciar la disposición a pagar entre los individuos.
5. Técnica Delphi: la valoración se obtiene a través de la retroalimentación de grupos de expertos, bajo una óptica social.

Es importante para captar la información buscada a través de esta metodología tener especial cuidado en la calidad de la muestra utilizada para obtener la información, el diseño de la encuesta y estructura de la pregunta o técnica a utilizar para obtener la información, la escogencia y preparación de los encuestadores.

El estudio del IESA entre sus propuestas de aplicación de esta metodología, es que permite valorar la mortalidad y morbilidad en la construcción, por ejemplo la morbilidad actualmente es calculado como el resultado de sumar los costos por concepto de la incapacidad de las personas a futuro como consecuencia de la enfermedad más los gastos médicos esperados, en sustitución de esto la propuesta consiste en estimar esta valoración a partir de una consulta a los empleados de la construcción su disponibilidad a pagar por acciones de seguridad que mitiguen la probabilidad de la enfermedad o muerte, por lo tanto el valor total asignado a las vidas perdidas resulta de multiplicar la disponibilidad de pago por la población total, de tal manera que el costo económico de cada vida se obtiene de dividir el valor total por el número de muertes durante la obra.

### *b. Precio Sombra*

Otro concepto particularmente utilizado en la evaluación social de proyectos es el precio sombra, el cual es el resultado de ajustar los precios del mercado, a través de factores que reflejen el valor del beneficio o costo marginal social. Es necesario cuando existen regulaciones del gobierno o por estar en mercados que no se comportan de manera perfecta (monopolios, oligopolios, etc.).

A título de ejemplo se menciona el uso de la tasa de cambio transado en el mercado libre, en sustitución de la tasa oficial cuando se está en presencia de restricciones en el control de cambios, ajustar los precios de los productos regulados tales como el combustible y/o la energía, o en el caso de la mano de obra, suministro del cemento o acero cuando no se transan en términos de mercado perfecto, sino por convenciones colectivas o en mercados oligopolios, respectivamente.

### *2.2.3. Tasa Social de Descuento*

Una vez cuantificado todos los costos y beneficios, es preciso obtener el valor presente utilizando la tasa social de descuento, ya que tales impactos suceden en distintos tiempos.

La tasa social de descuento mide el costo social del capital, otros autores la asocian al mínimo valor de las oportunidades de inversión que un país sacrifica cuando destina su capital a un proyecto determinado, mientras que otros expertos la consideran como el nivel de rendimiento del capital que deja indiferente a la sociedad entre invertir hoy o invertir en el futuro. (Villalba, 1990)

Seleccionar la tasa adecuada es un aspecto muy delicado en la evaluación social ya que involucra lo siguiente:

1. La tasa social de preferencia intertemporales (disposición de la sociedad a cambiar consumo presente por consumo futuro).
2. La tasa de interés del consumo (disposición de los consumidores individuales a cambiar consumo presente por consumo futuro).
3. La tasa marginal de retorno de la inversión del sector privado.
4. El costo de oportunidad de la inversión pública (es el valor del consumo privado y la inversión perdida como resultado de la inversión).
5. El riesgo relacionado con la afectación de los activos de la nación.

El estudio del IESA sugiere utilizar la tasa aplicada por los entes multilaterales (Banco Mundial) entre el 10 y 12% en términos reales.

Para la utilización de la tasa social de descuento en un proyecto específico, es importante considerar si los valores son nominales o reales. La equivalencia entre ambas definiciones es (Villalba, 1990):

$$\text{Tasa real de descuento} = \frac{1 + \text{Tasa nominal de descuento}}{1 + \text{Tasa de inflación}}$$

El resto de la evaluación insta a sumar los costos y beneficios, si los beneficios superan los costos el proyecto es socialmente deseable, en caso que los costos sean mayores que los beneficios el proyecto no debería ser realizado, luego se realiza un análisis de sensibilidad con base a distintos escenarios de los efectos involucrados (naturales, macroeconómicos, ingeniería, políticas). Finalmente, el resultado de la evaluación será la recomendación con la alternativa que cuente con los mayores beneficios sociales netos.

#### 2.2.4 *Limitaciones de los Métodos de Valoración*

La valoración económica tiene grandes limitaciones (Coing, Abelardo, Gonzalez, Kelly y Obuchi, 2000):

1. Si bien la valoración monetaria de los efectos permite compensar el bienestar inicial, se desconoce en cuanto tiempo se concreta esta transferencia.
2. Excluyen bienes indispensables para la continuidad de la vida.
3. Los cambios se miden indistintamente a través de los salarios o beneficios. Por lo tanto no toma en consideración los efectos distributivos de un proyecto, es decir que un efecto positivo o negativo por un determinado grupo (p.e. población de bajo recurso) tiene el mismo peso dentro del análisis de un efecto positivo o negativo de otro grupo( p.e. población de alto ingreso).
4. La evaluación social esta limitada a la información disponible para el momento de la evaluación y aun así generan controversias que la alejan de ser perfecta

Sin embargo, con esta visión integral donde un proyecto no sólo cuente con el análisis Técnico-Legal-Financiero que permite evaluar su viabilidad económica, sino también con un análisis de los efectos sociales, permitirá reforzar la decisión de realizarlo o no.

Adicionalmente, las empresas pueden aplicar estas técnicas para llevar una gestión de iniciativas en términos de responsabilidad social de manera eficiente, ya que los recursos que destine a la ejecución de este tipo de actividades corresponderán a la opción que represente el mayor beneficio neto social conforme a la evaluación social sugerida en este trabajo de investigación.

En 2001, por solicitud del Ministerio de Planificación y Desarrollo (MPD), el Instituto Latinoamericano y el Caribe (ILPES) suscribió con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) un acuerdo para el diagnóstico del

Sistema Nacional de Inversiones Públicas (SNIP) de Venezuela, como parte de esta iniciativa surge una guía metodológica general para la formulación y evaluación de proyectos de inversión pública, bajo el enfoque de marco lógico, técnica que facilita el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación del proyecto. (González y Mayz, 2005)

Para la fase de evaluación, en lo concerniente a la evaluación social propone la aplicación de las herramientas de valoración social explicadas en párrafos anteriores.

### *2.3. Estudios e investigaciones antecedentes o relacionadas*

Resumiendo de manera cronológica los estudios e investigaciones encontradas en la bibliografía consultada se inician en 1986 con el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Hidroeléctrico Macagua II (CVG EDELCA). Entre 1993 y 1995, se elabora el Plan de Ordenación Urbanística (POU) de Ciudad Guayana, Municipio Caroní (Convenio MINDUR - ALMACARONI - CVG). En 1995, a efecto de asegurar los alcances del POU, se adopta este como Plan Estratégico de la ciudad, mediante el Decreto N° 94 de fecha 27/12/95 (ALMACARONI) y conforma la Comisión Interinstitucional del Plan de Desarrollo Especial del Embalse Macagua y su Área Adyacente (CVG – CVG EDELCA - ALMACARONI - MARNR). En el lapso comprendido entre 1995 y 1997, se forma el Embalse Macagua e inicia la operación de la Central Hidroeléctrica Antonio José de Sucre (Macagua). En 1999, se firma el Convenio Interinstitucional para la elaboración del “ESQUEMA GENERAL DE DESARROLLO DEL EMBALSE MACAGUA Y SU AREA ADYACENTE”, el cual a la fecha no ha sido cumplido.

En 1999, CVG EDELCA publicó la revista Macagua II, edición especial relacionada con la Central Hidroeléctrica 23 de Enero, actualmente denominada Central Hidroeléctrica Antonio José de Sucre, los beneficios asociados que se mencionan a continuación:

1. Garantiza el suministro eléctrico a los futuros proyectos de la zona tales como plantas de reducción primaria de aluminio (400 miles de t/año), nuevos desarrollos mineros, proyectos de ampliación de la capacidad de procesamiento del hierro y acero, ofrece energía a los nuevos proyectos forestales, asegura suministro a los desarrollos petroleros, permitirá fortalecer el aporte a todo el eje poblacional al sur del Estado Bolívar y la exportación a la población brasileña de Boa Vista.
2. Como impacto a la comunidad: dotación de una infraestructura vial que permite unir a San Félix con Puerto Ordaz y facilita el acceso a la red de parques urbanos mas grande del país, instalación de una planta de tratamiento para procesar aguas servidas en Puerto Ordaz, garantiza la preservación del entorno natural de los Parques La Llovizna y Cachamay, exhibición permanente en el Ecomuseo del Caroní de piezas arqueológicas de gran valor obtenidas y el rescate de ruinas pertenecientes a los misioneros durante la colonia.



Como referencias comparativas presentan cifras asociadas a la energía firme generadas por el proyecto Macagua II, tales como 28 millones de barriles equivalentes de petróleo al año, producción de 720 mil toneladas de aluminio, consumo del Distrito Federal y Estado Miranda durante el año 1995, 17% del consumo nacional de energía registrado en 1998.

Vista de la vialidad en estudio, en primera plana tramo Pedro Palacios Herrera. Fuente: CVG EDELCA

Por otra parte de la literatura consultada sobre estudios e investigaciones relacionadas con el tema se encontró que en 1992, CVG EDELCA desarrollo de acuerdo a los principios y lineamientos del Banco Interamericano de Desarrollo un Plan de Manejo Ambiental, conformado por un conjunto de



medidas de mitigación y gestión de impactos socio ambientales propuestos en el Estudio de Impacto Ambiental, que formó parte del contrato de préstamo para el otorgamiento del desarrollo del proyecto hidroeléctrico Caruachi, el cual se encuentra 100% en operación comercial desde el 31/03/2005 bajo el nombre de Central Hidroeléctrica Francisco de Miranda.

Este plan estuvo conformado por trece (13) componentes clasificados en tres grupos:

1. Proyectos de prevención y mitigación de impactos:
  - a. Compensación a la población afectada.
  - b. Participación y comunicación social.
  - c. Control sanitario y vigilancia epidemiológica.
  - d. Plan Maestro de la Cuenca del Río Caroní.
  - e. Manejo de vegetación en el vaso de la presa.
  - f. Recuperación de áreas degradadas.
2. Proyectos de Compensación de Impactos:
  - a. Manejo forestal del borde del embalse.
  - b. Creación de playas artificiales.
  - c. Plan rector del Gran Parque Caroní.
3. Proyectos de investigación y apoyo:
  - a. Sistema de información geográfica.
  - b. Rescate arqueológico.
  - c. Limnología y pesquería.
  - d. Manejo de fauna silvestre.

En el 2003, el Banco Interamericano de Desarrollo preparó un informe de lecciones aprendidas en la gestión socio ambiental del desarrollo del proyecto Caruachi, dentro de las conclusiones y recomendaciones se extrae lo siguiente:

**Cuadro 2. Extracto de las lecciones aprendidas del Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Caruachi (Allia y Cabral, 2003)**

| Área  | Lección aprendida  |
|---|--|
| Contribución del DIB a la concepción integral del programa socioambiental | En el diseño de los planes de gestión socioambiental de grandes obras de infraestructura, el Banco puede hacer un aporte importante en la identificación y el apropiado tratamiento de aspectos socioambientales que pudieran haber sido no considerados o analizados inadecuadamente en los estudios socioambientales realizados en las etapas de prefactibilidad y factibilidad del proyecto.            |
| Sustentabilidad socioambiental del proyecto                               | Los programas socioambientales asociados a ciertos tipos de infraestructura como centrales hidroeléctricas ofrecen la oportunidad de planificar, ordenar y conservar tanto las áreas en las que se origina el recurso a ser aprovechado por el proyecto como las áreas a ser afectadas directamente por la construcción de la obra, contribuyendo de esta manera a la sustentabilidad global del proyecto. |

Durante la investigación realizada no se encontraron evidencias de estudios formales de la aplicación de las técnicas de valoración para cuantificar los efectos sobre la sociedad de los componentes que conforma el Plan de Manejo Ambiental.

En julio de 2004, CVG EDELCA incluyó dentro de la evaluación económica de un puente sobre el embalse del proyecto Caruachi, algunas técnicas de valoración para determinar beneficios sociales que originan la ejecución de la obra. Dentro de los criterios adoptados mencionan los siguientes:

1. Proyectan una vida útil para la obra de vialidad veinticinco (25) años.
2. En Ciudad Guayana los contratos colectivos impactan los salarios de la construcción y operación de la vialidad que disminuyen el costo de oportunidad de la mano de obra a contratar. Tal impacto según cifras manejadas en el sector transporte representan un factor de reducción de los costos reales de la inversión en 0,95 en la construcción y de 0,90 en la operación para corregir esta falla del mercado.
3. Cada vehículo particular es ocupado por lo menos por dos (2) personas, y considerando los niveles de ingresos considera la premisa que están en el orden de cuatro (4) salarios mínimos urbanos para vehículos y camionetas.
4. El transporte de pasajeros es ocupado por lo menos por veinticuatro (24) pasajeros y estima que tienen un ingreso de un salario básico urbano.
5. Para corregir el precio por el combustible para efectos de calcular el beneficio por el ahorro esperado por circular en esta vialidad, se toma como referencia el valor promedio de exportación de precio de petróleo venezolano, como precio alternativo del mejor uso de este ahorro, tal y como representa colocarlo en el mercado internacional.

Lo anterior denota la curva de aprendizaje que posee CVG EDELCA, lo cual es atribuible a la madurez que ha adquirido a lo largo del desarrollo de sus proyectos, causado tanto por el cumplimiento de las exigencias propias para optar por los financiamientos, como por la permanente búsqueda de la excelencia en su gestión.

Finalmente, el tipo de investigación se desarrolla bajo la modalidad de proyecto factible, ya que consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta para solucionar un requerimiento o necesidad tanto de CVG EDELCA como de la sociedad de Ciudad Guayana, referida a la formulación de una metodología para determinar el valor social de la

vialidad Leopoldo Sucre Figarella-Pedro Palacios Herrera, apoyada en una investigación de tipo documental y de campo.

Desarrollar un proyecto factible consta de tres (3) fases, la fase de diagnóstico o examen de la situación que propicia la valoración social de la vialidad en estudio, la fase de elaboración de la propuesta que consiste en la formulación de la metodología para la valoración y la fase de evaluación de la factibilidad orientada a determinar la aplicabilidad de la propuesta metodológica, es decir la valoración social de la vialidad.

Los Capítulos III, IV y V incluyen la fase de diagnóstico, la fase de elaboración de la propuesta y la fase de evaluación de la factibilidad, respectivamente.

# **CAPÍTULO III**

## **DIAGNÓSTICO DE LA VIALIDAD**

### **LEOPOLDO SUCRE FIGARELLA – PEDRO PALACIOS HERRERA**

El alcance de este capítulo se relaciona con la primera fase del proyecto factible en estudio, que consiste en el diagnóstico para detectar la necesidad de la valoración social de la vialidad Leopoldo Sucre Figarella-Pedro Palacios Herrera.

La metodología escogida para esta fase diagnóstica, consiste en la investigación documental del material recopilado sobre la vialidad en estudio y también en la investigación de campo para la determinación de las variables que permiten estudiar su uso; adicionalmente la investigación de campo fue utilizada en el levantamiento de información para establecer comparaciones con otras vías alternas.

El resultado se concreta en la identificación de los aspectos demográficos y aspectos socio económicos de la zona de influencia de la vía, así como también en el análisis del flujo vehicular, que consiste en por una parte su geometrización (la ubicación, dimensiones importantes pertinentes a la valoración por el uso: longitud, ancho, áreas verdes, etc.), extraídas de la información recopilada durante el desarrollo del proyecto y memoria social de CVG EDELCA; y por otra parte la operabilidad de la vía que resultó del conteo vehicular realizado en la vialidad, analizando los conceptos de interés para esta investigación, bajo Normas para el Proyecto de Carreteras emanadas del Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (MTC, 1997).

Es importante mencionar que para determinar la condición de operabilidad de la vía, la metodología consiste en ubicar estaciones con equipos mecánicos de conteo vehicular, así como también en disponer de personal para la realización del conteo manual y clasificación de vehicular. Con base al conteo vehicular, se calcula el valor de tránsito promedio diario y la

capacidad de la vía que permiten proyectar el flujo vehicular por el lapso del proyecto, además permite conocer la composición del tránsito, y otros datos que se consideren de interés para esta investigación tales como las comparaciones en tiempo y distancia respecto a las vialidades alternas. Dentro de la operabilidad, se ha incluido el tema de los costos asociados a la operación y mantenimiento de la vía, esto es la vigilancia, mantenimiento de las áreas verdes, bacheos, etc.

### *3.1 Aspectos demográficos y socioeconómicos de Ciudad Guayana.*

Luego de la revisión de la bibliografía y del análisis realizado, la vialidad Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios Herrera es una obra construida por CVG EDELCA, que comunica los sectores Puerto Ordaz y San Félix por el Sur de Ciudad Guayana desde el año 1997.

Ambos sectores y el sector Matanzas conforman el municipio Caroní del Estado Bolívar. En Matanzas se ubica el parque de la mediana y pequeña industria, así como también las empresas básicas de Guayana (Alcasa, Bauxilum, Venalum, Sidor, etc.), sin embargo, se ha convertido en la zona de expansión de la población del sector Puerto Ordaz, debido principalmente a que está rodeada por el Río Caroní y el Río Orinoco. En tanto que el sector San Félix su expansión tiende a poblar las zonas que la comunican con Upata y El Pao.

Tomando como premisa que el incremento de la población impacta proporcionalmente la demanda del transporte de bienes y servicios, se presenta en el Anexo A. Datos Demográficos del Estado Bolívar y Municipio Caroní. Población de 15 años y mas, Fuerza de Trabajo y Situación de Ocupación de Ciudad Guayana, 1997-2021, el comportamiento del crecimiento de la población del Municipio Caroní, según el Instituto Nacional de Estadística (INE) con base al Censo realizado en el año 2001, donde se

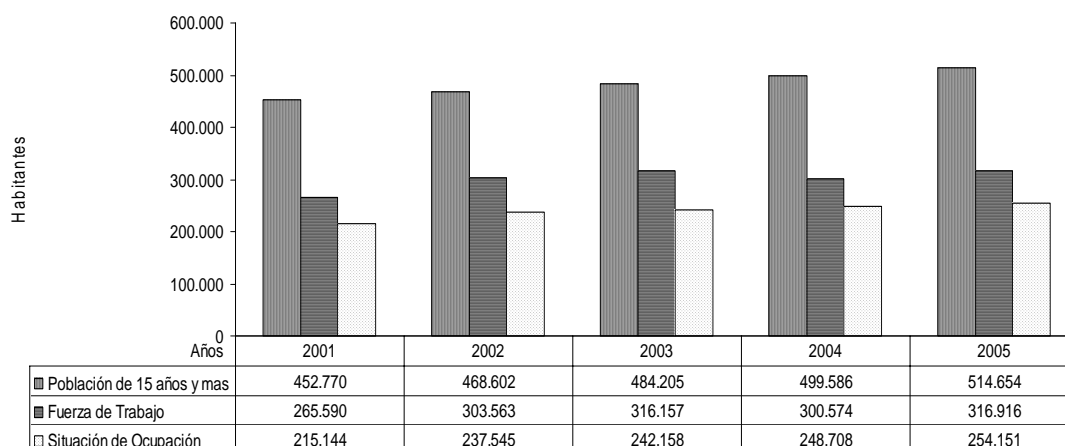
observa que este municipio cuenta con una población de 777.283 habitantes para el año 2007 y su relación equivale aproximadamente al 50% de toda la población del Estado Bolívar.

De mantener este ritmo de crecimiento se espera llegue a contar con 949.685 habitantes para el año 2021, otra característica es el municipio de mayor densidad poblacional del Estado Bolívar cuyo valor es 449,89 hab./Km<sup>2</sup>.

La población de 15 años y más en Ciudad Guayana se calculó a partir del 2016 utilizando el promedio del factor interanual de la información recopilada entre los años 1997 y 2015, cuyo valor es 1,0282.

Otra variable a considerar para la valoración de la vialidad es el comportamiento del crecimiento económico de Ciudad Guayana, el cual será estudiado en función de la población de 15 años y más, la fuerza de trabajo y los índices de ocupación de la ciudad.

En la Figura 23. Población activa, Fuerza de Trabajo y Situación de Ocupación en Ciudad Guayana. Período 2001-2005, muestra como ejemplo, que en el primer semestre del año 2005, 514.654 habitantes eran mayores de 15 años, quienes representan el 68,57% respecto a la población del Municipio Caroní. Por su parte, la fuerza laboral o personas potencialmente activas estuvieron conformadas por 316.916 habitantes, o sea el 61,58% de la población mayor de 15 años, sin embargo, 254.151 habitantes estaban realmente activos, por lo tanto, se puede deducir que la tasa de ocupación fue del 80,20% de la fuerza de trabajo.



*Figura 23.* Población activa, Fuerza de Trabajo y Situación de Ocupación en Ciudad Guayana. Período 2001-2005. (INE, C.V.G.)

En cuanto a los niveles de ocupación durante los años del 2001 al 2005, se observa en la Figura 23 que los sucesos ocasionados a finales del 2002 con la industria petrolera impactaron la economía nacional durante los años siguientes. Ciudad Guayana no escapó de ello, el comportamiento de la Tasa de Ocupación lo demuestra, con base a los niveles de ocupación de la Figura 23, estos valores se ubican en 81,01% para 2001, 78,25% en el 2002, 76,59% para el 2003, 83,50% en el 2004, y el 84,30% para el 2005, de la fuerza laboral que refleja cada año.

Actualmente, la tendencia ha sido hacia la recuperación de la tasa de ocupación, ocasionado entre otras razones por la incorporación del sector informal en los indicadores de ocupación, y por las cooperativas, empresas de producción social y otras formas asociativas, que participan en los procesos de contratación para los suministros, obras y servicios requeridos tanto por los entes gubernamentales como por las empresas del estado.

Sin embargo, tales medidas no garantizan que sean sustentables en el tiempo si no van acompañadas por un conjunto de políticas económicas y de asesoría eficaces por parte de los entes contratantes para asegurar la



permanencia del funcionamiento de este tipo de formas asociativas en el mediano y largo plazo.

Es por ello que se proyecta la Fuerza de Trabajo con base al promedio del porcentaje respecto a la población de 15 años y más, cuyos valores se obtuvieron de la investigación documental para los años 2001 al 2009, el promedio resultó 61,65%; en tanto que la Tasa de Ocupación se tomó el promedio de los valores registrados durante el período 2001 al 2006 de, es decir 79,76% de la fuerza laboral. Ambos valores son conservadores y permiten cuantificar los niveles de ocupación de Ciudad Guayana, sin embargo deben ser tomados en cuenta dentro del análisis de sensibilidad de la evaluación social.

En este orden de ideas, y con el propósito de cuantificar el flujo costo beneficio, resulta de interés verificar el costo de la hora hombre. En el Anexo B. Porcentaje de la Población ocupada de Ciudad Guayana, según Sectores de la Economía y Estimación del costo de la Hora Hombre. Período 2001-2005, la población ocupada se encontraba distribuida en un 70,10% en el Sector Terciario (comercio, servicios, transporte y comunicación, banca, servicios comunales o sociales), un 27,20% en el Sector Secundario (Industria Manufacturera, Empresas de Electricidad, gas y Agua e Industria de la Construcción) y un 2,39% en el Sector Primario (agricultura, caza, pesca, explotación de hidrocarburos y minerales).

De acuerdo con el Censo realizado en el año 2001, los ingresos provenientes del trabajo en el Municipio Caroní se encontraban en Bs. 67.116.623.000,00 que al dividirlo entre la población ocupada de Ciudad Guayana, se obtiene que el ingreso promedio mensual del trabajador equivale a Bs. 311.961,00.

Si se toma en cuenta que la Ley del Trabajo contempla que la jornada de trabajo semanal es de 44 horas (190,67 horas mensuales), esto se traduce que en promedio para el año 2001 el costo de la hora hombre se estima en 1.636,00 Bs./HH. Este dato es importante conocerlo pues permite cuantificar

los ahorros en el tiempo de viaje de tomar una vía u otra a efectos de la valoración social. En el Anexo B, se presenta la estimación del costo de la hora hombre, para los años 2001 al 2006, utilizando como parámetro de proyección, el Índice General de Remuneración de asalariados, IRE, emitidos por el Banco Central de Venezuela (BCV), el cual incluye tanto el sector público como el sector privado.

Sin embargo, se espera que la expansión de las industrias del aluminio y minero-siderúrgico, la entrada de la Central Hidroeléctrica Francisco de Miranda (Caruachi), el desarrollo de la Planta de Pellas de CVG FERROMINERA representa un crecimiento económico que generan empleos y demanda de servicios entre ellos de la vialidad Leopoldo Sucre Figarella -Pedro Palacios Herrera, cuya ubicación facilita el traslado entre Puerto Ordaz y San Félix, tal y como se puede apreciar en la Figura 24. Red vial de Ciudad Guayana, esta estratégicamente ubicada en la zona de expansión de Ciudad Guayana.

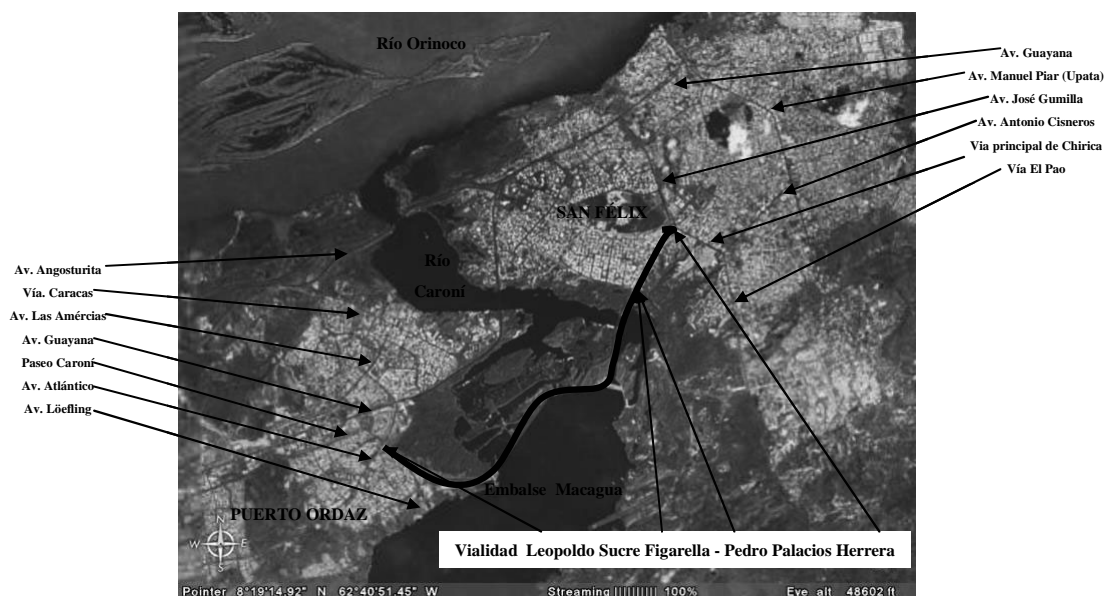


Figura 24. Red vial de Ciudad Guayana.

Considerando que la vía es el único acceso al Parque la Llovizna, existe una relación directa entre el uso de la vialidad y los visitantes de este parque, en el Anexo C. Relación de Visitantes al Parque La Llovizna. 1993-2006, se puede observar que el incremento de personas que concurrió al parque después que se inauguró la vialidad en el año 1997 representó un 66,08% con relación al año anterior.

Sin embargo, la estadística de visitantes al parque, también evidencia el impacto de los acontecimientos político-económicos ocurridos en el país a finales del 2002 y que culminaron en el primer trimestre del 2003, afectando los valores totales en esos años. A partir del 2004, se observaron incrementos interanuales del 31,57%, en el 2005 44,86% y del 52,14% en 2006, que refleja el atractivo turístico que representa este parque a nivel nacional, y en especial para la sociedad de Ciudad Guayana, el cual es referencia en términos de esparcimiento, cultura y deporte.

Sobre los beneficios en la salud que aporta la vialidad, algunos deportistas usan la calzada ubicada, desde el semáforo del tramo Leopoldo Sucre Figarella con la Av. Atlántico hasta la entrada al parque La Llovizna, con longitud de 6 Km. para realizar caminatas y/o practicar ciclismo. Lamentablemente, no se obtuvo información que permita cuantificar este beneficio social.

Otro aspecto importante a considerar son los costos de operación y mantenimiento de los vehículos que circulan por la vialidad en estudio, si trasladarse por la vía representa mayor distancia que otra alternativa, debido al desgaste del vehículo, la vialidad se ve impactada negativamente, y viceversa. Esta evaluación será detallada en el análisis de la operabilidad de la vialidad en este capítulo, sin embargo, siendo un aspecto socio económico presentamos los resultados de los costos del mantenimiento de los vehículos que se observaron circulando por la vía Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios Herrera.

Luego de una investigación entre algunos talleres y costos del mercado durante el año 2006 permitieron determinar el costo por kilómetro para los distintos tipos de vehículos que utilizan la vialidad, estos resultados se exponen en el Anexo D. Caracterización y Costos de Mantenimiento y Operación de los vehículos que circulan en Ciudad Guayana. Año 2006.

Los costos asociados para camionetas y vehículos están alrededor de Bs. 66,00 / Km, los autobuses que cubren rutas extraurbanas, transportando pasajeros desde y hasta el Terminal de Pasajeros de San Félix, tienen un costo aproximado de Bs. 73,00 / Km, en cuanto al transporte público, el cual se presta utilizando camionetas pick up (perreras), se estima un costo de Bs. 13,00 / Km. Por su parte el transporte privado para el traslado principalmente de los trabajadores de las empresas básicas de Guayana que viven cercanos a la vía de estudio, o trasladan a los estudiantes de la UDO, se estiman en Bs. 24,00 / Km., en tanto que para los otros tipos de transporte pesado, tales como camiones y grúas se ubican en Bs. 23,00 / Km.

Siendo este mercado influenciado por la importación de partes y repuestos, se ha tomado como referencia para su proyección a lo largo del proyecto, el comportamiento del bolívar respecto al dólar de los Estados Unidos de América en el mercado paralelo, toda vez que, utilizando este valor estamos corrigiendo socialmente la cantidad de regulaciones gubernamentales que afectan los precios en los que se transan estos productos.

Es por ello que el Anexo E Tipo de Cambio y Paridad Cambiaria (Bs. /US\$) recoge la información extraída de Veneconomía para los valores anuales, tanto del tipo de cambio oficial, como del dólar libre, el proveniente de la paridad resultante de la exportación e importación, y de las cotizaciones de los papeles denominados ADR's de CANTV, usados hasta ahora como referencia en el mercado paralelo de cambio del bolívar respecto al dólar americano, ya que recientemente con la estatización de esta empresa, estos

papeles transados en los mercados financieros fueron sacados de la bolsa de valores.

En virtud de lo anterior, si bien es cierto que el aporte que nos ofrecen los valores históricos sigue vigente, a efectos de la proyección de la valoración social de la vialidad, dentro del estudio de sensibilidad, se precisa evaluar variaciones en los incrementos en los costos de mantenimiento y operación vehicular.

### *3.2 Análisis del flujo vehicular de la vía Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios Herrera*

La inversión realizada en el diseño y la construcción de la vialidad Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios Herrera, fue de \$US 81.544.490,00, expresado en precios constantes referenciados a marzo de 2006. Con base a la información recopilada del proyecto Macagua II, esta vialidad fue construida a partir de 1987 con la infraestructura del Puente San Félix, posteriormente se construyó la carretera nacional incluido el Puente sobre el Aliviadero, es decir el tramo de la vía Leopoldo Sucre Figarella, En 1988, se reporta la construcción de la superestructura del Puente San Félix y el tramo de la vía Pedro Palacios Herrera, hasta la Redoma El Dorado.

En 1991 se realizaron, entre otros trabajos, aquellos relacionados con los sistemas de drenajes, sistema de iluminación, demarcación y señalización, defensas, etc. Hasta que fue inaugurada conjuntamente con la Central Hidroeléctrica Antonio José de Sucre, el 23 de Enero de 1997, en toda su extensión. Durante la revisión de la documentación, se recopilaron los montos ejecutados anualmente y que serán utilizados en la evaluación social, como los costos asociados a la ingeniería, la procura y construcción.

La vialidad en estudio, desde el punto de vista de su geometría, tiene una longitud total de 10,3 Km., con un ancho de 15, 50 m compuesto de cuatro canales 3,6 m de ancho por cada sentido de flujo vehicular desde la redoma El Dorado hasta la bifurcación con la vía de los clubes (Av. Loeffling), y luego

el ancho se reduce a tres canales de 3,6 m por cada sentido de flujo vehicular hasta llegar al semáforo con la Av. Atlántico, está totalmente asfaltada.

Se observa una isla de concreto en casi todo su recorrido cercano a la Central Hidroeléctrica Antonio José de Sucre, en otros sectores cuentan con islas y áreas laterales que representan 232.300 m<sup>2</sup> de áreas verdes sembradas en gramas, árboles y arbustos, que distan 0,5 m. de la calzada, la pendiente promedio no supera el 2%, sobre terrero relativamente llano.

Está conformada por dos tramos uno identificado como la vía Leopoldo Sucre Figarella, desde el semáforo ubicado en la intersección con la Av. Atlántico hasta el Puente San Félix, con una distancia de 8,7 Km y áreas verdes de 155.300 m<sup>2</sup>, dentro de este tramo se ubica un puente vial, aguas abajo de las Casas de Máquinas N° 2 y 3, permite tener la visual escénica hacia la parte superior del Salto La Llovizna, espejos de agua y los aliviaderos pertenecientes a la Central Hidroeléctrica Antonio José de Sucre, Macagua.

El puente sobre el Aliviadero y las Casas de Máquinas N° 2 y 3 tiene una infraestructura constituida por muros divisorios entre los canales del aliviadero, las luces o separaciones en ellos son de 73,00 m, 96,00 m, 96,00 m 73,00 m y 85,00 m, de Este a Oeste de la vialidad, para una longitud total de 423,00 m. y la superestructura es de acero estructural con tablero de concreto, asfaltado e isla de concreto.



Puente vial aguas abajo del Aliviadero y Casa de Máquinas N° 2 y 3. Fuente: CVG EDELCA

La casa de máquina N° 3 suministra permanentemente el agua que alimenta los saltos de los parques Cachamay y La Llovizna, de allí que se identifique como la Casa de Máquinas ecológica.

Específicamente conecta en Puerto Ordaz la Urb. Los Mangos, la Urb. Los Saltos, el Centro de Puerto Ordaz, la Urb. Arivana, el sector de Altavista a través del semáforo en la intersección con la Av. Atlántico, y mediante una redoma frente al Parque Loeffling con la vía de los clubes Portugués, Italo Venezolano, Colegio de Ingenieros, Colegio de Médicos, Colegio de Abogados (aledaños al embalse de la represa Macagua y futura Av. Loeffling) y Urb. Villa Africana y el sector de Toro Muerto; en cuanto a la Urb. Los Olivos existen dos accesos directos a la vialidad, adicionalmente al semáforo de la Av. Atlántico y la redoma vía los clubes o Av. Loeffling.

Es el único acceso hacia el Parque La Llovizna, Ecomuseo del Caroní- Plaza El Agua y permite el acceso a la Central Hidroeléctrica Antonio José de Sucre, Macagua por la alcabala principal denominada Los Olivos.

El volumen vehicular que utiliza la vialidad a través de la intersección con la Av. Atlántico, mediante los accesos de la Urb. Los Olivos y por la redoma con la vía de los Clubes (Av. Loeffling) o de los sitios de esparcimiento o de la alcabala de la Central Hidroeléctrica Antonio José de Sucre pueden ingresar a San Félix por el Puente San Félix.

El puente San Félix tiene una longitud total de 310,00 m aproximadamente, siendo su infraestructura de concreto estructural y su superestructura de acero estructural con tablero de concreto.



Vialidad Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios Herrera. Puente San Félix. Fuente: CVG

## EDELCA

El segundo tramo se identifica como la vía Pedro Palacios Herrera es la continuación desde el Puente San Félix hasta la Redoma El Dorado, con una longitud de 1,6 Km y áreas verdes de 77.000 m<sup>2</sup>. Atraviesa una vía férrea en desuso, ubicada a 500,00 m después del puente San Félix, que traía minerales de hierro del Cerro El Pao hasta el muelle de Palúa, no hay ninguna salida del flujo vehicular en este tramo, hasta llegar a la Redoma El Dorado.

El volumen vehicular que viene de la vía Leopoldo Sucre Figarella llega a la redoma El Dorado en San Félix que distribuye el flujo vehicular hacia los sectores Urb. Avendaño, UD 145 y UD 146 (donde se encuentran el núcleo de la Universidad de Oriente UDO, el mercado de la UD 145 y el estadio de Béisbol), asimismo conecta con la vía principal de Chirica donde se ubica la zona industrial y luego con la vía El Pao, también se interrelaciona con la circulación hacia la Urb. Vista al Sol por la Av. Antonio Cisneros hacia la Av. Manuel Piar (punto de acceso hacia el sur del Estado Bolívar, específicamente con la población de Upata y la Gran Sabana), y mediante la Av. José Gumilla con el Terminal de Pasajeros y centro de San Félix.



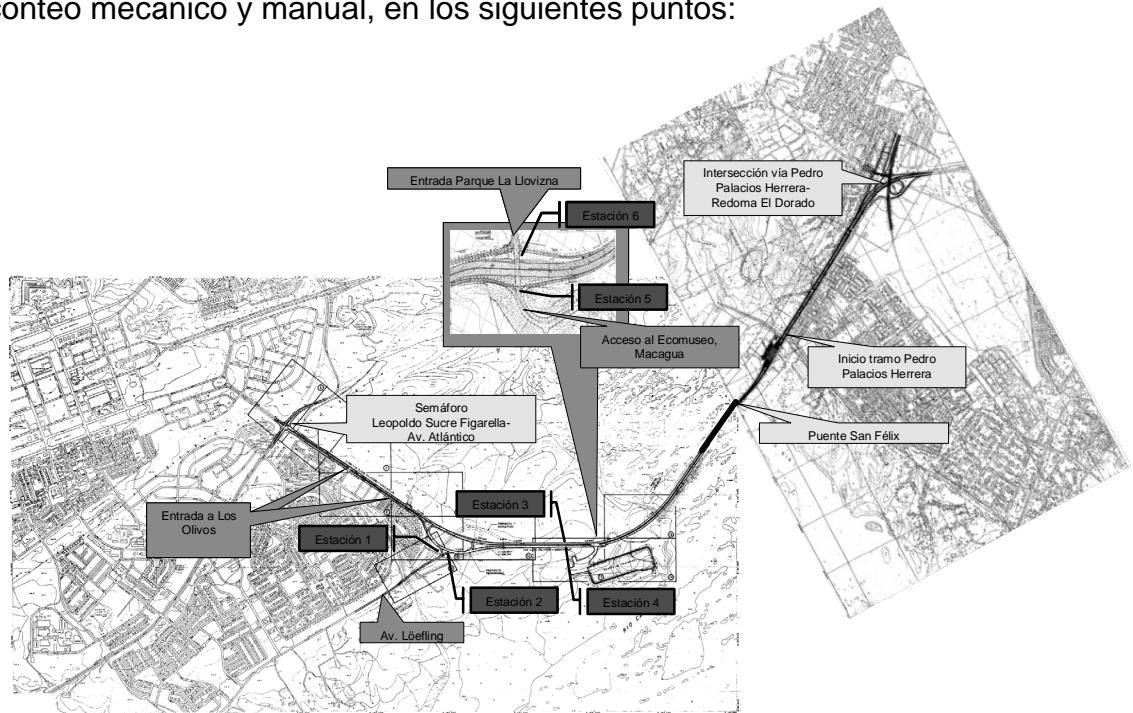
Puente San Félix e inicio del tramo vial Pedro Palacios Herrera. Fuente: CVG EDELCA

Desde finales de 2003 y hasta abril de 2004, CVG EDELCA contrató los servicios de la empresa Técnicas de Montaje Morfles, C.A para realizar el



conteo vehicular en la avenida Leopoldo Sucre Figarella, que permite analizar la operatividad de la vialidad en estudio. Para interpretar estos valores, se consultó las Normas para el Proyecto de Carreteras emanadas del Ministerio de Transporte y Comunicaciones los conceptos de interés para esta investigación. (MTC, 1997). Adicionalmente, con la revisión de la información existente, se complementó este análisis con los costos incurridos para la operación y mantenimiento de la vialidad.

Con base a la geometrización de la vía en estudio, se ubicaron seis (6) estaciones para instalar las máquinas y personal con el objeto de realizar el conteo mecánico y manual, en los siguientes puntos:



*Figura 25.* Ubicación de las estaciones utilizadas en el conteo vehicular del Tramo Leopoldo Sucre Figarella.

1. Estación 1: medición manual en la salida hacia los clubes.
2. Estación 2: medición manual del retorno y entrada desde los clubes (Av. Loeffling) hacia el tramo Leopoldo Sucre Figarella.
3. Estación 3: medición mecánica y manual de la circulación San Félix – Puerto Ordaz.

4. Estación 4: medición mecánica y manual de la circulación Puerto Ordaz – San Félix
5. Estación 5: medición manual del retorno y entrada desde Macagua hacia el tramo Leopoldo Sucre Figarella.
6. Estación 6: medición manual de la entrada hacia el Parque La Llovizna y retorno hacia el tramo Pedro Palacios Herrera.
7. Aparte se estudiaron las dos entradas existentes hacia la Urb. Los Olivos
8. Sobre la vía Pedro Palacios Herrera no hay bifurcación sino hasta llegar a la Redoma El Dorado. Por lo tanto, no fue necesario ubicar estaciones sobre este sector.

El resultado muestra el conteo con máquinas electros neumáticos y conteos manuales para clasificar horas y cargas, por un plazo de 35 días distribuidos en una semana (7 días de 24 horas) por cada mes, adicionalmente se evaluaron dos entradas a la Urb. Los Olivos por tres (3) días, en el horario comprendido entre 6:00 a.m. y 8:00 p.m., para cubrir la totalidad flujo del tránsito que circula por la vialidad en estudio. Para escoger las semanas, se tomó en cuenta contabilizar dos semanas laborales y tres semanas tales como navidad, carnaval y semana santa.

Desde el punto de vista de operatividad, la vialidad en estudio puede clasificarse como una vía que puede asemejarse a una autopista, principalmente porque sus dimensiones permiten gran facilidad de maniobra; sin embargo, a lo largo de su trayectoria existen distintos tipos de acceso, a saber, calles hacia urbanizaciones, vía férrea sin uso actual, redomas y distribuidores que interrumpen el flujo. Por encontrarse en la zona de seguridad de la represa dispone de sistemas de vigilancia patrullada y a través de cámaras que ofrecen tranquilidad al usuario.

La velocidad promedio observada durante el conteo vehicular fue de 80 kph, lo que implica que su longitud total (10.3 km) puede ser recorrida en aproximadamente 8 minutos, sin embargo puede operar con velocidades

superiores a los 95 kph. En virtud de lo anterior, se considera que el flujo se tipifica entre libre y estable, caracterizado por comodidad y conveniencia de uso, esto trae como consecuencia ubicarla entre los niveles de servicio A y B.

El nivel de servicio es una medida que expresa de manera cualitativa la apreciación de los conductores sobre la calidad de servicio que presta la vialidad. La vialidad Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios Herrera, considerando el nivel de servicio A y las mediciones realizadas, la mayor cantidad de vehículos que puede transitar por sentido del flujo (capacidad de la vía) es de 2.560 vehículos livianos equivalentes por hora (incluye factores de ajuste por presencia de vehículos pesados, número y ancho de canales, también correcciones por obstáculos en la vía). En tanto que para el nivel de servicio B, la capacidad de la vía es de 3.879 vehículos livianos equivalentes por hora.

El tránsito promedio diario (TPD) de la vialidad en estudio que arrojó el conteo vehicular fue de 49.335 vehículos diariamente. A efectos de comparación con los valores indicados por los niveles de servicio A y B, representan un tránsito promedio horario de 2.056 vehículos. Si bien este valor permite expresar el volumen del tránsito, no refleja las variaciones que sufre el mismo, es por ello que resulta importante determinar la hora-pico.

El volumen del tránsito máximo, o volumen en la hora pico en actividad normal se determinó en 87.192 vehículos entre las 10-11 a.m. en el sentido Puerto Ordaz-San Félix, en la semana del 08-03-2004 al 14-03-2004.

Sin embargo, tomando en cuenta que la vialidad en estudio se utiliza de acceso a zonas recreacionales, el máximo obtenido fue el jueves antes de carnaval entre las 5-6 p.m. en el sentido Puerto Ordaz-San Félix, que alcanzó 110.005 vehículos.

A continuación se muestran la cantidad de vehículos que transitaron en cada semana:

- Desde 23-12-2003 hasta 29-12-2003. 216.598 vehículos (Navidad)
- Desde 26-01-2004 hasta 01-02-2004. 349.347 vehículos (Laborable)

- Desde 19-02-2004 hasta 25-02-2004. 381.318 vehículos (Carnaval)
- Desde 08-03-2004 hasta 14-03-2004. 341.347 vehículos (Laborable)
- Desde 04-04-2004 hasta 10-04-2004. 280.850 vehículos (Semana Santa)
- 02, 03 y 06 – 07- 2004. Dos (2) entradas hacia la Urb. Los Olivos. 11.174 vehículos (laborable).

Al comparar períodos laborables con períodos atípicos, el conteo bajo en Navidad 28% y Semana Santa 19%, aumentando 54% en carnaval, todos los porcentajes anteriores medidos respecto a los períodos de actividad normal.

En cuanto a la distribución direccional para nuestro estudio este valor permite tener una idea de la preferencia de uso de la vialidad por parte de la población de Ciudad Guayana. En general la distribución direccional de la vialidad calculada es de 40-60%, con predominio en el sentido Puerto Ordaz – San Félix, adicionalmente es importante mencionar que existe un movimiento significativo hacia la vía de los clubes (Av. Loeffling) con distribución direccional 50-50%, y tomando las mediciones de las estaciones 5 y 6 como termómetro para calificar el sentido Parque La Llovizna y el Ecomuseo del Caroní – Plaza El Agua, la distribución direccional es de 40-60% con mayor afluencia hacia el Parque La Llovizna.

Por su parte, la Figura 26. Composición del Transito, recoge los tipos de vehículos y su porcentaje respecto al total de los vehículos que circulan por la vialidad Av. Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios Herrera.

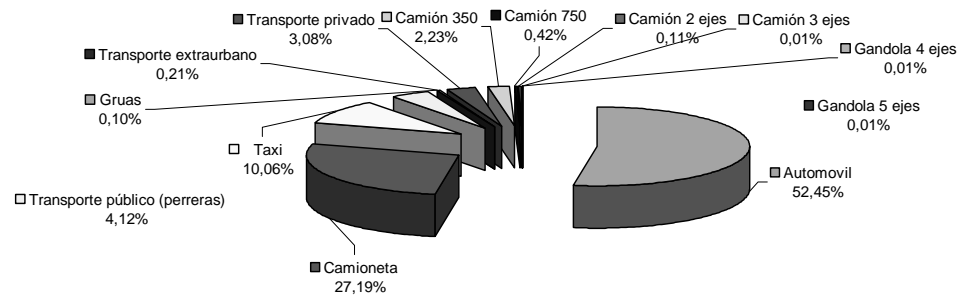


Figura 26. Composición del Tránsito.

Considerando los automóviles, camionetas y taxis como vehículos livianos, representan el 89,7%. La tasa promedio de ocupación del vehículo observada es de dos (2) personas. En tanto que el transporte extraurbano de pasajeros, transporte público, transporte de pasajeros privados, grúas, camiones y gandolas, considerados como vehículos pesados, representan el 10,3% restante. Es importante resaltar, que de acuerdo a la Norma del MTC, la composición del tránsito suele mantenerse constante a menos que se modifique, principalmente, las actividades económicas en el área de influencia de la vía en estudio.

Analizando el tránsito pesado, mediante la Figura 27. Composición del tránsito de transporte de pasajeros extraurbanos, se indica los valores obtenidos:

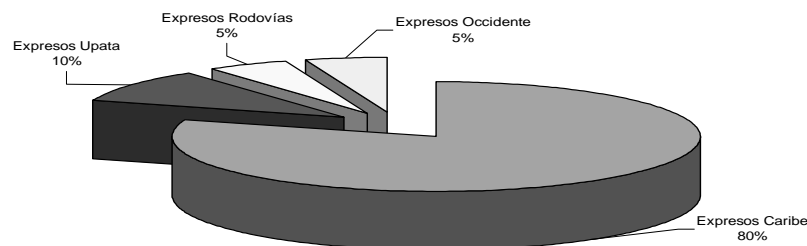
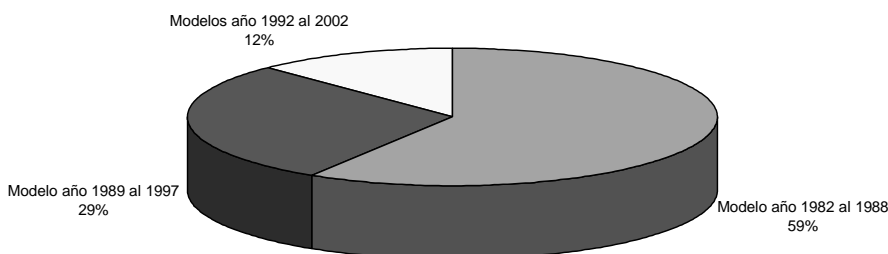


Figura 27. Composición del tránsito de transporte de pasajeros extraurbanos.

Estos transportes cubren la ruta entre los terminales de San Félix y Puerto Ordaz, de acuerdo con la investigación de campo realizada, la distancia

recorrida si transita por la vialidad en estudio es de 15,3 Km., realizarlo por la Av. Guayana, resulta 2.3 Km menos en distancia pero tarda alrededor de 10 min., adicionalmente, la tasa de ocupación del vehículo es de 35 pasajeros promedio.

El transporte público está constituido en casi 100% por camionetas pick up con cabinas, llamadas “perreras”, circulan 387 camionetas en un año, distribuidas por modelo según se indica en la Figura 28.



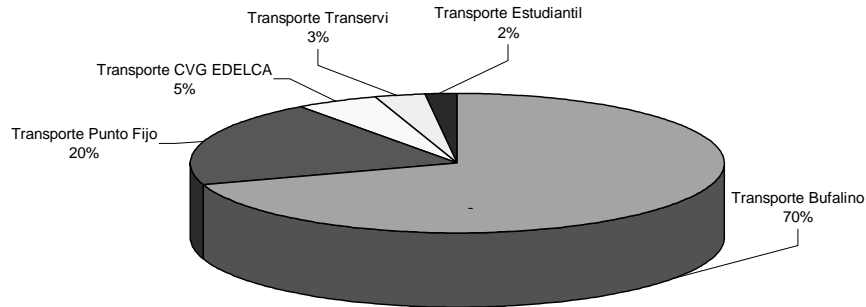
*Figura 28.* Composición del transporte público.

Transportan en promedio 12 personas sentadas, en horas pico aumentan su capacidad entre 5 y 9 personas paradas en la cabina. Cubren las rutas:

- Panadería Vista al Sol- Av. Cisnero - Av. Gumilla - Av. Pedro Palacios Herrera - Av. Leopoldo Sucre Figarella – Redoma La Piña. Longitud 20,3 Km, tiempo de recorrido 30 minutos.
- Redoma La Piña – Paseo Caroní – Av. Guayana- Panadería Vista al Sol. Longitud 20,5 Km, tiempo de recorrido 40 minutos.

Realizar la ruta por la vialidad en estudio representa ahorros en distancia de 200,0 m y en tiempo de 10 minutos. Otra alternativa es realizar el trayecto por la Av. Guayana – Av. Manuel Piar, cuya distancia es del 22,0 km que la elimina como mejor opción.

El otro tipo de transito pesado lo representa el transporte privado está compuesto según se indica en la Figura 29. Usualmente es utilizado para trasladar el personal desde la zona de matanzas (Distribuidor Alcasa) hacia San Félix (Redoma El Dorado), la distancia recorrida utilizando la vialidad es de 22,0 Km.



*Figura N° 29.* Composición del tránsito de transporte privado.

Las alternativas de flujo entre estos dos puntos, indican que realizarlo a través de la vía de angosturita representa la misma distancia pero atrasos de 15 minutos en las horas de salidas del personal, debido principalmente a que deja de ser una vía expresa para convertirse en un acceso urbano de dos canales y con dispositivos de control de volumen vehicular (semáforos, comercios, etc.) desde la redoma de Guaiparo hasta llegar a la Redoma El Dorado; la otra opción representa utilizar la Av. Guayana hasta la intersección con Dalla Acosta en la cual la distancia recorrida es 1,0 Km menos que realizarlo por la ruta que incluye la vialidad en estudio pero con retrasos en ordenes de magnitud similares a las observadas en la vía angosturita (15 minutos). La tasa de ocupación es de 55 trabajadores.

La medición realizada en la bifurcación hacia los clubes (Av. Loeffling) indica que el flujo vehicular mas frecuente es 70% automóviles, 10% camionetas, 10% taxis, 5% camiones 350, 5% transporte público (perreras), 5% transporte privado de universidades y transporte de clubes.

En este orden de ideas, el flujo vehicular en el distribuidor de acceso al Parque La Llovizna, Ecomuseo del Caroní-Plaza El Agua, Alcabala Los Olivos de la central hidroeléctrica de Macagua, en días laborables la circulación es 80% de automóviles y camionetas dividido entre ambos sentidos recreativos y un 20% personal que se dirige a las instalaciones de CVG EDELCA, adicionalmente circulan 4 autobuses y 2 camionetas cisternas

de riego y transporte diurno perteneciente a CVG EDELCA con una frecuencia de 2 veces al día. Los camiones, gandolas y grúas son ocupados por 2 personas.

Respecto a la composición del tránsito medido en las dos entradas hacia la Urb. Los Olivos en días laborables, el 73, 21% son automóviles, 15,06% camionetas, 8,72% taxis, 0,21% transporte público (perreras), 1,10% transporte privado, 0,04% grúas y 1,65% camiones 350. El volumen de la hora pico es de 10.882 vehículo de 12-1 p.m.

Finalmente, para complementar la operabilidad de la vía, se obtuvo de la investigación realizada, que los costos por operación y mantenimiento de la vía para el año 2003 fue de Bs. 138.280.584 por concepto de mantenimiento de áreas verdes y reparaciones en Puente sobre el Aliviadero, en el año 2004 este monto ascendió hasta Bs. 436.752.057 asociados a los costos de vigilancia, mantenimiento de áreas verdes, señalización, reparaciones en el pavimento y bacheo en la vialidad, y durante el año 2005 se ejecutaron obras de mantenimiento vial por Bs. 312.390.214 y en el año 2006 este monto llegó a 366.595.292, no se logró obtener los costos de todos los mantenimientos, por lo tanto se precisa establecer criterios para su incorporación en la fase de evaluación social.



## **CAPÍTULO IV**

### **METODOLOGIA DE VALORACIÓN SOCIAL DE LA VIALIDAD LEOPOLDO SUCRE FIGARELLA - PEDRO PALACIOS HERRERA**

En este capítulo se expone la segunda fase del proyecto factible en estudio, donde a partir del diagnóstico se elabora una propuesta para determinar la valoración social de la vialidad Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios Herrera.

El procedimiento escogido para esta fase, consiste en tomar como base la metodología recomendada para la evaluación social de proyectos, que se indican a continuación:

1. Decidir que costos y beneficios se van a incluir.
2. Seleccionar el portafolio de proyectos alternativos.
3. Catalogar los impactos potenciales y seleccionar los indicadores de medida.
4. Predecir los impactos cuantitativos en la vida del proyecto.
5. Darle un valor a esos impactos.
6. Descontar costos y beneficios a valor presente.
7. Comparar proyectos con base en valor presente
8. Realizar análisis de sensibilidad.
9. Recomendar la alternativa con los beneficios sociales netos más grandes.

Se analizan los criterios que se van a tomar en cuenta en la fase de evaluación y cuales no, fundamentado en la información recopilada en la revisión de la bibliografía y el examen realizado a la vialidad.

Como resultado se presenta la metodología para realizar la valoración social de la vialidad Leopoldo Sucre Figarella- Pedro Palacios Herrera sobre la sociedad de Ciudad Guayana.

4.1. Decidir que costos y beneficios se van a incluir. Lo primero consiste en determinar con base a la naturaleza y magnitud el punto de vista del estudio, en nuestro caso las implicaciones están dirigidas a nivel local, específicamente a los efectos positivos y negativos sobre la sociedad de Ciudad Guayana. Se estima que el plazo de la evaluación social debe ajustarse al periodo del proyecto, usualmente para obras de vialidades está en el orden de 25 años de uso, expresados en bolívares, a precios reales de cada año.

4.2. Seleccionar el portafolio de proyectos alternativos. En cuanto al portafolio de proyectos alternativos, el hecho de que el proyecto sea una evaluación ex post, aunado a que originalmente la vialidad fue requerida para la construcción de la Central Hidroeléctrica Antonio José de Sucre (Macagua), hace irrelevante considerar un portafolio de proyectos alternativos, ya que lo que persigue el proyecto es determinar si existe o no un beneficio social.

Sin embargo, a falta de portafolio de proyectos, se toma como referencia la alternativa de la existencia o no de la vía dentro de la red vial de la ciudad, en términos de ahorros en tiempo de viaje, distancias recorridas, etc. Por otra parte utilizar una tasa de descuento social, a diferencia de usar la tasa de descuento de la oportunidad de capital de la evaluación financiera, lleva implícito los costos de oportunidad de la inversión pública, las preferencias intemporales de la sociedad y la tasa de reinversión (o de consumo) de los beneficios públicos.

4.3. Catalogar los impactos potenciales y seleccionar los indicadores de medida.

4.4. Predecir los impactos cuantitativos en la vida del proyecto.

Respecto a catalogar los impactos potenciales y seleccionar las técnicas de medidas, comenzamos por identificar los beneficios sociales o efectos positivos del proyecto, incluyendo en cada caso los criterios para proyectar a lo largo del proyecto.

- a. El uso de la vialidad: en este caso mediante el ahorro en tiempo que representa el uso de la vialidad, el cual se considera el más relevante de todos los beneficios sociales. Para ello se toma de las Normas para el diseño de vías, la fórmula para calcular el volumen de vehículos, según la fórmula que se describe a continuación:

$$\text{TPD futuro} = \text{TPD actual} (1+t)^n ;$$

En la cual:

TPD futuro: tránsito promedio diario a futuro.

TPD actual: tránsito promedio diario actual.

t: Tasa de crecimiento interanual en el período considerado.

n: cantidad de años en dicho período.

Para nuestro cálculo el valor del tránsito promedio diario (TPD), que se dispone fue el obtenido por el análisis vehicular realizado durante el año 2004 para semana normal, el cual será utilizado como base para la proyección del volumen vehicular.

Considerando que no se cuenta con una tasa de crecimiento interanual del tránsito, se toma como referencia la estadística que lleva CVG EDELCA de los visitantes al Parque La Llovizna para determinar la tasa interanual de visitantes, ya que ambos se comportan de manera complementaria, debido a que la única entrada del Parque es a través de la vialidad en estudio.

Sin embargo, la estadística presenta una distorsión en los años 2002 y 2003. A los fines de corregirlos, se calculó con los valores del tránsito promedio diario, posteriormente se calculó la diferencia entre tránsito promedio diario calculado para el 2000 y el valor conocido en el año 2004 que arrojó el análisis vehicular, y se dividió en cuatro partes iguales. El tránsito promedio diario para los años, 2001, 2002 y 2003 corregido, se calculan sumando al valor del año 2000, una porción, dos porciones y tres porciones, respectivamente.

Con cara a la proyección a futuro se consideró un incremento interanual del 7,28%

Las personas que utilizan la vía se determinó con base al valor del tránsito promedio diario, cuyo valor se multiplica por el porcentaje según la composición del tráfico y la tasa de ocupación por cada tipo de tránsito, obtenido del análisis vehicular. Posteriormente, se multiplica por el porcentaje de la población ocupada de la Ciudad que se ubica, según el análisis con datos históricos, en 79,76%.

De la investigación de campo, el tiempo ahorrado oscila entre 10 y 15 min. En nuestro calculo inicial, se considera el valor más conservador es decir 10 min, con el cual se determinaron las horas ahorradas al año de las personas ocupadas que utilizaron la vialidad. En cuanto al costo de la hora hombre, ya que el comportamiento del indicador de remuneración de los asalariados es errático, se toma a efectos del proyecto a partir de 2007 incrementos interanuales equivalentes al 10%. Es importante mencionar que los valores obtenidos representan beneficios expresados en términos reales.

A los fines de la valoración social, el beneficio equivale a multiplicar las horas anuales ahorradas por el costo de la hora hombre.

- b.** Reducción del costo de mantenimiento vial de la ciudad.
- c.** Mejoras en la salud de los que ejercitan utilizando las aceras de la vía.
- d.** Incremento en el costo de las viviendas cercanas a la vialidad en estudio.
- e.** Cambios en los niveles de ruidos.
- f.** Ahorro del costo por disminución de accidentes.
- g.** Afectación en actividades económicas. Incremento en el empleo local durante la construcción, por la operación y el mantenimiento de la vialidad. Aparición de actividades asociadas a la economía informal. Mejoras del nivel de capacitación de la mano de obra

**h.** Cambio en el uso del suelo

**i.** Aumento del valor escénico, paisajístico y recreativo.

Se consideran externalidades de la evaluación, dado que no se encontró información para valorar socialmente estos beneficios.

Como costos sociales o efectos negativos del proyecto, se mencionan los siguientes:

**j.** Los costos de la construcción de la vía. Estos valores anuales, se obtienen de la suma de los costos de construcción obtenidos de la investigación; para traducirlos en costos reales, los valores fueron re-expresaron a diciembre 1996, con base a la variación entre los índices de precio al consumidor del mes y la fecha de referencia (diciembre 1996). Considerando que los contratos colectivos impactan los salarios de la construcción de la vialidad que disminuyen el costo de oportunidad de la mano de obra a contratar, según la información recopilada, el sector transporte maneja, que representan un factor de reducción de los costos reales de la inversión en 0,95 en la construcción para corregir esta falla de mercado, sin embargo, a efectos de la presente evaluación, se toman los costos reales, dejando para el análisis de sensibilidad evaluar este criterio.

**k.** Los costos de operación y mantenimiento de la vialidad. Con base a los costos por concepto de mantenimiento de la vía, mantenimiento de áreas verdes y vigilancia de los años 2003, 2004, 2005, 2006, los costos anuales por reparaciones de vías, se estiman considerando variaciones de 5% interanual, para expresar los valores en términos reales.

Al igual que el punto anterior, los contratos colectivos impactan los salarios de la construcción de la vialidad que disminuyen el costo de oportunidad de la mano de obra a contratar, según el estudio menciona que en estos casos el factor de reducción es 0,90. Para la

evaluación social de esta investigación se toman los costos reales, y de ser necesario, dentro del análisis de sensibilidad se considera este escenario.

- I. Costo por mayor recorrido durante el uso de la vía. Para determinar estos costos de operación y mantenimiento vehicular, en el Capítulo III de esta investigación (Anexo D), se calcularon los costos reales por cada tipo de vehículo para el año 2006, sin embargo, este mercado cuenta con distorsiones causados por las regulaciones en la importación de piezas y repuestos. Para corregirlas, se tomó la tasa de cambio del dólar CANTV respecto a la tasa de cambio oficial (Anexo E), es decir multiplicar por 1,29049998. Para determinar el costo social por tipo de vehículo, se multiplica este factor por el costo real. Finalmente, el valor total se calcula prorrateando con base a la composición del tránsito.

A los fines de proyectar, se toma como referencia la tasa de cambio en el mercado paralelo respecto al valor del año 2006, y a partir del 2007 toma como criterio, que los costos de operación y mantenimiento se incrementan 15% interanual. El hecho de utilizar el dólar libre como referencia no sólo corrige la distorsión del mercado sino también lo relativo al valor real por este concepto.

- m. Los cambios de costo de capital esperados. Los cambios de costo de capital corresponden a la diferencia entre el costo real y costo estimado de cada contrato distribuido durante el plazo de ejecución, sumados anualmente. Aquí no aplica porque en los costos de construcción se toman en cuenta los reales y totales de la obra.
- n. No incluyen los costos de reubicación debido a que los costos por este concepto obedecieron principalmente por la ubicación debajo de la cota de inundación y dentro de la faja de protección de la central hidroeléctrica. Igualmente los costos asociados al plan de

manejo ambiental se van a asociar al desarrollo de la central hidroeléctrica.

- o.** Usualmente los costos financieros no son tomados en cuenta para la valoración social, ya que representan transferencias entre agentes económicos que no alteran la relación costo beneficio de un proyecto,
  - p.** Vida salvaje afectada por el ruido.
  - q.** Mitigación o muerte de fauna por afectación de hábitat.
  - r.** Afectación de la fauna por caza o pesca.
  - s.** Afectación de la vegetación
  - t.** Activación de procesos erosivos
  - u.** Pérdida del recurso suelo
  - v.** Modificación de la topografía
  - w.** Emisión de vehículos que circulan por la vía.
  - x.** Accidentes y/o muertes de trabajadores. diseminación de enfermedades por parte de los trabajadores instalación de expendios de comida y bebida en condiciones insalubres.
  - y.** La contaminación por los equipos de construcción
  - z.** Afectación de los niveles de seguridad y cambios de culturas locales
- Se consideran externalidades de la evaluación, dado que no se encontró información para valorar socialmente estos costos, los cuales si se toma en cuenta que la vialidad era requerida para la construcción de la central hidroeléctrica, los efectos fueron asignados a la construcción de la presa y no a la vialidad propiamente dicha.

- 4.5. Darle un valor a esos impactos. Es decir expresar en términos monetarios los efectos positivos y sumar anualmente para determinar el flujo anual de los beneficios sociales del proyecto, expresados en términos reales. Igualmente, expresar en moneda los efectos negativos y sumar por año para determinar el flujo anual de los costos sociales

del proyecto, aplicando los parámetros descritos en la presente metodología.

- 4.6. Descontar costos y beneficios a valor presente. Para facilitar el cálculo, se capitaliza a 1996 simulando la fecha de inauguración de la vialidad a saber 23 de enero de 1997, y consiste en aplicar el valor presente neto del flujo de los impactos, utilizando la tasa social de descuento. En cuanto a la tasa social de descuento, se toma la tasa social de descuento del 11%, como el promedio de los valores recomendados por los entes multilaterales que oscilan entre 10% y 12%.
- 4.7. Comparar proyectos con base en valor presente. En caso que los beneficios sean superiores a los costos sociales, implica que el valor presente neto es positivo, y viceversa, un valor negativo implica que la vía representa un costo social para Ciudad Guayana.
- 4.8. Realizar análisis de sensibilidad. En este paso se estudian los riesgos que resultan de los alterar las condiciones del cálculo realizado.
  - Caso 1. Modifica las premisas utilizadas para los cálculos, manteniendo el resto de las variables.
  - Caso 2. Considera cambios en el análisis vehicular, manteniendo el resto de las variables.
  - Caso 3. Evalúa escenarios que consideran alteraciones simultáneas de las variables.
- 4.9. Recomendar la alternativa con los beneficios sociales netos más grandes. La investigación representa una evaluación ex post que no se puede comparar con el ex antes, cuyo propósito es determinar la valoración social de la vialidad en estudio. En virtud de lo anterior no se va considerar en este paso de la metodología.



## **CAPÍTULO V**

### **EVALUACIÓN SOCIAL DE LA VIALIDAD LEOPOLDO SUCRE FIGARELLA – PEDRO PALACIOS HERRERA**

Dentro de este capítulo se presenta la tercera y última fase del proyecto factible en estudio, específicamente la evaluación de la valoración social de la vialidad Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios Herrera.

El procedimiento consiste básicamente en aplicar la metodología descrita en el Capítulo IV utilizando como herramienta una hoja de cálculo.

El resultado se presenta en el Cuadro 3. Evaluación social de la vialidad Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios Herrera, que se muestra a continuación:

**Cuadro 3. Evaluación social de la vialidad Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios Herrera**

| Concepto   | Año | 1987               | 1988               | 1989                | 1990                | 1991               | 1992                | 1993                | 1994                | 1995                | 1996                         |
|--|-----|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------------------|
| <b>Visitantes del Parque La Llovizna</b>   |     |                    |                    |                     |                     |                    |                     |                     |                     |                     |                              |
| Número de visitantes parque La Llovizna  |     |                    |                    |                     |                     |                    |                     |                     |                     |                     |                              |
| Tasa interanual de visitantes  |     |                    |                    |                     |                     |                    |                     |                     |                     |                     |                              |
| <b>Transito Promedio Diario TPD</b>  |     |                    |                    |                     |                     |                    |                     |                     |                     |                     |                              |
| Transito promedio diario (TPD) calculado   |     |                    |                    |                     |                     |                    |                     |                     |                     |                     |                              |
| <b>Transito promedio diario (TPD) corregido</b>  |     |                    |                    |                     |                     |                    |                     |                     |                     |                     |                              |
| <b>Calculo de personas que utilizan la vialidad</b>  |     |                    |                    |                     |                     |                    |                     |                     |                     |                     |                              |
| Cálculo de personas que usan transporte liviano:   |     |                    |                    |                     |                     |                    |                     |                     |                     |                     |                              |
| Cálculo de personas que usan transporte pesado:  |     |                    |                    |                     |                     |                    |                     |                     |                     |                     |                              |
| <b>Total de personas que utilizan la vialidad</b>  |     |                    |                    |                     |                     |                    |                     |                     |                     |                     |                              |
| <b>Personas activas que utilizan la vialidad</b>   |     |                    |                    |                     |                     |                    |                     |                     |                     |                     |                              |
| Ahorro por uso de la vialidad  |     |                    |                    |                     |                     |                    |                     |                     |                     |                     |                              |
| Horas anuales  |     |                    |                    |                     |                     |                    |                     |                     |                     |                     |                              |
| Costo de la Hora Hombre  |     |                    |                    |                     |                     |                    |                     |                     |                     |                     |                              |
| <b>Beneficio social Bs.</b>  |     |                    |                    |                     |                     |                    |                     |                     |                     |                     |                              |
| <b>Valor presente neto de los beneficios sociales</b>                                      |     |                    |                    |                     |                     |                    |                     |                     |                     |                     | <b>Bs 532.182.639.858,59</b> |
| <b>Costos de construcción</b>  |     | 47.342.860         | 60.252.166         | 294.439.290         | 295.528.405         | 55.363.942         | 205.190.985         | 318.167.766         | 323.663.109         | 226.898.534         | 69.715.364                   |
| <b>Costos de mantenimiento y vigilancia</b>  |     |                    |                    |                     |                     |                    |                     |                     |                     |                     |                              |
| Transito promedio diario (TPD) corregido   |     |                    |                    |                     |                     |                    |                     |                     |                     |                     |                              |
| Mayor recorrido en la vialidad   |     |                    |                    |                     |                     |                    |                     |                     |                     |                     |                              |
| Km anuales   |     |                    |                    |                     |                     |                    |                     |                     |                     |                     |                              |
| Costo anual de mto vehículo  |     |                    |                    |                     |                     |                    |                     |                     |                     |                     |                              |
| Tasa de cambio libre (USD CANTV)   |     |                    |                    |                     |                     |                    |                     |                     |                     |                     |                              |
| <b>Costo por mayor recorrido</b>   |     |                    |                    |                     |                     |                    |                     |                     |                     |                     |                              |
| <b>Costo social Bs.</b>  |     | <b>-47.342.860</b> | <b>-60.252.166</b> | <b>-294.439.290</b> | <b>-295.528.405</b> | <b>-55.363.942</b> | <b>-205.190.985</b> | <b>-318.167.766</b> | <b>-323.663.109</b> | <b>-226.898.534</b> | <b>-69.715.364</b>           |
| <b>Valor presente neto de los costos sociales</b>  |     |                    |                    |                     |                     |                    |                     |                     |                     |                     | <b>-74.149.224.203,47</b>    |
| <b>Flujo Bs.</b>   |     | <b>-47.342.860</b> | <b>-60.252.166</b> | <b>-294.439.290</b> | <b>-295.528.405</b> | <b>-55.363.942</b> | <b>-205.190.985</b> | <b>-318.167.766</b> | <b>-323.663.109</b> | <b>-226.898.534</b> | <b>-69.715.364</b>           |
| <b>EVALUACION SOCIAL DE LA VIALIDAD LEOPOLDO SUCRE FIGARELLA - PEDRO PALACIOS HERRERA:</b> |     |                    |                    |                     |                     |                    |                     |                     |                     |                     |                              |
|  |     |                    |                    |                     |                     |                    |                     |                     |                     |                     | <b>Bs 458.033.415.655</b>    |

| Concepto  | Año | 1997                | 1998                 | 1999                 | 2000                 | 2001                  | 2002                  | 2003                  | 2004                  | 2005                  | 2006                  |
|---|-----|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Visitantes del Parque La Llovizna</b>              |     |                     |                      |                      |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
| Número de visitantes parque La Llovizna               |     | 258.185             | 275.747              | 436.163              | 902.173              | 935.398               | 637.150               | 471.690               | <b>620.618</b>        | 899.012               | 1.367.722             |
| Tasa interanual de visitantes                         |     | 1.6608              | 1,0680               | 1,5818               | 2,0684               | 1,0368                | 0,6812                | 0,7403                | <b>1,3157</b>         | 1,4486                | 1,5214                |
| <b>Transito Promedio Diario TPD</b>                   |     |                     |                      |                      |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
| Transito promedio diario (TPD) calculado              |     | 16.260              | 27.004               | 28.841               | 45.619               | 94.360                | 97.835                | 66.641                | <b>49.335</b>         | 71.465                | 108.725               |
| <b>Transito promedio diario (TPD) corregido</b>       |     | 16.260              | 27.004               | 28.841               | 45.619               | 46.548                | 47.477                | 48.406                | 49.335                | 71.465                | 108.725               |
| <b>Calculo de personas que utilizan la vialidad</b>   |     |                     |                      |                      |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
| Cálculo de personas que usan transporte liviano:      |     | 29.170              | 48.445               | 51.741               | 81.841               | 83.507                | 85.174                | 86.840                | 88.507                | 128.209               | 195.052               |
| Cálculo de personas que usan transporte pesado:       |     | 37.247              | 61.861               | 66.069               | 104.504              | 106.632               | 108.760               | 110.889               | 113.017               | 163.713               | 249.067               |
| <b>Total de personas que utilizan la vialidad</b>     |     | 66.417              | 110.306              | 117.809              | 186.345              | 190.140               | 193.934               | 197.729               | 201.524               | 291.922               | 444.119               |
| <b>Personas activas que utilizan la vialidad</b>      |     | 52.973              | 87.979               | 93.963               | 148.626              | 151.652               | 154.679               | 157.705               | 160.732               | 232.832               | 354.222               |
| Ahorro por uso de la vialidad                         |     | 2.304.333           | 3.827.066            | 4.087.387            | 6.465.227            | 6.596.881             | 6.728.534             | 6.860.188             | 6.991.842             | 10.128.211            | 15.408.667            |
| Horas anuales   |     |                     |                      |                      |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
| Costo de la Hora Hombre                               |     | 285                 | 709                  | 1.091                | 1.344                | 1.636                 | 1.767                 | 1.988                 | 2.411                 | 2.840                 | 3.375                 |
| <b>Beneficio social Bs.</b>                           |     | <b>655.874.443</b>  | <b>2.711.865.218</b> | <b>4.460.346.632</b> | <b>8.690.669.734</b> | <b>10.793.559.972</b> | <b>11.892.657.366</b> | <b>13.641.024.342</b> | <b>16.859.301.587</b> | <b>28.766.831.028</b> | <b>52.010.820.555</b> |
| <b>Valor presente neto de los beneficios sociales</b> |     |                     |                      |                      |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
| <b>Costos de construcción</b>                         |     | 25.730.461          | 27.016.984           | 28.367.834           | 29.786.225           | 31.275.537            | 32.839.313            | 34.481.279            | 91.943.953            | 57.741.178            | 58.171.175            |
| <b>Costos de mantenimiento y vigilancia</b>           |     | 16.260              | 27.004               | 28.841               | 45.619               | 46.548                | 47.477                | 48.406                | 49.335                | 71.465                | 108.725               |
| Transito promedio diario (TPD) corregido              |     |                     |                      |                      |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
| Mayor recorrido en la vialidad                        |     | 9.760.613           | 16.210.552           | 17.313.210           | 27.385.182           | 27.942.836            | 28.500.491            | 29.058.146            | 29.615.801            | 42.900.722            | 65.267.494            |
| Km anuales  |     | 14                  | 16                   | 18                   | 20                   | 22                    | 40                    | 83                    | 78                    | 77                    | 79                    |
| Costo anual de mto vehículo                           |     | 503                 | 563                  | 647                  | 698                  | 755                   | 1.398                 | 2.892                 | 2.721                 | 2.676                 | 2.775                 |
| Tasa de cambio libre (USD CANTV)                      |     |                     |                      |                      |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
| <b>Costo por mayor recorrido</b>                      |     | 140.227.621         | 260.949.719          | 320.258.107          | 546.165.470          | 603.462.469           | 1.139.254.063         | 2.402.055.750         | 2.303.544.965         | 3.282.147.559         | 5.176.662.069         |
| <b>Costo social Bs.</b>                               |     | <b>-165.958.083</b> | <b>-287.966.703</b>  | <b>-348.625.941</b>  | <b>-575.951.695</b>  | <b>-634.738.006</b>   | <b>-1.172.093.377</b> | <b>-2.436.537.029</b> | <b>-2.395.488.918</b> | <b>-3.339.888.737</b> | <b>-5.234.833.244</b> |
| <b>Valor presente neto de los costos sociales</b>     |     |                     |                      |                      |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
| <b>Flujo Bs.</b>                                      |     | <b>489.916.360</b>  | <b>2.423.898.515</b> | <b>4.111.720.692</b> | <b>8.114.718.039</b> | <b>10.158.821.966</b> | <b>10.720.563.989</b> | <b>11.204.487.313</b> | <b>14.463.812.670</b> | <b>25.426.942.291</b> | <b>46.775.987.310</b> |

Cuadro 3. Evaluación social de la vialidad Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios Herrera

| Concepto  | Año           | 2007                  | 2008                  | 2009                  | 2010                   | 2011                   | 2012                   | 2013                   | 2014                   | 2015                   | 2016                   |
|---|---------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| <b>Visitantes del Parque La Llovizna</b>              |               |                       |                       |                       |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
| Número de visitantes parque La Llovizna               |               | 1.467.273             | 1.574.069             | 1.688.639             | 1.811.548              | 1.943.403              | 2.084.855              | 2.236.603              | 2.399.396              | 2.574.038              | 2.761.391              |
| Tasa interanual de visitantes                         |               | 1,0728                | 1,0728                | 1,0728                | 1,0728                 | 1,0728                 | 1,0728                 | 1,0728                 | 1,0728                 | 1,0728                 | 1,0728                 |
| <b>Transito Promedio Diario TPD</b>                   |               |                       |                       |                       |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
| Transito promedio diario (TPD) calculado              |               | 116.638               | 125.128               | 134.236               | 144.006                | 154.488                | 165.732                | 177.795                | 190.736                | 204.619                | 219.512                |
| Transito promedio diario (TPD) corregido              |               | 116.638               | 125.128               | 134.236               | 144.006                | 154.488                | 165.732                | 177.795                | 190.736                | 204.619                | 219.512                |
| <b>Calculo de personas que utilizan la vialidad</b>   |               |                       |                       |                       |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
| Cálculo de personas que usan transporte liviano:      |               | 209.249               | 224.480               | 240.819               | 258.347                | 277.151                | 297.323                | 318.964                | 342.180                | 367.086                | 393.805                |
| Cálculo de personas que usan transporte pesado:       |               | 267.195               | 286.643               | 307.507               | 329.889                | 353.900                | 379.659                | 407.293                | 436.938                | 468.741                | 502.859                |
| <b>Total de personas que utilizan la vialidad</b>     |               | 476.445               | 511.123               | 548.326               | 588.236                | 631.051                | 676.982                | 726.257                | 779.118                | 835.827                | 896.663                |
| Personas activas que utilizan la vialidad             |               | 380.005               | 407.664               | 437.336               | 469.167                | 503.316                | 539.950                | 579.251                | 621.412                | 666.642                | 715.164                |
| Ahorro por uso de la vialidad                         | Horas anuales | 16.530.199            | 17.733.362            | 19.024.099            | 20.408.783             | 21.894.252             | 23.487.842             | 25.197.423             | 27.031.437             | 28.998.941             | 31.109.651             |
| Costo de la Hora Hombre                               | Bs./HH        | 3.713                 | 4.084                 | 4.493                 | 4.942                  | 5.436                  | 5.980                  | 6.578                  | 7.236                  | 7.959                  | 8.755                  |
| <b>Beneficio social Bs.</b>                           |               | <b>61.376.115.306</b> | <b>72.427.765.798</b> | <b>85.469.424.585</b> | <b>100.859.421.224</b> | <b>119.020.607.650</b> | <b>140.451.976.359</b> | <b>165.742.370.609</b> | <b>195.586.663.336</b> | <b>230.804.849.324</b> | <b>272.364.575.185</b> |
| <b>Valor presente neto de los beneficios sociales</b> |               |                       |                       |                       |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
| <b>Costos de construcción</b>                         |               |                       |                       |                       |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
| Costos de mantenimiento y vigilancia                  |               | 61.079.734            | 64.133.720            | 67.340.406            | 70.707.427             | 74.242.798             | 77.954.938             | 81.852.685             | 85.945.319             | 90.242.585             | 94.754.714             |
| Transito promedio diario (TPD) corregido              |               | 116.638               | 125.128               | 134.236               | 144.006                | 154.488                | 165.732                | 177.795                | 190.736                | 204.619                | 219.512                |
| Mayor recorrido en la vialidad                        | Km anuales    | 70.018.040            | 75.114.357            | 80.581.614            | 86.446.809             | 92.738.907             | 99.488.980             | 106.730.363            | 114.498.815            | 122.832.700            | 131.773.173            |
| Costo anual de mtto vehiculo                          |               | 82                    | 95                    | 109                   | 125                    | 144                    | 165                    | 190                    | 219                    | 252                    | 289                    |
| Tasa de cambio libre (USD CANTV)                      |               |                       |                       |                       |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
| <b>Costo por mayor recorrido</b>                      |               | <b>5.757.344.154</b>  | <b>7.102.856.450</b>  | <b>8.762.819.869</b>  | <b>10.810.722.785</b>  | <b>13.337.228.070</b>  | <b>16.454.186.840</b>  | <b>20.299.590.227</b>  | <b>25.043.678.390</b>  | <b>30.896.477.233</b>  | <b>38.117.096.480</b>  |
| <b>Costo social Bs.</b>                               |               | <b>-5.818.423.888</b> | <b>-7.166.990.170</b> | <b>-8.830.160.276</b> | <b>-10.881.430.211</b> | <b>-13.411.470.868</b> | <b>-16.532.141.778</b> | <b>-20.381.442.912</b> | <b>-25.129.623.709</b> | <b>-30.986.719.818</b> | <b>-38.211.851.194</b> |
| <b>Valor presente neto de los costos sociales</b>     |               |                       |                       |                       |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
| <b>Flujo Bs.</b>                                      |               | <b>55.557.691.418</b> | <b>65.260.775.628</b> | <b>76.639.264.310</b> | <b>89.977.991.013</b>  | <b>105.609.136.782</b> | <b>123.919.834.581</b> | <b>145.360.927.697</b> | <b>170.457.039.627</b> | <b>199.818.129.506</b> | <b>234.152.723.991</b> |

| Concepto  | Año           | 2017                   | 2018                   | 2019                   | 2020                   | 2021                    |
|---|---------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| <b>Visitantes del Parque La Llovizna</b>              |               |                        |                        |                        |                        |                         |
| Número de visitantes parque La Llovizna               |               | 2.962.381              | 3.178.000              | 3.409.313              | 3.657.463              | 3.923.674               |
| Tasa interanual de visitantes                         |               | 1,0728                 | 1,0728                 | 1,0728                 | 1,0728                 | 1,0728                  |
| <b>Transito Promedio Diario TPD</b>                   |               |                        |                        |                        |                        |                         |
| Transito promedio diario (TPD) calculado              |               | 235.490                | 252.630                | 271.018                | 290.744                | 311.906                 |
| Transito promedio diario (TPD) corregido              |               | 235.490                | 252.630                | 271.018                | 290.744                | 311.906                 |
| <b>Calculo de personas que utilizan la vialidad</b>   |               |                        |                        |                        |                        |                         |
| Cálculo de personas que usan transporte liviano:      |               | 422.468                | 453.218                | 486.206                | 521.595                | 559.559                 |
| Cálculo de personas que usan transporte pesado:       |               | 539.459                | 578.724                | 620.847                | 666.036                | 714.514                 |
| <b>Total de personas que utilizan la vialidad</b>     |               | 961.928                | 1.031.942              | 1.107.053              | 1.187.631              | 1.274.074               |
| Personas activas que utilizan la vialidad             |               | 767.218                | 823.061                | 882.968                | 947.235                | 1.016.181               |
| Ahorro por uso de la vialidad                         | Horas anuales | 33.373.991             | 35.803.143             | 38.409.103             | 41.204.739             | 44.203.858              |
| Costo de la Hora Hombre                               | Bs./HH        | 9.630                  | 10.594                 | 11.653                 | 12.818                 | 14.100                  |
| <b>Beneficio social Bs.</b>                           |               | <b>321.407.726.194</b> | <b>379.281.800.458</b> | <b>447.576.932.460</b> | <b>528.169.583.218</b> | <b>623.274.097.491</b>  |
| <b>Valor presente neto de los beneficios sociales</b> |               |                        |                        |                        |                        |                         |
| <b>Costos de construcción</b>                         |               |                        |                        |                        |                        |                         |
| Costos de mantenimiento y vigilancia                  |               | 99.492.450             | 104.467.073            | 109.690.426            | 115.174.948            | 120.933.695             |
| Transito promedio diario (TPD) corregido              |               | 235.490                | 252.630                | 271.018                | 290.744                | 311.906                 |
| Mayor recorrido en la vialidad                        | Km anuales    | 141.364.386            | 151.653.702            | 162.691.935            | 174.533.593            | 187.237.156             |
| Costo anual de mtto vehiculo                          |               | 333                    | 383                    | 440                    | 506                    | 582                     |
| Tasa de cambio libre (USD CANTV)                      |               |                        |                        |                        |                        |                         |
| <b>Costo por mayor recorrido</b>                      |               | <b>47.025.200.741</b>  | <b>58.015.161.408</b>  | <b>71.573.515.907</b>  | <b>88.300.507.229</b>  | <b>108.936.657.338</b>  |
| <b>Costo social Bs.</b>                               |               | <b>-47.124.693.191</b> | <b>-58.119.628.481</b> | <b>-71.683.206.333</b> | <b>-88.415.682.176</b> | <b>-109.057.591.033</b> |
| <b>Valor presente neto de los costos sociales</b>     |               |                        |                        |                        |                        |                         |
| <b>Flujo Bs.</b>                                      |               | <b>274.283.033.004</b> | <b>321.162.171.977</b> | <b>375.893.726.127</b> | <b>439.753.901.042</b> | <b>514.216.506.458</b>  |

**Cuadro 3. Evaluación social de la vialidad Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios Herrera**

|  |                 |
|--|-----------------|
| <b>Criterios para proyectar</b>                                    |                 |
| Variación tasa interanual de visitantes a partir del 2007          | 7,28%           |
| Situación de ocupación de la población de Ciudad Guayana           | 79,76%          |
| Variación del costo de la Hora Hombre a partir del 2007            | 10% interanual  |
| Tasa social de descuento   | 11%             |
| Mtto áreas verdes  | 5%              |
| Costos mtto vial   | 5%              |
| Vigilancia   | 5%              |
| Tiempo ganado por utilizar la vialidad                             | 10 min          |
| Costo social por mayor recorrido                                   | 2,3 Km          |
| Incremento anual de mtto de vehículo a partir del 2008             | 15% anual       |
| <b>Distribución del tránsito</b>                                   |                 |
| <b>Transporte liviano:</b> Automóviles, camionetas, taxis          | 100,00%         |
| Tasa de ocupación  | 89,70%          |
| Costo anual de mtto  | 2 personas      |
|  | 85 Bs./Km       |
| <b>Transporte pesado:</b> Transporte extraurbano, privado, público | 7,41%           |
| <b>Transporte extraurbano</b>                                      | 0,21%           |
| Tasa de ocupación  | 35 pasajeros    |
| Costo social por mayor recorrido vs. Av. Guayana                   | 2,30 Km         |
| Beneficio social por ahorro en tiempo vs. Av. Guayana              | 10,00 min       |
| Costo anual de mtto  | 94 Bs./Km       |
| <b>Transporte público</b>  | 4,12%           |
| Tasa de ocupación  | 12 personas     |
| Beneficio social por menor recorrido vs. Av. Guayana               | 0,2 Km          |
| Beneficio social por ahorro en tiempo vs. Av. Guayana              | 10 min          |
| Costo anual de mtto  | 17 Bs./Km       |
| <b>Transporte privado</b>  | 3,08%           |
| Tasa de ocupación  | 55 trabajadores |
| Beneficio social por ahorro en tiempo vs. Angosturita              | 15 min          |
| Costo social por mayor recorrido vs. Av. Guayana                   | 1 Km            |
| Beneficio social por ahorro en tiempo vs. Guayana                  | 15 min          |
| Costo anual de mtto  | 31 Bs./Km       |
| <b>Otros:</b> camiones, gandolas, gruas                            | 2,89%           |
| Tasa de ocupación  | 1 conductor     |
| Costo anual de mtto  | 29 Bs./Km       |

La vialidad representa beneficios sociales cuantificados para la fecha de su inauguración (23 de enero de 1997) en Cuatrocientos Cincuenta y Ocho Billones Treinta y Tres Millones Cuatrocientos Quince Mil Seiscientos Cincuenta y Cinco Bolívares sin Céntimos (Bs. 458.033.415.655).

A los fines de analizar los riesgos de la evaluación social de la vía en estudio, se realizó un análisis de sensibilidad cuyo resultado fue el siguiente:

En el Cuadro 4. Análisis de Sensibilidad de la Evaluación social de la vialidad Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios Herrera. Caso 1, donde se modifican las premisas utilizadas para los cálculos, manteniendo el resto de las variables, se observó que cambios en la tasa de visitantes al parque, afectan de manera importante la valoración social, sin embargo, considerando que disminuya a un 1% sigue resultando beneficiosa para la sociedad; de considerar el promedio de los valores obtenidos en los años 2004, 2005, 2006, de aproximadamente un 40%, el beneficio es 16 veces mayor al que arroja la evaluación inicial.

Otro parámetro que resulta interesante estudiar es la tasa de ocupación, a partir de la cual se determina la valoración del beneficio del ahorro por usar la vialidad, si las políticas económicas no son efectivas es de esperarse que este valor disminuya, sin embargo para niveles de ocupación de un 50% de la fuerza laboral, la vialidad sigue representando beneficios para la sociedad de Ciudad Guayana. Por otra parte, se calculó el valor tomando las cifras emanadas por el gobierno, en la cual, la tasa de desempleo se ubica alrededor del 10%, el beneficio social aumenta en un 15%.

Ante variaciones del costo de la hora hombre, criterios relacionados con los ajustes en materia del salario y jornada de trabajo, tales como variaciones del 5% y 20% interanual versus el 10% tomado en el cálculo, o reduciendo la jornada de trabajo de 44 horas a 36 horas semanales, la vialidad sigue siendo beneficiosa.

Cambios en la tasa de descuento, convierten la vialidad en un costo social cuando la evaluación exige una tasa de descuento mayor a 47,40%. A

manera de comparación, los valores razonables oscilan entre 10% y 12%, según las investigaciones realizadas.

Por su parte, afectar los criterios de costos no impactan sensiblemente a la evaluación, lo cual se puede apreciar, luego de modificar los costos de construcción, mantenimientos, etc. Se observa que variaciones de 15% interanual, versus 5% tomado como criterio para los costos por mantenimiento de áreas verdes, vialidad y vigilancia, ocasionan muy pocos impactos en el beneficio social, cuyo valor es del 0,04% por debajo del monto originalmente obtenido.

Por otra parte, al variar el tiempo de ahorro, resulta que representa un costo social, cuando este ahorro es de 1,39 minutos o menor respecto a otra alternativa vial, es por ello que se justifica suficientemente, todos los costos de mantenimiento que permitan mantener o mejorar los tiempos de ahorro, o en todo caso evitar que la diferencia entre usar esta vialidad y la alternativa se ubique por debajo de este valor.

Otro punto importante mencionar, es que la población del Municipio no afecta la evaluación social, siendo relevante la cantidad de personas que utilicen la vía, que en nuestro caso, se baso en la tasa de visitantes al Parque La Llovizna, cuya única entrada obliga utilizar la vialidad en estudio. Sin embargo, esto en evaluación ex antes puede considerarse como parámetro de referencia para el cálculo.

**Cuadro 4. Análisis de Sensibilidad de la Evaluación social de la vialidad Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios Herrera. Caso 1**

| Análisis de Sensibilidad |   | Valor del criterio |          |            | VAN 1997  |                    |                      |
|--------------------------|---|--------------------|----------|------------|-----------|--------------------|----------------------|
| CASO                     | Criterio  | Unidad             | Original | Modificado | Variación | Original           | Modificado           |
| 1                        | Modifica las premisas utilizadas para los cálculos, manteniendo el resto de las variables.  |                    |          |            |           |                    |                      |
|                          | Variación tasa interanual de visitantes a partir del 2007   |                    | 7,28%    | 1,00%      | -86,26%   | Bs 458.033.415.655 | Bs 298.050.325.747   |
|                          | Variación tasa interanual de visitantes a partir del 2007   |                    | 7,28%    | 40,00%     | 449,56%   | Bs 458.033.415.655 | Bs 7.507.035.205.895 |
|                          | Situación de ocupación de la población de Ciudad Guayana  |                    | 79,76%   | 50,00%     | -37,31%   | Bs 458.033.415.655 | Bs 259.472.469.363   |
|                          | Situación de ocupación de la población de Ciudad Guayana  |                    | 79,76%   | 90,00%     | 12,84%    | Bs 458.033.415.655 | Bs 526.369.824.216   |
|                          | Variación del costo de la Hora Hombre a partir del 2007   | interanual         | 10%      | 5%         | -50,00%   | Bs 458.033.415.655 | Bs 303.486.643.069   |
|                          | Variación del costo de la Hora Hombre a partir del 2007   | interanual         | 10%      | 20%        | 100,00%   | Bs 458.033.415.655 | Bs 1.089.199.842.117 |
|                          | Tasa social de descuento  |                    | 11%      | 0%         | -100,00%  | Bs 458.033.415.655 | Bs 3.324.057.159.885 |
|                          | Tasa social de descuento  |                    | 11%      | 20%        | 81,82%    | Bs 458.033.415.655 | Bs 126.885.883.941   |
|                          | Tasa social de descuento  |                    | 11%      | 47,40%     | 330,91%   | Bs 458.033.415.655 | (Bs 77.257.422)      |
|                          | Mtto áreas verdes   | interanual         | 5%       | 15%        | 200,00%   |                    |                      |
|                          | Costos mtto vial  | interanual         | 5%       | 15%        | 200,00%   | Bs 458.033.415.655 | Bs 457.856.848.423   |
|                          | Vigilancia  | interanual         | 5%       | 15%        | 200,00%   |                    |                      |
|                          | Tiempo ganado por utilizar la vialidad  | min                | 10       | 1,39       | -86,10%   | Bs 458.033.415.655 | (Bs 175.837.263)     |
|                          | Tiempo ganado por utilizar la vialidad  | min                | 10       | 5          | -50,00%   | Bs 458.033.415.655 | Bs 191.942.095.726   |
|                          | Tiempo ganado por utilizar la vialidad  | min                | 10       | 15         | 50,00%    | Bs 458.033.415.655 | Bs 724.124.735.584   |
|                          | Costo social por mayor recorrido  | Km                 | 2,30     | 1,00       | -56,52%   | Bs 458.033.415.655 | Bs 498.017.473.750   |
|                          | Beneficio social por menor recorrido  | Km                 | 2,30     | -0,20      | -108,70%  | Bs 458.033.415.655 | Bs 534.925.835.069   |
|                          | Incremento anual de mtto de vehículo a partir del 2008  | interanual         | 15%      | 20%        | 33,33%    | Bs 458.033.415.655 | Bs 427.425.528.196   |
|                          | Reducción de los costos reales de la inversión en 0,95 en la construcción para corregir esta falla de mercado, debido a los efectos de los Contratos colectivos sobre la oportunidad de contratar mano de obra. |                    | 1        | 0,95       |           | Bs 458.033.415.655 | Bs 427.574.743.292   |
|                          | La población del Municipio Caroní respecto a la población Edo. Bolívar  |                    | 50%      | 30%        |           | Bs 458.033.415.655 | Bs 458.033.415.655   |
|                          | Reducción de la jornada de trabajo  | HH semana          | 44       | 36         |           | Bs 458.033.415.655 | Bs 576.296.224.513   |

En el Cuadro 5. Análisis de Sensibilidad de la Evaluación social de la vialidad Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios Herrera. Caso 2, considera cambios en el análisis vehicular, manteniendo el resto de las variables.

Según la investigación documental, un cambio en la composición del tránsito obedece principalmente a cambios de las actividades económicas en el área de influencia. En nuestro caso, la vialidad Leopoldo Sucre Figarella-Pedro Palacios Herrera, se encuentra ubicada en la zona de expansión de la ciudad, y conecta, entre otros, con la zona industrial de Chirica y con vía El Pao, Caruachi, El Retumbo, etc., donde se encuentran en proceso desarrollos endógenos.

En virtud de lo anterior, se modificó la composición del tránsito de tal manera de simular una reactivación económica que potencie el desarrollo principalmente de estas zonas, lo cual se traduce en un mayor peso en el transporte pesado, en un primer caso producto del incremento en el transporte público y del transporte de camiones grandes que transporten el resultado de la producción hacia Ciudad Guayana; en un segundo caso, se quiso evaluar un incremento igualmente proporcional entre todo el tránsito pesado.

De los resultados obtenidos, el primer caso duplica el beneficio social, en tanto que el segundo caso, lo triplica.



**Cuadro 5. Análisis de Sensibilidad de la Evaluación social de la vialidad Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios Herrera. Caso 2**

| Análisis de Sensibilidad |   | Valor del criterio |          |            | VAN 1997  |                    |                      |
|--------------------------|---|--------------------|----------|------------|-----------|--------------------|----------------------|
| CASO                     | Criterio  | Unidad             | Original | Modificado | Variación | Original           | Modificado           |
| 2                        | <b>Considera cambios en el análisis vehicular, manteniendo el resto de las variables.</b> |                    |          |            |           |                    |                      |
|                          | Transporte liviano: Automóviles, camionetas, taxis  |                    | 90%      | 60%        | -33,11%   |                    |                      |
|                          | Transporte extraurbano  |                    | 0,21%    | 5,00%      | 2280,95%  |                    |                      |
|                          | Transporte público  |                    | 4,12%    | 15,00%     | 264,08%   | Bs 458.033.415.655 | Bs 935.826.853.998   |
|                          | Transporte privado  |                    | 3,08%    | 5,00%      | 62,34%    |                    |                      |
|                          | Otros: camiones, gandolas, gruas  |                    | 2,89%    | 15,00%     | 419,03%   |                    |                      |
|                          | Transporte liviano: Automóviles, camionetas, taxis  |                    | 90%      | 60%        | -33,11%   |                    |                      |
|                          | Transporte extraurbano  |                    | 0,21%    | 10,00%     | 2280,95%  |                    |                      |
|                          | Transporte público  |                    | 4,12%    | 10,00%     | 264,08%   | Bs 458.033.415.655 | Bs 1.433.834.136.115 |
|                          | Transporte privado  |                    | 3,08%    | 10,00%     | 62,34%    |                    |                      |
|                          | Otros: camiones, gandolas, gruas  |                    | 2,89%    | 10,00%     | 419,03%   |                    |                      |

Finalmente, en el Cuadro 6. Análisis de Sensibilidad de la Evaluación social de la vialidad Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios Herrera. Caso 3, se muestran los resultados producto de alterar simultáneamente algunos criterios de diseño.

El primer escenario simula una suerte de reactivación económica, donde la tasa de ocupación incrementa, así como también los costos causados por mayor gasto en mantenimientos en las infraestructuras, por lo cual cambia, entre otras razones por la composición del tránsito, requerimientos de mantener los tiempos de ahorros de tiempo de viaje, etc. En este escenario los beneficios sociales son seis veces superiores respecto al valor obtenido en la evaluación social.

En un segundo escenario supone lo contrario, la ineficiencia en las políticas económicas generan que el desempleo alcance niveles alarmantes, de tal manera que la tasa de ocupación representa el 50% de la fuerza laboral, y los niveles de inflación, generan altos costos en el mantenimiento y costos de la hora hombre. Aquí el análisis indica que la vialidad sigue generando beneficio social a Ciudad Guayana, sin embargo, su valor se ubica 36% por debajo de la valoración inicial.

**Cuadro 6. Análisis de Sensibilidad de la Evaluación social de la vialidad Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios Herrera. Caso 3**

| Análisis de Sensibilidad |  | Valor del criterio |          |            | VAN 1997  |                    |                      |
|--------------------------|--|--------------------|----------|------------|-----------|--------------------|----------------------|
| CASO                     | Criterio   | Unidad             | Original | Modificado | Variación | Original           | Modificado           |
| 3                        | <b>Evalúa escenarios que consideran alteraciones simultáneas de las variables.</b> |                    |          |            |           |                    |                      |
|                          | Variación tasa interanual de visitantes a partir del 2007                          |                    | 7,28%    | 1,00%      | -86,26%   |                    |                      |
|                          | Situación de ocupación de la población de Ciudad Guayana                           |                    | 79,76%   | 90,00%     | 12,84%    |                    |                      |
|                          | Tasa social de descuento   |                    | 11%      | 5%         | -54,55%   |                    |                      |
|                          | Mtto áreas verdes  | interanual         | 5%       | 15%        | 200,00%   |                    |                      |
|                          | Costos mtto vial   | interanual         | 5%       | 15%        | 200,00%   |                    |                      |
|                          | Vigilancia   | interanual         | 5%       | 15%        | 200,00%   | Bs 458.033.415.655 | Bs 2.684.959.419.230 |
|                          | Transporte liviano: Automóviles, camionetas, taxis                                 |                    | 90%      | 60%        | -33,11%   |                    |                      |
|                          | Transporte extraurbano   |                    | 0,21%    | 10,00%     | 2280,95%  |                    |                      |
|                          | Transporte público   |                    | 4,12%    | 10,00%     | 264,08%   |                    |                      |
|                          | Transporte privado   |                    | 3,08%    | 10,00%     | 62,34%    |                    |                      |
|                          | Otros: camiones, gandolas, gruas   |                    | 2,89%    | 10,00%     | 419,03%   |                    |                      |
|                          | Variación tasa interanual de visitantes a partir del 2007                          |                    | 7,28%    | 1,00%      | -86,26%   |                    |                      |
|                          | Situación de ocupación de la población de Ciudad Guayana                           |                    | 79,76%   | 50,00%     | -37,31%   |                    |                      |
|                          | Variación del costo de la Hora Hombre a partir del 2007                            | interanual         | 10%      | 15%        | 50,00%    |                    |                      |
|                          | Mtto áreas verdes  | interanual         | 5%       | 30%        | 500,00%   | Bs 458.033.415.655 | Bs 175.927.193.216   |
|                          | Costos mtto vial   | interanual         | 5%       | 30%        | 500,00%   |                    |                      |
|                          | Vigilancia   | interanual         | 5%       | 30%        | 500,00%   |                    |                      |
|                          | Incremento anual de mtto de vehículo a partir del 2008                             | interanual         | 15%      | 30%        | 100,00%   |                    |                      |

# CAPÍTULO VI

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### *6.1 Conclusiones*

Luego de la investigación desarrolla en los Capítulos anteriores, se concluye lo siguiente:

1. Valoramos para buscar la información que dan los precios. Si tenemos información sobre el valor de los recursos lograríamos que productores y consumidores mejoren su asignación de recursos.
2. La valoración social es una metodología, cuya aplicación se basa en un análisis desde el punto de vista social de beneficios versus costos, y que permite la toma de una determinada acción. La técnica mas adecuada para el estudio y evaluación de políticas, proyectos o regulaciones, con base en las consecuencias que tienen dichas actividades para la sociedad, es el análisis costo beneficio. En nuestro caso, permitió concluir que la vialidad en estudio representa un beneficio social para Ciudad Guayana.

Dentro del marco referencial, esta metodología se fundamenta en el concepto de Eficiencia Paretiana, la cual indica que una asignación de recursos es eficiente según Pareto si no existe ninguna otra asignación de recursos donde al menos un individuo esté mejor, y nadie esté peor, o específicamente en la Mejora Paretiana Potencial, en la cual si un proyecto genera beneficios netos positivos, los ganadores (que reciben beneficios) podrían potencialmente compensar a los perdedores (que incurrir en costos).

En virtud de lo anterior, la metodología se basa en lo siguiente, un mercado está en equilibrio cuando oferentes y demandantes están satisfechos al nivel de precios imperante, es decir, tanto el exceso de demanda como el exceso de oferta son iguales a cero. El precio de

mercado es un reflejo de las fuerzas de demanda y oferta. Por ende, los costos de producción se pueden utilizar como guía para determinar el valor de un producto.

Sin embargo, no todos los bienes y servicios se transan en un mercado, por lo tanto el sistema de precios falla, y no se provee de información certera de la correcta asignación de la valoración. La producción de bienes o servicios ambientales están, en la mayoría de los casos, solo indirectamente ligada a costos privados de producción. En muchos casos los costos están más bien ligados al costo de restaurar el bien, o a beneficios no percibidos. Cuando no se pueden incorporar dentro de la valoración un bien o servicios, estamos en presencia de una externalidad. Existen tres grandes diferencias en la metodología de análisis de costos y beneficios que utilizan las empresas (evaluación financiera) y la que se utiliza para analizar los costos y beneficios de un proyecto desde el punto de vista colectivo. En este orden de ideas la evaluación social de proyectos toma en cuenta:

- La aplicación de precios sombra, mediante el uso de factores de corrección de los precios del mercado de manera que éstos reflejen el óptimo social. La evaluación financiera toma los precios del mercado, en algunos casos distorsionados por que regulaciones gubernamentales o por las estructuras del mercado (monopolios, oligopolio, etc.)
- Incorporar las externalidades, es decir, propicia las cuantificaciones de los efectos positivos o negativos que lleva a cabo una persona u organización sobre terceros que no son retribuidos o compensados por los afectados.
- La tasa social de descuento, intenta representar el verdadero costo que tiene para la sociedad destinar recursos en una actividad en particular versus la gama de proyectos alternativos. En tanto que la evaluación financiera

estima descontar los flujos a una tasa que refleja el costo de oportunidad del capital, es decir, la mejor alternativa de uso de los recursos a la cual se renuncia cuando se ejecuta un proyecto en particular.

2. La valoración de la vialidad Leopoldo Sucre Figarella - Pedro Palacios Herrera, incorporó dentro de su mayor beneficio social el ahorro en tiempo, y como costo social principalmente los costos asociados a la construcción y mantenimiento vial, así como también el costo de mayor recorrido de los vehículos, al compararlo con rutas alternativas, quedando sin evaluar algunos efectos por fallas en el mercado. Por lo tanto, la evaluación social esta limitada a la información disponible para el momento de la evaluación y aun así generan controversias que la alejan de ser perfectas, sin embargo proveen de mecanismos de apoyo a la toma de decisiones.
3. La vialidad representa beneficios sociales cuantificados para la fecha de su inauguración (23 de enero de 1997) en Cuatrocientos Cincuenta y Siete Billones Doscientos Cuarenta y Cinco Millones Ochocientos Cincuenta Mil Quinientos Doce Bolívares sin Céntimos (Bs. 458.033.415.655).

Del análisis de sensibilidad realizado, tanto en escenarios favorables como desfavorables, los mayores beneficios sociales, se obtienen cuando se mantiene la tasa de visitación al Parque la Llovizna del 40%, valor alcanzado en los últimos años, cuyo beneficio representa en términos de uso de la vialidad en Bs. 7.507.035.205.895, también cuando la tasa social de descuento es cero, cuyo valor social es de Bs. 3.324.057.159.885, una reactivación económica en el área de influencia de la vía, que represente un incremento de circulación de vehículos pesados, la cual se estima alcance Bs. 2.684.959.419.230.

Por el contrario, la vía en estudio deja de ofrecer beneficios sociales, bajo la hipótesis que la tasa social de descuento sea mayor a 47,40%, lo cual

no debe considerarse factible toda vez que representaría no tomar en cuenta a las generaciones futuras. El otro caso, ocurre cuando el ahorro en tiempo de viaje sea menor a 1,39 minutos.

Por lo antes expuesto, a los fines de garantizar el ahorro en tiempo de viaje, resulta justificado asignar recursos para el mantenimiento de la vialidad.

4. Los factores claves para incluir la evaluación social en los proyectos, son los siguientes: incorporar la evaluación social en la fase tempranas del diseño del proyecto y se incluya como parte de la toma de decisión para continuar o no con el proyecto. Otro factor importante, es contar con un equipo multidisciplinario, capacitado en la aplicación de la metodología para la evaluación social de proyectos. Y adicionalmente, mantener una base de datos actualizada, con las variables e indicadores socio económicos, por lo menos en las áreas de influencia de la organización, con el propósito de monitorear los impactos de las obras sociales que realiza y establecer acciones de mejora en caso de desviaciones, adicionalmente, contar con una base de datos que pueda ser utilizado en otras valoraciones sociales que se requiera.

## *6.2 Recomendaciones*

Finalmente, y como complemento a las conclusiones de la investigación presentada en el presente trabajo, a continuación las recomendaciones, son las siguientes:

1. Realizar la evaluación social utilizando las metodologías de valoración, durante la fase de diseño e incorporarlas como parte de estudio de alternativas que permiten definir la factibilidad de los proyectos que desarrolla la organización, en todo caso antes de ejecutarse cualquier monto importante de inversión.

2. Asignar pesos relativos diferentes a los efectos en función de los grupos sociales, en aquellos casos donde aplica, a fin de considerar los efectos distributivos de un proyecto, es decir que un efecto positivo o negativo por un determinado grupo (por ejemplo población de bajo recurso) tiene el mismo peso dentro del análisis de un efecto positivo o negativo de otro grupo (por ejemplo población de alto ingreso).
3. En la vialidad Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios Herrera, monitorear las variables que pueden afectar los beneficios sociales que actualmente proporcionan a Ciudad Guayana, y continuar con la internalización de los efectos, en la medida que puedan ser cuantificados dentro de la evaluación social desarrollada en el presente trabajo.
4. Garantizar recursos para la operación y mantenimiento de la vialidad Leopoldo Sucre Figarella – Pedro Palacios Herrera, que permita asegurar el ahorro en tiempo para la sociedad de Ciudad Guayana.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allia, C., Cabral, J. M. (2003). Lecciones aprendidas en la Gestión Socioambiental del Desarrollo de la Central Hidroeléctrica Caruachi, Venezuela. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Alpizar, F. (2003, noviembre). Charlas dictadas en el Curso Internacional Bases Económicas para el manejo y la valoración de bienes y servicios ambientales. Turrialba, Costa Rica.
- Aukland, L., Moura Costa, P., Bass, S., Huq, S., Landell-Mills, N., Tipper, R., Carr, R. (2002). Laying the foundation for Clean Development: preparing the land use sector. United Kingdom Department for international Development (DFID). London.
- Azqueta, D. (1994). Valoración Económica de la Calidad Ambiental. McGraw-Hill.
- Banco Central de Venezuela (BCV). (2007). Información Estadística. Índice de Precios al Consumidor del área de Caracas e Índice de Remuneraciones de los asalariados. Recuperado en Mayo 15, de <http://www.bcv.org.ve/>
- Blanco, A. (2001). Formulación y Evaluación de Proyectos. Fondo Editorial Tropykos. Caracas.
- Castro, R., Mokate, K. (2003). Evaluación Económica y social de proyectos de inversión. Segunda Edición. Ediciones Uniandes. Colombia.
- Coing, H., Abelardo N., Daza J., Gonzalez R. A., Obuchi, R. (2000). Guía Metodológica para la Evaluación Social de Proyectos de Generación Hidroeléctrica. Centro de Políticas del Instituto de Estudios Superiores de Administración (IESA) para la Dirección de Expansión de Generación de CVG EDELCA. 10 de Noviembre de 2000.
- Corporación Venezolana de Guayana (C.V.G.). (2005). Oficina Corporativa de Planificación y Control de Gestión. Gerencia de Información de Información Regional. Indicadores de Ciudad Guayana.
- CVG EDELCA. Memoria Social 2003. (2004). Editado por la Gerencia de Asuntos Públicos de CVG EDELCA con la colaboración de la Dirección de Planificación. Caracas, Venezuela.

- CVG EDELCA. Memoria Social 2004. (2005). Editado por la Gerencia de Asuntos Públicos de CVG EDELCA con la colaboración de la Dirección de Planificación. Caracas, Venezuela.
- Field, B. (1995) Economía Ambiental: Una introducción. Editorial Mc.Grow Hill.
- Fontaine, E. (2000). Evaluación Social de Proyectos. 12ª edición. Alfaomega Grupo Editor, S.A. Colombia.
- Gómez, H., Márquez, P. (2004). Responsabilidad Social Corporativa como estrategia de negocio. Facultad de Administración de la Universidad de los Andes. Cátedra Corona. Colombia.
- Hanna, S., Folke, C., Mäler, K. (1995). Property Rights and Environmental Resources. Beijer Institute and The World Bank. Washington.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2007). Secciones Estadales. Edo. Bolívar: población, economía. Recuperado en Mayo, 15 en: <http://www.ine.gov.ve/secciones/principal.asp?moduloEnti=BOLIVAR.swf&cEnti=07>
- Kolstad, C. (2000). Environmental Economics. Oxford University Press, New York.
- Palacios, L. E. (2000). Principios esenciales para realizar proyectos. Un enfoque latino. Segunda edición. Publicaciones UCAB. Caracas, Venezuela.
- Porter, M., Van der Linde, C. (1995). Towards a new conception of the Environment-Competitiveness relationship. Journal of Economic Perspectives. Volume 9, Number, 4. pags. 97-118.
- Macagua II. Revista Especial Macagua II "23 de Enero". (1999). CVG EDELCA. Caracas, Venezuela.
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC). (1997). Normas para el proyecto de carreteras. Venezuela.
- Ministerio de Planificación y Desarrollo (MPD), Comisión Económica y Social para América Latina y el Caribe (CEPAL), Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación y Social (ILPES). (2002). Metodología General para la Preparación y evaluación de Proyectos de Inversión Pública. Sistema Nacional de Inversiones

Públicas. Convenio para el fortalecimiento del SNIP. Caracas, Venezuela.

Ministerio del Poder Popular para el Trabajo y Seguridad Social. (2007). Datos sobre el salario mínimo. Recopilado en Mayo, 1 en: <http://www.mintra.gov.ve/salario/salario.htm>

Viatour, C. (2002). Apuntes de clase de microeconomía. UCAB. Especialización Administración de Empresas. Ciudad Guayana.

Villalba, J. (1990). La tasa social de descuento: Estimación para Venezuela. Caracas, Venezuela.

World Commission on Dams (WCD). (2000). Financial, Economic and Distributional Analysis, Draf.

***Anexo A. Datos Demográficos del Estado Bolívar y Municipio Caroní. Población de 15 años y mas, Fuerza de Trabajo y Situación de Ocupación de Ciudad Guayana, 1997-2021. Unidad: Habitantes***

**Datos Demográficos del Estado Bolívar y Municipio Caroní. Población de 15 años y mas, Fuerza de Trabajo y Situación de Ocupación de Ciudad Guayana, 1997-2021. Unidad: Habitantes**

| Edo.Bolívar /Municipio Caroní       | 1997      | 1998      | 1999      | 2000      | 2001      | 2002      | 2003      | 2004      | 2005      | 2006      |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Edo. Bolívar                        | 1.222.052 | 1.254.966 | 1.287.658 | 1.319.453 | 1.351.520 | 1.383.204 | 1.414.453 | 1.445.310 | 1.475.527 | 1.505.448 |
| Municipio Caroní                    | 628.871   | 645.507   | 662.036   | 678.179   | 693.260   | 708.062   | 722.555   | 736.754   | 750.541   | 764.093   |
| <b>Ciudad Guayana</b>               |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Población de 15 años y mas          | 394.922   | 408.979   | 422.970   | 436.737   | 452.770   | 468.602   | 484.205   | 499.586   | 514.654   | 529.448   |
| Factor interanual pob 15 años y mas |           | 1,0356    | 1,0342    | 1,0325    | 1,0367    | 1,0350    | 1,0333    | 1,0318    | 1,0302    | 1,0287    |
| Fuerza de Trabajo de Ciudad Guayana |           |           |           |           | 265.590   | 303.563   | 316.157   | 300.574   | 316.916   | 327.720   |
| % respecto a pob 15 años y mas      |           |           |           |           | 58,66%    | 64,78%    | 65,29%    | 60,16%    | 61,58%    | 61,90%    |
| Fuerza de Trabajo calculada         | 245.098   | 253.823   | 262.506   | 271.050   | 265.590   | 303.563   | 316.157   | 300.574   | 316.916   | 327.720   |
| Situación de Ocupación              |           |           |           |           | 215.144   | 237.545   | 242.158   | 248.708   | 254.151   |           |
| Tasa de ocupación                   |           |           |           |           | 81,01%    | 78,25%    | 76,59%    | 82,74%    | 80,20%    |           |
| Situación de Ocupación calculada    | 195.487   | 202.445   | 209.370   | 216.185   | 215.144   | 237.545   | 242.158   | 248.708   | 254.151   | 261.384   |

| Edo.Bolívar /Municipio Caroní       | 2007      | 2008      | 2009      | 2010      | 2011      | 2012      | 2013      | 2014      | 2015      | 2016      |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Edo. Bolívar                        | 1.534.825 | 1.563.600 | 1.592.069 | 1.620.359 | 1.648.110 | 1.675.450 | 1.702.345 | 1.728.833 | 1.754.994 | 1.780.579 |
| Municipio Caroní                    | 777.283   | 790.070   | 802.619   | 814.990   | 826.998   | 838.705   | 850.103   | 861.207   | 872.056   | 890.290   |
| <b>Ciudad Guayana</b>               |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Población de 15 años y mas          | 543.981   | 558.209   | 572.255   | 586.147   | 599.745   | 613.112   | 626.238   | 639.126   | 651.812   | 673.394   |
| Factor interanual pob 15 años y mas | 1,0274    | 1,0262    | 1,0252    | 1,0243    | 1,0232    | 1,0223    | 1,0214    | 1,0206    | 1,0198    |           |
| Fuerza de Trabajo de Ciudad Guayana | 333.587   | 339.559   | 345.333   |           |           |           |           |           |           |           |
| % respecto a pob 15 años y mas      | 61,32%    | 60,83%    | 60,35%    |           |           |           |           |           |           |           |
| Fuerza de Trabajo calculada         | 333.587   | 339.559   | 345.333   | 363.778   | 372.217   | 380.513   | 388.659   | 396.658   | 404.531   | 417.925   |
| Situación de Ocupación              |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Tasa de ocupación                   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Situación de Ocupación calculada    | 266.064   | 270.827   | 275.432   | 290.143   | 296.874   | 303.491   | 309.988   | 316.368   | 322.647   | 333.331   |

| Edo.Bolívar /Municipio Caroní       | 2017      | 2018      | 2019      | 2020      | 2021      |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Edo. Bolívar                        | 1.805.666 | 1.830.228 | 1.854.063 | 1.877.100 | 1.899.370 |
| Municipio Caroní                    | 902.833   | 915.114   | 927.032   | 938.550   | 949.685   |
| <b>Ciudad Guayana</b>               |           |           |           |           |           |
| Población de 15 años y mas          | 695.691   | 718.726   | 742.524   | 767.109   | 792.509   |
| Factor interanual pob 15 años y mas |           |           |           |           |           |
| Fuerza de Trabajo de Ciudad Guayana |           |           |           |           |           |
| % respecto a pob 15 años y mas      |           |           |           |           |           |
| Fuerza de Trabajo calculada         | 431.763   | 446.059   | 460.829   | 476.087   | 491.851   |
| Situación de Ocupación              |           |           |           |           |           |
| Tasa de ocupación                   |           |           |           |           |           |
| Situación de Ocupación calculada    | 344.367   | 355.770   | 367.550   | 379.720   | 392.293   |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Proyecciones de población con base Censo 2001. Edo. Bolívar 1990-2050, Municipio Caroní 1990-2015 (Población estimada al 30 de junio, según grupos de edad y sexo).

Fuente: Corporación Venezolana de Guayana, Gerencia de Información General. 2005. Indicadores de Ciudad Guayana, Fuerza de trabajo, Situación de Ocupación. Estimaciones al 30 de Junio de cada año.

***Anexo B. Porcentaje de la Población ocupada de Ciudad Guayana, según Sectores de la Economía y Estimación del costo de la Hora Hombre. Período 2001-2005.***

**Porcentaje de la Población ocupada de Ciudad Guayana, según Sectores de la Economía y Estimación del costo de la Hora Hombre. Período 2001-2005.**

| Año      | Población Ocupada | Sector de la Economía |                     |       |       |              |                   |       |       |        |                     |                        |                           |                  |        |              |                                    |       |
|----------|-------------------|-----------------------|---------------------|-------|-------|--------------|-------------------|-------|-------|--------|---------------------|------------------------|---------------------------|------------------|--------|--------------|------------------------------------|-------|
|          |                   | Primario              |                     |       |       | Secundario   |                   |       |       |        | Terciario           |                        |                           |                  |        | No declarado |                                    |       |
|          |                   | Agricul caza y pesca  | Explotac. Minerales | Total | %     | Ind Manufac. | Elect, gas y agua | Const | Total | %      | Comer, rest y hotel | Transp, almac y comunc | Banca, Seguros, Serv. (1) | Serv. Social (2) | Total  | %            | No especificado y no declarado (3) | %     |
| 2001     | 215.144           | 1558                  | 2727                | 4285  | 1,99% | 43403        | 2142              | 23565 | 69110 | 32,12% | 59585               | 16947                  | 10897                     | 54320            | 141749 | 65,89%       | 0                                  | 0,00% |
| 2002     | 237.545           | 6950                  | 2054                | 9004  | 3,79% | 31585        | 2843              | 25590 | 60018 | 25,27% | 74231               | 17848                  | 11216                     | 65228            | 168523 | 70,94%       | 0                                  | 0,00% |
| 2003     | 242.158           | 3837                  | 1699                | 5536  | 2,29% | 36495        | 3181              | 26291 | 65967 | 27,24% | 68483               | 20707                  | 12000                     | 69133            | 170323 | 70,34%       | 332                                | 0,14% |
| 2004     | 248.708           | 2020                  | 2822                | 4842  | 1,95% | 40374        | 2929              | 20569 | 63872 | 25,68% | 63204               | 26911                  | 13083                     | 75039            | 178237 | 71,67%       | 1757                               | 0,71% |
| 2005     | 254.151           | 2064                  | 2884                | 4948  | 1,95% | 41258        | 2993              | 21019 | 65270 | 25,68% | 64587               | 27500                  | 13369                     | 76681            | 182137 | 71,66%       | 1796                               | 0,71% |
| Promedio |                   | 2,39%                 |                     |       |       | 27,20%       |                   |       |       |        | 70,10%              |                        |                           |                  |        | 0,31%        |                                    |       |

Fuente: Corporación Venezolana de Guayana, Gerencia de Información General. 2005. Población de años y más ocupada, según Ramas de actividad económica. 1 er semestre de cada año Período 2001-2005

- (1) Establecimientos financieros, Seguros, Bienes Inmubles y Servicios Prestados a las Empresas  
 (2) Servicios comunales, sociales y personales  
 (3) Actividades No Bien Especificadas y No Declaradas

| Concepto                        | Unidad       | 1997    | 1998    | 1999    | 2000    | 2001           | 2002    | 2003    |
|---------------------------------|--------------|---------|---------|---------|---------|----------------|---------|---------|
| Situación de Ocupación          | Habitantes   | 194.196 | 201.108 | 207.988 | 214.758 | 215.144        | 237.545 | 242.158 |
| Ingreso proveniente del Trabajo | Bs.          |         |         |         |         | 67.116.623.000 |         |         |
| Ingreso mensual por persona     | Bs.          |         |         |         |         | 311.961        |         |         |
| Horas de trabajo mensual        | Horas Hombre |         |         |         |         | 190,67         |         |         |
| Costo HH                        | Bs./HH       | 285     | 709     | 1.091   | 1.344   | 1.636          | 1.767   | 1.988   |
| IRE                             |              | 100     | 154     | 189,70  | 230,9   | 266,6          | 288     | 324     |
| Variación interanual del IRE    |              | 1,490   | 0,540   | 0,232   | 0,217   | 0,155          | 0,080   | 0,125   |

| Concepto                        | Unidad       | 2004    | 2005    | 2006    |
|---------------------------------|--------------|---------|---------|---------|
| Situación de Ocupación          | Habitantes   | 248.708 | 254.151 | 261.384 |
| Ingreso proveniente del Trabajo | Bs.          |         |         |         |
| Ingreso mensual por persona     | Bs.          |         |         |         |
| Horas de trabajo mensual        | Horas Hombre |         |         |         |
| Costo HH                        | Bs./HH       | 2.411   | 2.840   | 3.375   |
| IRE                             |              | 393     | 463     | 550     |
| Variación interanual del IRE    |              | 0,213   | 0,178   | 0,188   |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Ingresos provenientes del trabajo. Ministerio de Trabajo, Salario Mínimo. BCV, Índice de Remuneración de asalariados, Índice General

***Anexo C. Relación de visitantes al Parque La Llovizna. 1993-2006.***



**Relación de visitantes al Parque La Llovizna. 1993-2006.**

| <b>Año</b> | <b>Visitantes al<br/>Parque La Llovizna</b> |
|------------|---|
| 1993       | 107.120                                     |
| 1994       | 184.690                                     |
| 1995       | 205.480                                     |
| 1996       | 155.457                                     |
| 1997       | 258.185                                     |
| 1998       | 275.747                                     |
| 1999       | 436.163                                     |
| 2000       | 902.173                                     |
| 2001       | 935.398                                     |
| 2002       | 637.150                                     |
| 2003       | 471.690                                     |
| 2004       | 620.618                                     |
| 2005       | 899.012                                     |
| 2006       | 1.367.722                                   |

Fuente: CVG EDELCA

***Anexo D. Caracterización y Costos de Mantenimiento y Operación de los vehículos que circulan en Ciudad Guayana. Año 2006.***

**D1 Caracterización y Costos de Mantenimiento y Operación de Camionetas y Automóviles que circulan en Ciudad Guayana. Año 2006.**

| Tipo de Vehículo                                     | Criterio   | Unidad | Cantidad       | Unidad | Costo Unitario       | Año 2006        |                 |
|--|------------|--------|----------------|--------|----------------------|-----------------|-----------------|
|  |            |        |                |        |                      | Costo camioneta | Costo automovil |
| <b>Camioneta y automóviles</b>                       |            |        |                |        |                      |                 |                 |
| Vida útil  | 5 años     |        | 500.000 km     |        |                      |                 |                 |
| Consumo de Combustible carro                         | 8 Km/litro |        | 62.500 litros  |        | 97 Bs./litro         |                 | 6.062.500       |
| Consumo de combustible camioneta                     | 4 Km/litro |        | 125.000 litros |        | 97 Bs./litro         | 12.125.000      |                 |
| Cambio de aceite, filtros de aire, aceite y gasolina | 5.000 Km   |        | 50 cambios     |        | 150.000 Bs           | 7.500.000       | 7.500.000       |
| Mtto. Cada 10 mil km                                 | 10.000 Km  |        | 50 cambios     |        | 350.000 Bs           | 17.500.000      | 17.500.000      |
| Cambio de cauchos normal                             | 50.000 km  |        | 10 cambios     |        | 1.200.000 Bs         |                 | 12.000.000      |
| Cambio de cauchos especial                           | 50.000 km  |        | 10             |        | 3.000.000 Bs         | 30.000.000      |                 |
| Reconstrucción del motor                             | 180.000 km |        | 2 cambios      |        | 4.500.000 Bs         | 9.000.000       | 9.000.000       |
| Encamisado auto                                      | 500.000 Km |        | 0 cambios      |        | 3.800.000 Bs         |                 | 0               |
| Encamisado camioneta                                 | 500.000 Km |        | 0              |        | 5.300.000 Bs         | 0               |                 |
| Rodamiento   | 100.000 Km |        | 5 cambios      |        | 550.000 Bs           | 2.750.000       | 2.750.000       |
| Cambio de muñones y terminales                       | 100.000 Km |        | 5 cambios      |        | 300.000 Bs           | 1.500.000       | 1.500.000       |
| Suspensión de amortiguadores                         | 100.000 km |        | 5 cambios      |        | 300.000 Bs           | 71.500.000      | 71.500.000      |
| Repuesto de amortiguadores                           | 1 juego    |        |                |        | 14.000.000 Bs        |                 |                 |
| Reparacion de frenos                                 | 30.000 km  |        | 17 cambios     |        | 700.000 Bs           | 22.100.000      | 22.100.000      |
| Pastillas delanteras y traseras                      |            |        |                |        | 600.000 Bs           |                 |                 |
| Vehiculos de bandas                                  |            |        |                |        | 80.000 Bs            |                 |                 |
| Mtto Alternador                                      | 180.000 Km |        | 2 mtto         |        | 150.000 Bs           | 300.000         | 300.000         |
| Mtto. Arranque                                       | 180.000 Km |        | 2 mtto         |        | 120.000 Bs           | 240.000         | 240.000         |
| Latoneria y pintura. Tapicería                       | 2 o 3 años |        | 1 vez          |        | 3.000.000 Bs.        | 3.000.000       | 3.000.000       |
|  |            |        |                |        | Total                | 177.515.000     | 153.452.500     |
|  |            |        |                |        | Costo anual promedio | 35.503.000      | 30.690.500      |
|  |            |        |                |        |                      | 33.096.750      |                 |
| <b>Costo promedio por Km</b>                         |            |        |                |        |                      | <b>66</b>       | <b>Bs.</b>      |

**D2 Caracterización y Costos de Mantenimiento y Operación del Transporte Extraurbano que circula en Ciudad Guayana. Año 2006.**

| Tipo de Vehículo                             | Criterio        | Unidad | Cantidad | Unidad     | Costo Unitario     | Año 2006                         |
|--|-----------------|--------|----------|------------|--------------------|----------------------------------|
| <b>Transporte Extraurbano</b>                |                 |        |          |            |                    | <b>Costo Autobus Extraurbano</b> |
| Vida útil                                    | 5 años          |        | 836.000  | Km         |                    |                                  |
| Recorrido diario                             | 800 Km/diario   |        |          |            |                    |                                  |
| Consumo de gasoil                            | 150 ltro/diario |        |          |            |                    |                                  |
| Rendimiento del combustible                  | 5 Km/ltro       |        | 156.750  | ltos       | 60 Bs/ltro         | 9.405.000                        |
| Revisión frenos y pumones de aires           | 3.500 Km        |        | 239      | revisiones | 400.000 Bs         | 95.542.857                       |
| Mto 1paila de aceite y filtros               | 20.000 Km       |        | 42       | mtto       | 300.000 Bs         | 12.540.000                       |
| Correas del alternador de hydroback          | 4.000 km        |        | 209      | mtto       | 150.000 Bs         | 31.350.000                       |
| Rotación de cauchos y alineacion             | 10.000 km       |        | 67       | mtto       | 120.000 Bs         | 8.025.600                        |
| Cambio de cauchos                            | 50.000 km       |        | 17       | cambios    | 3.600.000 Bs       | 60.192.000                       |
| Mtto inyectores                              | 50.000 km       |        | 17       | mtto       | 300.000 Bs         | 5.016.000                        |
| Rev. Barras de direccion, camb<br>terminales | 30.000 km       |        | 28       | mto        | 450.000 Bs         | 12.540.000                       |
| Cambios de 3 crucetas mano de obra           | 50.000 km       |        | 17       | mto        | 210.000 Bs         | 5.016.000                        |
| Suministro de crucetas                       | 3 crucetas      |        |          |            | 90.000 Bs          |                                  |
| Mto rodamientos , estopera                   | 30.000 km       |        | 28       | mto        | 1.800.000 Bs       | 50.160.000                       |
| Latoneria, pintura                           |                 |        | 1        | vez        | 8.000.000 Bs       | 8.000.000                        |
| Tapicería butacas                            | 35 butacas      |        | 1        | vez        | 180.000 Bs./butaca | 6.300.000                        |
| Tapicería piso                               |                 |        | 1        | vez        | 2.000.000 Bs       | 2.000.000                        |
|  |                 |        |          |            | Total              | 306.087.457                      |
|  |                 |        |          |            | Costo anual        | 61.217.491                       |
| <b>Costo por Km</b>                          |                 |        |          |            |                    | <b>73 Bs.</b>                    |

**D3 Caracterización y Costos de Mantenimiento y Operación del Transporte Público- Pick up (perreras)- que circula en Ciudad Guayana. Año 2006.**

| Tipo de Vehículo  | Criterio      | Unidad | Cantidad     | Unidad | Costo Unitario | Año 2006            |
|---|---------------|--------|--------------|--------|----------------|---------------------|
| <b>Transporte Público</b>   |               |        |              |        |                | <b>Costo Pickup</b> |
| Vida útil   | 20 años       |        | 680.000 km   |        |                |                     |
| Vida del motor  |               |        | 150.000 km   |        |                |                     |
| Recorrido promedio  | 20 Km/viaje   |        |              |        |                |                     |
| Viajes al día   | 8             |        |              |        |                |                     |
| Recorrido diario  | 163 Km/diario |        |              |        |                |                     |
| Consumo de combustible  | 6 km/ltro     |        | 113.333 ltos |        | 83 Bs./ltro    | 9.406.667           |
| Cambio de aceite, filtro, bujia, correas, mto carburador          | 5.000 km      |        | 136 cambios  |        | 200.000 Bs     | 27.200.000          |
| Rotación de cauchos, rev frenos, cambio de crucetas y rodamientos | 3.000 km      |        | 227 cambios  |        | 350.000 Bs     | 79.333.333          |
| Cambio de cauchos   | 30.000 Km     |        | 23 cambios   |        | 1.000.000 Bs   | 22.666.667          |
| Rep motor, rectificación  | 150.000 km    |        | 4 cambios    |        | 2.500.000 Bs   | 8.833.333           |
| Rep Tren delantero  | 30.000 km     |        | 23 cambios   |        | 500.000 Bs     | 11.333.333          |
| Rep Frenos  | 30.000 km     |        | 23 cambios   |        | 120.000 Bs     | 2.720.000           |
| Rep caja  | 150.000 km    |        | 4 cambios    |        | 1.500.000 Bs   | 5.300.000           |
| Rep general electrica   | 30.000 km     |        | 23 cambios   |        | 170.000 Bs     | 3.853.333           |
| Latoneria, pintura  |               |        | 1 vez        |        | 3.000.000 Bs   | 3.000.000           |
| Tapicería   |               |        | 1 vez        |        | 700.000 Bs     | 700.000             |
|   |               |        |              |        | Total          | 174.346.667         |
|   |               |        |              |        | Costo anual    | 8.717.333           |
| <b>Costo por Km</b>   |               |        |              |        |                | <b>13 Bs.</b>       |

#### D4 Caracterización y Costos de Mantenimiento y Operación del Transporte Privado que circula en Ciudad Guayana. Año 2006.

| Tipo de Vehículo                             | Criterio       | Unidad | Cantidad | Unidad     | Costo Unitario     | Año 2006                     |
|--|----------------|--------|----------|------------|--------------------|------------------------------|
| <b>Transporte Privado</b>                    |                |        |          |            |                    | <b>Costo Autobus Privado</b> |
| Vida útil                                    | 15 años        |        | 836.000  | Km         |                    |                              |
| Recorrido diario                             | 180 Km/diario  |        |          |            |                    |                              |
| Consumo de gasoil                            | 34 ltro/diario |        |          |            |                    |                              |
| Rendimiento del combustible                  | 5 Km/ltro      |        | 156.750  | ltos       | 60 Bs/ltro         | 9.405.000                    |
| Revisión frenos y pumones de aires           | 3.500 Km       |        | 239      | revisiones | 400.000 Bs         | 95.542.857                   |
| Mto 1paila de aceite y filtros               | 20.000 Km      |        | 42       | mtto       | 300.000 Bs         | 12.540.000                   |
| Correas del alternador de hydroback          | 4.000 km       |        | 209      | mtto       | 150.000 Bs         | 31.350.000                   |
| Rotación de cauchos y alineacion             | 10.000 km      |        | 67       | mtto       | 120.000 Bs         | 8.025.600                    |
| Cambio de cauchos                            | 50.000 km      |        | 17       | cambios    | 3.600.000 Bs       | 60.192.000                   |
| Mtto inyectores                              | 50.000 km      |        | 17       | mtto       | 300.000 Bs         | 5.016.000                    |
| Rev. Barras de direccion, camb<br>terminales | 30.000 km      |        | 28       | mto        | 450.000 Bs         | 12.540.000                   |
| Cambios de 3 crucetas mano de obra           | 50.000 km      |        | 17       | mto        | 210.000 Bs         | 5.016.000                    |
| Suministro de crucetas                       | 3 crucetas     |        |          |            | 90.000 Bs          |                              |
| Mto rodamientos , estopera                   | 30.000 km      |        | 28       | mto        | 1.800.000 Bs       | 50.160.000                   |
| Latoneria, pintura                           |                |        | 1        | vez        | 8.000.000 Bs       | 8.000.000                    |
| Tapicería butacas                            | 35 butacas     |        | 1        | vez        | 180.000 Bs./butaca | 6.300.000                    |
| Tapicería piso                               |                |        | 1        | vez        | 2.000.000 Bs       | 2.000.000                    |
|  |                |        |          |            | Total              | 306.087.457                  |
|  |                |        |          |            | Costo anual        | 20.405.830                   |
| <b>Costo por Km</b>                          |                |        |          |            |                    | <b>24 Bs.</b>                |

**D5 Caracterización y Costos de Mantenimiento y Operación de Otros transportes pesados: Camiones, Grúas, Vehículos de carga 350, que circulan en Ciudad Guayana. Año 2006.**

| Tipo de Vehículo   | Criterio    | Unidad  | Cantidad   | Unidad | Costo Unitario | Año 2006                        |
|--|-------------|---------|------------|--------|----------------|---------------------------------|
| <b>Otros transportes pesados: Camiones, Grúas, Vehículos de carga 350</b>      |             |         |            |        |                | <b>Costo vehiculos de carga</b> |
| Vida util  |             | 10 años |            |        |                |                                 |
| Hasta el año 2004 carburados   |             |         |            |        |                |                                 |
| Vida util del motor  | 150.000 km  |         |            |        |                |                                 |
| Consumo de combustible   | 5 Km/litro. |         | 30.000 lts |        | 83 Bs./litro   | 2.490.000                       |
| Mto aceite, filtro, cambio correas, complemento de fluido, rotación de cauchos | 5.000 km    |         | 30 mto     |        | 700.000 Bs     | 21.000.000                      |
| Mto cambio crucetas  | 30.000 km   |         | 5 mto      |        | 120.000 Bs     | 600.000                         |
| Cambio pastilla de frenos  | 30.000 km   |         | 5 mto      |        | 150.000 Bs     | 750.000                         |
| Mto Bandas traseras  | 30.000 km   |         | 5 mto      |        | 90.000 Bs      | 450.000                         |
| Mto Suspension y tren delantero  | 30.000 km   |         | 5 mto      |        | 900.000 Bs     | 4.500.000                       |
| Mto amortiguadores   | 30.000 km   |         | 5 mto      |        | 800.000 Bs     | 4.000.000                       |
|  |             |         |            |        | Total          | 33.790.000                      |
|  |             |         |            |        | Costo anual    | 3.379.000                       |
| <b>Costo por Km</b>  |             |         |            |        |                | <b>23 Bs.</b>                   |

***Anexo E. Tipo de Cambio y Paridad Cambiaria (Bs./US\$)***



### Tipo de Cambio y Paridad Cambiaria (Bs./US\$)

| <b>Año</b> | <b>Cierre Oficial</b> | <b>(libre)</b> | <b>Paridad</b> | <b>% de sobrevaluación</b> | <b>Cierre \$CANTV</b> |
|------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------------------|-----------------------|
| 1994       | 170,00                | 199,00         | 133,85         | -32,70%                    | 198,34                |
| 1995       | 290,00                | 341,99         | 207,72         | -39,30%                    | 340,85                |
| 1996       | -                     | 476,75         | 404,69         | -15,10%                    | 475,17                |
| 1997       | -                     | 504,25         | 617,23         | 22,40%                     | 502,57                |
| 1998       | -                     | 565,00         | 827,64         | 46,50%                     | 563,12                |
| 1999       | -                     | 649,25         | 952,57         | 46,70%                     | 647,09                |
| 2000       | -                     | 700,00         | 1.019,19       | 45,60%                     | 697,67                |
| 2001       | -                     | 758,00         | 1.174,52       | 55,00%                     | 755,48                |
| 2002       | -                     | 1.403,00       | 1.480,95       | 5,60%                      | 1.398,34              |
| 2003       | 1.600,00              | 2.901,38       | 1.803,07       | -37,90%                    | 2.891,74              |
| 2004       | 1.920,00              | 2.730,00       | 1.982,47       | -27,40%                    | 2.720,93              |
| 2005       | 2.150,00              | 2.651,25       | 2.350,26       | -11,40%                    | 2.676,31              |
| 2006       | 2.150,00              | 2.774,84       | 2.715,65       | -2,10%                     | 2.774,57              |

Fuente: Veneconomía.