



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

14  
2j

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
"ACATLAN"

EVALUACION SOCIOECONOMICA DE  
PROYECTOS DE INVERSION



**T E S I S**

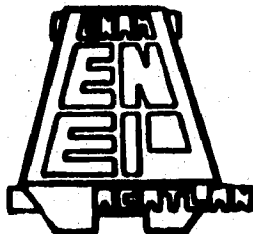
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**LICENCIADO EN ECONOMIA**

**P R E S E N T A :**

**ROBERTO MARTINEZ CANO**

ASESOR: LIC. AUGUSTO OLGUIN ROMERO



MAYO DE 1996

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

A mis padres. La presente tesis, es el logro de mis padres, Fernanda Cano Acosta y Basilio Martínez Sánchez, el cual representa sus esfuerzos y deseos, motivo por el cual mi pensamiento más sincero de admiración amor y respeto.

"El logro de un objetivo en la vida,  
es un compromiso para seguir  
siempre adelante"

A mis hermanos. Guadalupe, Alicia,  
Rogelio, Yolanda y Patricia,  
por su confianza, con cariño.

Con aprecio y respeto a los profesores.  
Carlos Moctezuma, Eduardo Mendoza,  
Francisco Madrazo, Jesús Madrazo y  
Teresa Santos, excelentes profesionistas.

A mi asesor, Profesor Augusto Olguín Romero,  
excelente persona.

A mis sinodales, Lic. Arnando De Gante  
Castañeda, Lic. José de Jesús Olivares Prado,  
Lic. María de Lourdes Perkins Candelaria,  
Lic. Pablo Valderrabano Hernández,  
cuyas sugerencias y comentarios enriquecieron  
la presente tesis.

A la Escuela Nacional de Estudios Profesionales "Acatlán",  
en agradecimiento a mi formación profesional.

A mis amigos, Ing. Eduardo Escamilla, Ing. Gregorio Roca,  
Lic. Javier Arrechea, Oscar Corzo, Consuelo  
Arreola, Eduardo Lemus, Eduardo Arias,  
Guillermo Rojas, Gabriel Romero, Javier  
Villafuerte, Martín Viguera, Miguel Ángel  
Contreras, Rigoberto Cruz, Omar González,  
Pedro Chávez y Roberto Galván por su  
confianza en mi depositada.

## INDICE

<b>INTRODUCCION</b>	01
<b>CAPITULO I EVALUACION SOCIOECONOMICA DE PROYECTOS</b>	04
1.1 Costos y beneficios directos.	04
1.2 Costos y beneficios indirectos.	10
1.3 Externalidades.	11
<b>CAPITULO II VALOR SOCIOECONOMICO DE LA PRODUCCION DE UN PROYECTO</b>	12
2.1 Valor socioeconómico de la producción en un mercado sin distorsiones.	13
2.2 Impuestos sobre la producción o sobre el consumo.	15
2.3 Subsidios sobre la producción o sobre el consumo.	17
2.4 Ajustes al valor del mercado de la producción de un proyecto.	18
2.5 Externalidad en el mercado del producto.	23
2.6 Distorsiones en el costo de otros productores.	24
2.7 Monopolio en el mercado del producto	25
2.8 Costos socioeconómicos de insumos nacionales.	26
2.9 Externalidad en el mercado de los insumos.	31
2.10 Costo social de los insumos monopolizados.	33
<b>CAPITULO III TASA DE INTERES SOCIOECONOMICA</b>	35
3.1 Aspectos metodológicos para su estimación.	38
3.2 Costo de oportunidad de la mano de obra.	43

<b>CAPITULO IV</b>	<b>PRECIO SOCIAL DE LA DIVISA</b>	<b>47</b>
4.1	Impuestos distintos a las importaciones.	47
4.2	Impuestos diferentes a las exportaciones.	50
4.3	Impuestos sobre la producción o sobre el consumo interno de bienes de importación.	53
4.4	Impuesto sobre la producción o sobre el consumo interno de bienes de exportación.	55
4.5	Valor social de la producción de un proyecto que produce bienes de exportación.	57
4.6	Costo social de insumos exportables.	59
4.7	Valor social de la producción de un proyecto que sustituye importaciones.	60
4.8	Costo social de insumos importados.	61
<b>CONCLUSIONES</b>		<b>62</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>		<b>65</b>

## INTRODUCCION

La evaluación de un proyecto de inversión, cualquiera que éste sea, tiene por objeto conocer su rentabilidad económica y social, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable. Sólo así es posible asignar los recursos económicos a la mejor alternativa.

Por lo que, puede haber proyectos con rentabilidad económica alta pero cuya rentabilidad social es mínima, asimismo, puede haber otros con rentabilidad económica baja y cuya rentabilidad social es alta.

Así, la evaluación socioeconómica pretende medir la verdadera contribución de los proyectos al crecimiento económico del país. Para lo cual, es necesario considerar el valor social y costo social que el proyecto implica para la economía.

Definiendo el valor social de la producción de un proyecto como el aporte que hace dicha producción al Producto Nacional valorada a precios sombra, dicho valor mide el efecto económico que la producción tiene sobre la economía.

Tal efecto será a través de que dicha producción aumenta la disponibilidad del bien; mayor consumo nacional o mayores exportaciones, o disminuya la cantidad de recursos que el país destina a su obtención alternativa; menores importaciones o menor producción de otros productores.

De tal manera que, el costo social de los insumos utilizados por el proyecto viene a reflejar el producto nacional alternativo, por el sólo hecho de que el proyecto los utilice. Dicho costo proviene de la menor producción de otros bienes, como consecuencia de que el proyecto distrae estos insumos de esos otros usos y del aumento de los recursos económicos que el país debe destinar para satisfacer lo demandado por el proyecto, esto es: aumento en la producción de insumos nacionales o importación de los mismos.

Al comparar los costos y beneficios socio-económicos del proyecto de inversión, se podrá tomar una decisión apropiada con respecto a la aceptación o rechazo de la inversión analizada. Con este objeto, para actualizar los beneficios y costos generados en años diversos, será necesario considerar una "Tasa Social de Descuento", la cual se define como el costo social de los recursos invertidos por el gobierno y dependerá de las diferentes fuentes de recursos con que éste cuente: ahorro interno, ahorro externo e inversiones alternativas.



Dicha tasa será un promedio ponderado, entre la productividad marginal social del capital y el costo de conseguir los recursos invertibles para el país. Las ponderaciones dependerán de las elasticidades de las funciones de ahorro e inversión y del peso relativo de cada fuente de financiamiento.

Para el caso de proyectos de sustitución de importaciones o de exportación, será necesario utilizar un precio social de las divisas que estos proyectos "utilicen", "generen" o "liberen" en el proceso de producción. Dicho precio será igual a su precio de mercado aumentado por un promedio ponderado de las tarifas aduaneras sobre las importaciones, y disminuido por un promedio ponderado de las tarifas aduaneras sobre las exportaciones realizadas por el país. Las ponderaciones dependen de la elasticidad-precio, de las funciones de demanda y oferta de divisas en cada sector y de los porcentajes que cada sector representa del comercio exterior, de modo que la cantidad demandada de divisas es una función lineal de la demanda de importaciones. En términos de la elasticidad-precio de la demanda por importaciones, esta es igual a la elasticidad de la demanda por divisas. Lo mismo es para la oferta de divisas con respecto a las exportaciones.

De tal forma que el objetivo de la evaluación socio-económica es medir los costos y beneficios sociales que implican los proyectos para la economía, lo que permite tomar una decisión más apropiada, con respecto a la asignación de los recursos escasos hacia proyectos cuyo impacto en el crecimiento económico, sea alto.

Para ello, en el primer capítulo se presentan las características de una evaluación socio-económica; en el segundo, se analizan los ajustes que deberán aplicarse al valor privado de los insumos y de la producción implicados en el proyecto, con motivo de existir en el mercado del bien, una distorsión generada por impuestos o subsidios; para obtener así los costos y beneficios socio-económicos de los insumos y de la producción.

El capítulo tercero, se dedica a presentar los elementos necesarios para calcular la tasa social de descuento y el costo de oportunidad de la mano de obra contratada con el proyecto.

En el último se presenta, la forma para determinar el precio social de las divisas que un proyecto utilice (distriga de otros usos), genere o libere en el proceso de producción, así como el análisis costo-beneficio para los bienes relacionados con el proyecto que se comercializan internacionalmente.

El proyecto utilizará divisas cuando deba importar materias primas o bienes de capital para su operación; generará divisas cuando el producto del proyecto se exporte; y liberará cuando viene a sustituir importaciones.

El precio social de la divisa se define como el verdadero valor que tiene para la economía un dólar. Este valor representa para el país el costo marginal social de obtener divisas, o bien, el valor marginal social que tiene para el país contar con una divisa adicional. El costo social de obtenerla es un reflejo, ya sea del costo social de las exportaciones adicionales o del costo social de la sustitución de importaciones necesarias para obtener dicha divisa. El valor social de contar con una divisa adicional, es un reflejo, ya sea del valor de los bienes importados adicionales con tales divisas, o el valor de los productos exportados que pueden dejarse de exportar, por el hecho de contar con esas divisas adicionales.

## I EVALUACION SOCIO-ECONOMICA DE PROYECTOS.

La evaluación socio-económica<sup>1</sup> pretende medir la verdadera contribución de los proyectos al crecimiento económico, al comparar los costos con los beneficios socio-económicos que dichos proyectos implican para la economía.

En términos del monto del Ingreso Nacional (YN), los beneficios sociales anuales brutos del proyecto, se miden por el aumento que este provoca en el Ingreso Nacional. Por su parte, los costos de oportunidad se miden contra el YN "sacrificado" por el hecho de haberse efectuado este proyecto en lugar de otro.

En esencia, la evaluación socio-económica compara los niveles de ingreso real que el país logra con el proyecto, contra los niveles que hubiera logrado sin la realización del mismo.

Para efectuar dicha evaluación, los economistas realizan un análisis económico de los costos y beneficios privados de los proyectos, enseguida introducen correcciones a dichos valores privados, y agregan costos y beneficios que el inversionista particular no incluye dentro de la información que utiliza para tomar sus decisiones de inversión.

Los valores de mercado corregidos, constituyen los beneficios y costos directos, mientras los valores que se agregan son los que dan origen a los costos y beneficios indirectos, es decir los que corresponden al verdadero valor que tiene para el país, recibir las cantidades de bienes y servicios producidos con el proyecto, así como el costo que significa utilizar las cantidades de los distintos insumos requeridos por el mismo.

### 1.1 COSTOS Y BENEFICIOS SOCIO-ECONOMICOS DIRECTOS.

La evaluación socio-económica conlleva la consideración de precios sociales, para valorar las cantidades de bienes y servicios directamente producidos y utilizados por los proyectos. Se puede definir el precio social de los bienes y servicio de consumo final producidos por el proyecto ( $P_j^*$ ) como su valor en términos del aporte que hacen al Producto Nacional. Asimismo, el precio social de los insumos utilizados por el proyecto ( $P_j^*$ ), se define como el Producto Nacional alternativo, por el hecho de ser usados por el proyecto. Así que el beneficio social neto directo para un año,  $t$ , es:

---

<sup>1</sup> Por algunos llamada evaluación social de proyectos.

$$BSND_t = \sum_{i=1}^n (X_i \cdot P_i^*) - \sum_{j=1}^n (Y_j \cdot P_j^*)$$

Donde:

$X_i$  = Cantidad producida del bien o servicio "i"

$P_i^*$  = Precio social del bien o servicio "i"

$Y_j$  = Cantidad del insumo "j"

$P_j^*$  = Precio social del insumo "j"

Que al descontarlos contra una tasa social ( $r^*$ ), se obtiene el valor actual de los beneficios sociales netos directos, los cuales son iguales a:

$$VABSND = \sum_{T=0}^n \left\{ \left[ \sum_{i=1}^n (X_i \cdot P_i^*) - \sum_{j=1}^n (Y_j \cdot P_j^*) \right] / (1+r^*) \right\}$$

Donde:

$(1+r^*)$  = tasa social de descuento, sobre la base inicial.

Para llegar a los precios sociales que consideran sólo los efectos primarios, se utilizan los precios de mercado de productos e insumos corregidos por las distorsiones que existen únicamente en estos mercados, los ajustes a ese precio que demanda la consideración de los efectos secundarios, dependerá de las distorsiones que existan en la producción y uso alternativo de dichos productos e insumos.

Para el caso de la producción del proyecto los efectos secundarios ocurren en las actividades que utilizan la mayor disponibilidad del producto y en aquellas cuya producción disminuye a causa del proyecto.

El precio social de la producción de un proyecto, debe medir el efecto económico que esta producción tiene sobre el país. Este efecto se manifiesta a través de:

- 1.- Un aumento en la disponibilidad del bien, y
- 2.- Una contracción en la cantidad producida por otros productores.

El precio social de efecto primario del aumento en la disponibilidad del bien obtenido con el proyecto está indicado por el precio que los consumidores o exportadores pagan por el producto en el mercado doméstico, o sea: su precio de demanda <sup>2</sup>(P<sup>d</sup>).

Ahora, el valor social de efecto primario de la menor producción de otros productores, viene indicado por el precio que estos reciben por este bien o servicio; su precio de oferta será entonces: (P<sup>s</sup>).

Así el precio social de efecto primario, resulta ser un promedio ponderado del precio de demanda y del precio de oferta del bien o servicio producido con el proyecto. Donde la ponderación (a), depende de las elasticidades-precio de demanda y de oferta del producto, por lo que el precio social es:

$$P^* = a \cdot P^d + (1 - a) \cdot P^s$$

Donde:

P\* = Precio social de efecto primario del bien.

a = Proporción de la producción del proyecto en que se aumenta la disponibilidad del bien o servicio generado con el proyecto.

En un mercado sin distorsiones el P<sup>d</sup> será igual a P<sup>s</sup>, el precio social de la producción es igual a su precio de mercado y por lo tanto, el valor privado de la producción será igual que su correspondiente valor social. Ahora bien si el producto está sujeto a un impuesto (T) o a un subsidio, el precio de demanda ya no será igual al de oferta, sino que:

$$P^d = (1+T) \cdot P^s$$

Por lo tanto, el valor social de la producción será mayor que el privado para el caso del impuesto y menor para el del subsidio.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> En ausencia de externalidades en el consumo.

<sup>3</sup> El precio social de la producción es P\* = P<sup>s</sup> (1 + aT), mientras que el precio privado de la producción es P<sub>1</sub>.

La consideración de los efectos secundarios puede llevar a precios sociales distintos del indicado anteriormente. Por ejemplo, para el caso en que el bien producido con el proyecto sea utilizado como insumo en la producción de otro bien cuyo beneficio social sea mayor que el privado, su precio de demanda ( $P^d$ ) será menor que su contribución social ( $P^{d*}$ ). Vale decir, que si bien es cierto que el precio que se paga por las cantidades adicionales disponibles ( $P^d$ ), refleja el beneficio marginal privado que obtiene el comprador por utilizarlo como insumo en la producción de ese otro bien, el beneficio marginal social ( $P^{d*}$ ) de así utilizarlo, puede ser mayor o menor que el obtenido por el comprador, por ejemplo; una fracción de los tubos de acero que produce el proyecto será utilizada en la producción de calderas, que está subsidiada, en este caso, el  $P^d$  sobreestima el precio social de demanda por tubos,  $P^{d*}$ .

Por otra parte, puede suceder que en la producción alternativa a la del proyecto, exista una discrepancia entre su costo privado y su precio social; en este caso, si bien es cierto que el precio de oferta ( $P^s$ ), refleja adecuadamente el valor privado de los recursos ahorrados por los otros productores, cuya producción se ve sustituida por la del proyecto, el valor social de los recursos así liberados ( $P^{s*}$ ) será mayor o menor que el  $P^s$ , según tenga un subsidio o pague un impuesto, en este caso el precio de oferta debe corregirse para reflejar el verdadero valor social de los recursos liberados ( $P^{s*}$ ).

Por ejemplo, en el caso de que el proyecto disminuya la cantidad producida de tubos por un productor que utiliza energía a precios subsidiados, el  $P^s$  subestima el precio social de oferta de tubos en un monto igual al subsidio. En suma, la consideración de los efectos secundarios lleva a un precio social ( $P^{**}$ ) distinto de ( $P^*$ ). Por lo que el nuevo precio social es:

$$P^{**} = a \cdot P^{d*} + (1 - a) \cdot P^{s*}$$

Donde:

$P^{d*}$  = Es un precio social de demanda distinto del precio de mercado de demanda que paga el comprador y refleja la distorsión en el mercado del producto, a cuya producción colabora el bien producido con el proyecto.

$P^{s*}$  = Es un precio social de oferta, distinto del precio de mercado de oferta que recibe el productor y refleja el verdadero valor social de los recursos liberados.

$P^{**}$  = Precio social que incluye los efectos secundarios.

Las diferencias entre  $P^d$  y  $P^{d*}$  dependerá de las distorsiones en los mercados de los productos que utilicen como insumos la producción generada con el proyecto, y la diferencia entre  $P^s$  y  $P^{s*}$  de las que existan en los mercados asociados con los productores desplazados por el proyecto. Si no hay distorsiones en estos mercados, los efectos secundarios no agregan nada a la evaluación.

Cabe mencionar, que para un proyecto que produce un producto comercializable internacionalmente, cuyo precio por definición no puede alterarse, no generará efectos secundarios y sólo tendrá efectos primarios en lo que se refiere al valor social de su producción.

Por otro lado, el precio social de los insumos utilizados por el proyecto mide el costo económico que éste impone sobre el país por el hecho de utilizarlos. El costo proviene de la contracción en la producción de otros bienes como consecuencia de que el proyecto distrae estos insumos de esos otros usos, además de los recursos que el país debe destinar para satisfacer lo demandado por el proyecto: mayor producción nacional o mayores importaciones.

Por ejemplo, el insumo que utiliza un proyecto provendrá en parte de un menor consumo o exportación de los otros usuarios del mismo y por otro lado, de un aumento en la cantidad producida, siendo que el precio que los otros usuarios pagan por el insumo ( $P^d$ ), es un reflejo del beneficio privado que ellos obtienen de usarlo. Este precio es entonces, un indicador del costo privado de emplear menos insumos.

Asimismo, el precio que reciben los productores del insumo es un reflejo del costo privado para ellos, de producirlo ( $P^s$ ). Así el precio social de efecto primario del insumo es:

$$P^* = B \cdot P^d + (1-B) \cdot P^s$$

Donde:

B=representa la proporción de ese mismo insumo que proviene de los otros usuarios.

Este análisis de efecto primario arroja un resultado correcto para el precio social del insumo, sólo en la medida que el  $P^d$  sea en efecto, un precio social de demanda y  $P^s$ , uno social de oferta puesto que sólo en este caso no habrá necesidad de introducir efectos secundarios.

<sup>4</sup> No habrá efectos secundarios, pues la producción del proyecto sólo afectará el monto exportado (en el caso de productos exportables) o importado (en el caso de importables que se siguen importando).

Pero el  $P_d$ , que es el precio pagado en el mercado por quien usa el insumo, puede no reflejar el valor social de utilizarlo en las industrias en las cuales se les distrae. Por ejemplo: parte del insumo que usa el proyecto puede provenir de una industria que esta subsidiada. En este caso el costo social del insumo será menor que el precio que se paga por él.

También, el precio de oferta puede no estar reflejando el costo social de producir mayores cantidades del insumo: por ejemplo la producción del mismo puede estar usando precios subsidiados, con lo que el costo social del insumo producido para el proyecto, será mayor que el precio recibido en el mercado por los productores del insumo.

Así, al considerar los efectos secundarios se obtendrá un precio social para el insumo ( $P^{**}$ ), distinto del indicador anteriormente ( $P^*$ ). El cual considera el costo real de distraer el insumo de otros usos ( $P_d^*$ ), y el de producir más de él ( $P_s^*$ ). El precio social corregido es:

$$P^{**} = B \cdot P_d^* + (1 - B) \cdot P_s^*$$

No habrá efectos secundarios en el caso de insumos comercializables internacionalmente, pues el proyecto se abastecerá con mayor importaciones o con menores exportaciones.



## 1.2 COSTOS Y BENEFICIOS SOCIO-ECONOMICOS INDIRECTOS.

Los costos y/o beneficios socio-económicos indirectos se generan cuando el proyecto afecta también los mercados de bienes y servicios no considerados en la determinación de los precios sociales de la producción y de los insumos mencionados anteriormente, es decir de todos aquellos bienes cuya producción o consumo no está directamente asociado ni con el proceso productivo, ni con la mayor disponibilidad de lo producido con el proyecto.

Por ejemplo: un proyecto que propicie el aumento de la producción de azúcar y a consecuencia de ello, aumenta la producción o consumo de caramelos esto se deberá posiblemente, a la mayor disponibilidad o menor precio de la azúcar y más, si el consumo de caramelos está gravado con un impuesto indirecto. En este caso el beneficio para la sociedad de consumir más caramelos es mayor que el costo de producir esas cantidades adicionales, en un valor equivalente al monto del impuesto de modo que si el proyecto productor de azúcar provoca un aumento de 10 unidades en la producción de caramelos, y la discrepancia entre el precio que paga el consumidor y el precio neto percibido por el productor es de \$2.00 la unidad, el proyecto está generando un efecto indirecto de \$20.00, por lo que podría reducirse en ese monto lo recaudado por otros impuestos sin afectar con ello, el presupuesto de entradas del gobierno. Por el contrario, si la producción de caramelos está subsidiada, de modo que el costo social de producir más caramelos es mayor que el beneficio social de consumirlos en el monto del subsidio, habrá que disminuir la producción de caramelos o el subsidio en la misma proporción de ese diferencial. De tal manera que el beneficio social neto indirecto es:

$$BSNI = (B^* \cdot \Delta Z)$$

Donde:

$B^*$  =Monto en que el beneficio social excede el costo social de disponer de unidades adicionales de z.

$\Delta Z$  =Cambio en la producción o consumo del bien z (caramelos).

De tal forma, que con un impuesto sobre el bien "z", un aumento en la producción de éste, induce un beneficio social indirecto y una disminución conlleva un costo social indirecto. En el caso de un subsidio, un aumento en la producción provoca un costo social y una disminución implica un beneficio social indirecto<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Algunos autores recomiendan calcular los precios sociales, utilizando tasas de impuestos corregidas (T), definida como  $T = (T - t)$ , donde T es la tasa de impuesto indirecto sobre el bien o servicio y "t" es la tasa de impuesto promedio sobre todos los demás bienes.

### 1.3 EXTERNALIDADES.

La externalidad consiste básicamente en producir o consumir una cierta cantidad de un producto  $w$ , cuyo valor para la sociedad es  $P^*$ , por ejemplo, el proyecto contamina y prácticamente arruina las tierras agrícolas colindantes a él. La externalidad será tal, sólo si no existen mecanismos que obligen a retribuir a los dueños de la tierra por las pérdidas ocasionadas y será igual a la pérdida del valor de la tierra o el costo de filtrar las emanaciones, cualquiera que resulte menor<sup>6</sup>. Así el beneficio social implícito en las externalidades es:

$$BSE_t = \left( \sum_{i=1}^n W_i \cdot P^* \right)$$

Conforme a lo expuesto, la evaluación socio-económica de proyectos considera los costos y beneficios directos e indirectos<sup>7</sup> así como las externalidades, valorados a precios sociales; los cuales al ser descontados por la tasa socio-económica, permite obtener el valor actual de los beneficios socio-económicos netos totales para un año  $t$ , que podemos expresar de la siguiente manera:

$$VABSNT_t = \left\{ \left[ \left( \sum_{i=1}^n X_i \cdot P_i^* - \sum_{j=1}^n Y_j \cdot P_j^* \right) + \left( \sum_{k=1}^n Z_k \cdot B^* \right) + (BSE) \right] / (1+r^*) \right\}$$
$$= (BSND + BSNI + BSE) / (1+r^*)$$

Donde:

BSND=Beneficios sociales netos directos.

BSNI=Beneficios sociales netos indirectos.

BSE= Externalidades.

$r^*$  =Tasa socio-económica de descuento.

<sup>6</sup> El valor asignable a un beneficio no puede ser mayor que el menor costo alternativo de obtenerlo; el asignable a un costo no puede ser mayor que el costo de evitarlo.

<sup>7</sup> Véase Ernesto R. Evaluación de efectos directos e indirectos. Universidad Católica de Chile (1979) pag 2-36

## II VALOR SOCIO-ECONOMICO DE LA PRODUCCION DE UN PROYECTO.

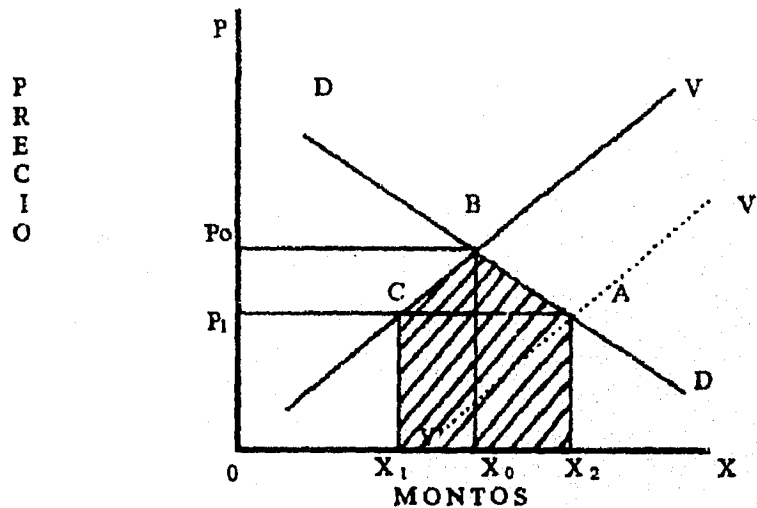
Aquí se analizan los ajustes que deberán introducirse al valor privado de la producción, con motivo de existir en el mercado nacional del bien, una distorsión que involucra un precio de demanda distinto del precio de oferta.

En un mercado de competencia perfecta, la oferta total del producto "X", es igual a la suma lateral de las curvas de las ofertas individuales de las empresas y cada punto de esa curva, representa el Costo Marginal privado de producir ese nivel de producto, dado que a partir del cruce de la curva de Costo Marginal con la curva de Costo Total Medio, se origina la curva de oferta.

Asimismo, cada punto de la curva de demanda, representa el beneficio marginal para cada nivel de consumo y si el precio de los insumos refleja el costo social, y el precio del producto su valor social (pero sólo bajo esta condición), se habrán alcanzado las metas de la sociedad.

## 2.1 VALOR SOCIO-ECONOMICO DE LA PRODUCCION EN UN MERCADO SIN DISTORSIONES.

Cuando tanto la curva de demanda como la de oferta tienen elasticidades normales (tal como aparece ilustrado en la gráfica 2.1), el precio del producto sin proyecto es:  $P_0$  con un monto de producción  $X_0$ . Si el proyecto produce  $X$  la curva de oferta se desplazará de  $VV$  a  $V'V'$ , el precio del producto bajará a:  $P_1$ , la producción proveniente de los otros productores ajenos al proyecto, se contrae a:  $X_1$ , y la disponibilidad total del bien  $X$ , se expande de  $X_0$  a  $X_2$ . Los ingresos privados del proyecto son  $X$  por  $P_1$ . Entonces, ¿Cuál es el valor social de la producción del proyecto? Por el lado del consumidor, la disponibilidad del producto se expande de  $X_0$  a  $X_2$ , lo que tiene un valor social que puede calcularse por el área bajo la curva de la demanda, entre los puntos  $AB$   $X_0$   $X_2$ , como se muestra en la gráfica 2.1 siguiente:



GRAFICA 2.1

Así, por el lado del productor, se han liberado recursos para otros usos, por un valor estimado según el área bajo la curva de oferta de  $BC X_1 X_0$ . De este modo, el beneficio social total que obtiene la sociedad por el aumento de la producción a causa del proyecto, es igual al valor de los recursos liberados, más el valor para la sociedad del aumento en la disponibilidad del bien X. Así los ingresos privados obtenidos por la venta de la producción incrementada del proyecto, subestima el valor social de la producción, en una cantidad igual al área ABC. Por lo que el valor social de la producción puede expresarse de la siguiente forma:

$$VSP = \bar{X} \cdot P_1 + ABC$$

El precio social para el bien producido con el proyecto es igual al valor de la producción, dividido entre el total producido, de donde:

$$P^* = P_1 + (ABC / \bar{X})$$

Si el área del triángulo ABC es igual a la mitad del cambio en el precio multiplicado por la producción del proyecto, de manera que:

$$P^* = P_1 + [(P_0 - P_1) / 2]$$

El cambio en el precio es una función de la elasticidad-precio tanto de la demanda como de la oferta, y de la magnitud de la producción del proyecto. Si la producción de éste no representa una proporción muy importante de la producción total del bien X, el cambio en el precio se puede obtener mediante la siguiente fórmula.

$$\Delta P_1 = (-P_0 \cdot a) / (E - N)$$

Donde:

a=Porcentaje que la producción del proyecto representa del mercado total del bien X

E=Elasticidad-precio de la oferta del bien X

N=Elasticidad-precio de la demanda del bien X

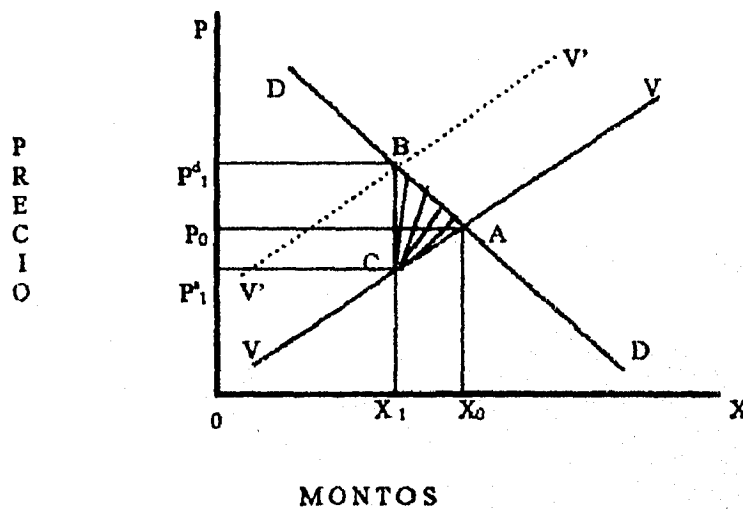
P\* =Precio social del bien X

De esta manera, el precio social de la producción del proyecto, es igual al precio de mercado, más un factor de ajuste como se muestra a continuación:

$$P^* = \{P_1 \cdot [1 + [a / 2 (E - N)]]\}$$

## 2.2 IMPUESTOS SOBRE LA PRODUCCION O SOBRE EL CONSUMO.

La economía de mercado puede verse afectada por la existencia de impuestos sobre bienes y servicios. La gráfica 2.2 muestra esta situación:



GRAFICA 2.2

En ausencia de impuestos, las curvas de demanda (D D) y de oferta (V V), muestran el equilibrio del mercado en el punto A, al precio  $P_0$  y al monto  $X_0$ . Dichas curvas representan el beneficio marginal social y el costo marginal social de consumir y producir el artículo X.

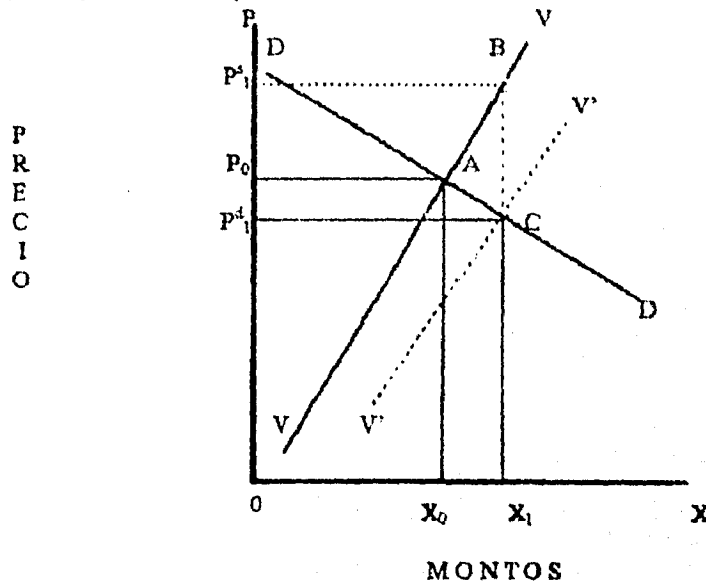
Si se decreta un impuesto de  $T\%$  sobre el consumo o sobre la producción del artículo  $X$ , la nueva posición de equilibrio (B), exige que la cantidad demandada por los consumidores al nuevo precio ( $P^d_1$ ), sea igual a la cantidad ofrecida por los productores al precio ( $P^s_1$ ), que ellos reciben después de deducir el valor del impuesto del precio pagado por los consumidores, de tal forma que el monto de equilibrio es ahora:  $X_1 < X_0$ .

Si el impuesto se establece sobre los productores, la nueva curva de oferta que incluye tal impuesto, será  $V'V'$ , superior a la curva  $VV$  original. En la curva  $V'V'$  se marcan los nuevos precios mínimos para producir (precios de reserva), lo que es igual al costo de los recursos, más el monto de los impuestos; de esta manera el precio de equilibrio para los consumidores es:  $P^d_1$ .

La diferencia entre precio de equilibrio con impuestos ( $P^d_1$ ) y el precio de oferta sin impuesto, ( $P^s_1$ ) será el importe del impuesto, o porción del precio final que le corresponde al gobierno. La sociedad utilizará solamente los recursos necesarios para producir  $X_1$  y por lo tanto, el impuesto ha propiciado que se produzca una cantidad menor que la cantidad óptima ( $X_0$ ). De modo que la recaudación fiscal, impone un costo a la sociedad que está representado por el área dentro del triángulo ABC. Es importante notar que para la evaluación de proyectos, el beneficio marginal social del consumo es igual a:  $P^d_1$  todo como resultado del impuesto por unidad de producción, mientras que el costo marginal social de la producción que es:  $P^s_1$ , hace que el impuesto introduzca una discrepancia entre el beneficio social y el costo social. La cantidad total recaudada por el gobierno es  $P^d_1 P^s_1 BC$ .

### 2.3 SUBSIDIOS SOBRE LA PRODUCCION O SOBRE EL CONSUMO

La gráfica 2.3 muestra las curvas de oferta y demanda del producto X. EL equilibrio se encuentra en el punto A con un precio  $P_0$ , y un monto  $X_0$ . Al implementar un subsidio sobre el consumo del producto X, cambiarán los precios y cantidades de equilibrio. Si el subsidio es sobre el consumo, de manera tal que el costo real para el productor es más alto que el precio de demanda, debido al subsidio, por lo que el nuevo equilibrio se obtendrá en el punto "C" para la producción de  $X_1$  con un precio de demanda  $P^d_1$  menor que antes ( $P_0$ ), y un costo real para el productor de  $P^s_1$ .



GRAFICA 2.3

Ahora, si el subsidio se da directamente a los productores el costo neto del productor queda reducido en el monto del subsidio, lo que permite expandir la producción de  $X_0$  a  $X_1$ . En términos de la gráfica 2.3 los costos reales están representados por  $V, V_1$  y  $V', V'_1$ ; esta última es la nueva curva de oferta que incluye el subsidio. En el nuevo punto de equilibrio "C", la cantidad producida es  $X_1$ , el precio para los consumidores es  $P^d_1$ , el costo real de producción es  $P^s_1$  y el subsidio es  $P^s_1 - P^d_1$  por unidad de producción.

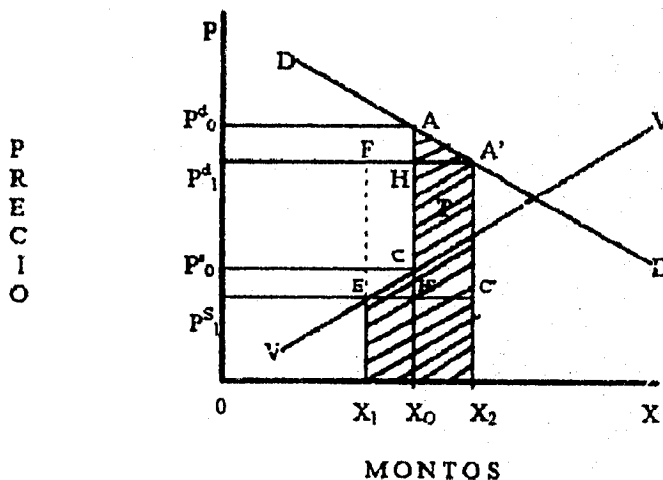


El costo del subsidio para el gobierno está indicado por  $P^s_1$ , BC Pd<sub>1</sub>. El aumento de la producción desde  $X_0$  a  $X_1$ , ha significado un costo social en recursos representados por el área dentro de  $X_0 X_1$ , BA; por su parte, el aumento de consumo de  $X_0$  a  $X_1$ , ha resultado en un beneficio adicional para la sociedad que es igual al área dentro de  $X_0 X_1$ , CA. Por lo tanto el aumento en costos, es mayor que el aumento en beneficios en una cantidad similar al triángulo: ABC. Con el subsidio, el beneficio social marginal del consumo, es  $X_1$ , C, mientras que el costo marginal social de la producción es  $X_1$ , B, o sea el subsidio es CB.

#### 2.4 AJUSTES AL VALOR PRIVADO DE LA PRODUCCION DE UN PROYECTO

Cuando se presenta una expansión de la demanda de un bien a causa de la existencia de un proyecto, los demás productores del mismo bien verán contraída su propia demanda y como consecuencia la oferta se contraerá en ese mismo monto; pero se incrementará por otro lado, con el volúmen de producción que aporta el proyecto. Lo que significa que puede haber un beneficio social derivado del proyecto; aunque también pudiera no existir. Por lo tanto, enseguida se pretende averiguar cual es (si lo hay) el beneficio social en este caso.

La gráfica 2.4 siguiente, muestra que con un monto "T" de impuesto, el precio al consumidor es  $P^d_0$ , y el costo del productor  $P^s_0$ , donde  $P^d_0 - P^s_0$  es el monto del impuesto (AC) y el respectivo nivel de producción:  $X_0$ .



GRAFICA 2.4

Con el proyecto se produce una cantidad  $(X_2 - X_1)$ , de modo que el aumento en el monto disponible del bien provoca una reducción del precio al consumidor hasta  $P^d_1$ , una reducción en el precio percibido por el productor hasta  $P^s_1$ , y una contracción en las cantidades producidas por los otros productores de  $X_0$  a  $X_1$ . El beneficio social de la producción del proyecto, por el lado del consumo, es  $X_0 X_2 A'$ . A esto indica la cantidad de dinero que habrían estado dispuestos a pagar los consumidores por obtener las  $X_2 - X_1$  unidades adicionales de  $X$  que aporta el proyecto. El beneficio por el lado de la oferta es  $X_1 X_0 CE$ ; esto indica el valor de los recursos liberados por el hecho de tener este proyecto.

De modo que el beneficio social total del proyecto es igual al área  $X_1 X_2 A' ACE$ , las entradas netas de la venta de la producción por parte del productor son  $X_1 X_2 C'E$ ; las entradas brutas son  $X_1 X_2 A'F$ , pues el monto transferido al gobierno por concepto de impuestos es  $EC'A'F$ .

Si el cambio en el precio es pequeño con relación al original, el beneficio social del proyecto puede estimarse como la suma de  $(X_0 X_2 A' H) + (X_1 X_0 H'E)$ ; vale decir, el beneficio social del proyecto puede estimarse valorando el aumento del monto del bien "X" al precio que incluye el impuesto y la contracción en la producción de los otros productores al precio que excluye el impuesto. Por lo que el valor social de la producción es:

$$1) VSP = [(X_0 - X_1) \cdot P^s_1 + (X_2 - X_0)(P^s_1 + T)]$$

Alternativamente, podemos calcular el valor social de la producción de la siguiente forma:

$$2) VSP = [VPP + T(\Delta X^d)]$$

Donde :

VPP=Valor privado de la producción del proyecto (X), valorada a precios de oferta.

T= Monto del impuesto por unidad de producto.

$\Delta X^d$ = Cambio neto en la disponibilidad del producto.

De tal forma que el valor social total de la producción es:

$$VSP = \Delta X^s \cdot P^s + 1/2(\Delta X^s \cdot \Delta P^s) + \Delta X^d \cdot P^d + 1/2(\Delta X^d \cdot \Delta P^d)$$

Si se cuenta con estimaciones de la respectivas elasticidades de la demanda y de la oferta del producto, el valor social de la producción del proyecto se puede calcular de la siguiente forma:

$$VSP = \bar{X} \cdot P^s \{ 1 + [(T \cdot N) / (N - E)] \} = VPP \{ 1 + [(T \cdot N) / (N - E)] \}$$

Donde:

$\bar{X}$  = Producción del proyecto.

$P^s$  = Precio al productor.

$N$  = Elasticidad-precio de la demanda del producto.

$E$  = Elasticidad-precio de la oferta del producto.

$T$  = Tasa de impuesto sobre las ventas o producción del proyecto (considerando al subsidio como un impuesto negativo, por lo que se utiliza 1+, y no 1-).

Por lo que el precio social sería:

$$P^* = P^s \cdot \{ 1 + [(T \cdot N) / (N - E)] \}$$

**Ejemplo:** Cuando el proyecto aumenta la disponibilidad global del producto en un monto igual a la cantidad producida por éste, sin que ello afecte la producción de los otros productores y si, la mayor disponibilidad del producto provoca una reducción en el precio de demanda, el valor social de esta producción será igual a:

$$VSP = \Delta X^d \cdot P^d_1 + 1/2(\Delta X^d \cdot \Delta P^d)$$

Donde:

$\Delta X^d$  = Cambio en la disponibilidad del producto.

$\Delta P^d$  = Cambio en el precio del producto provocado con el proyecto.

$P^d_1$  = Precio de demanda del producto.

Es decir:

Sin proyecto	Con proyecto
$pd_0 = 80.5$	$pd_1 = 76.5$
$X_0 = 8,200$ unidades	$X_2 = 8,400$ unidades
$ps_0 = 70$	$N = -0.48$
	$a = 0.024$

$$VSP = 200 \cdot 76.5 + 1/2 \cdot (200 \cdot 4)$$
$$VSP = \$15.700$$

Donde:

$a$  = Porcentaje que la producción del proyecto representa del mercado total del bien X.

Así el precio social sería:

$$P^s = pd_1 \{1 - [(a) / (2 \cdot N)]\}$$
$$P^s = 76.5 \{1 - [(0.024) / (2 \cdot -0.48)]\}$$
$$P^s = 78.4$$

Por otro lado, si suponemos que los otros productores contraen su producción en 80 unidades, dada la baja en el precio del producto como consecuencia del aumento del volumen de producción debido al proyecto, el aumento de unidades producidas sería igual a 120, en este caso el valor social de la producción es:

$$VSP = (\Delta X^s \cdot ps) + (\Delta X^d \cdot pd) + 1/2 (\Delta X^d \cdot \Delta pd)$$

Donde:

$\Delta X^s$  = Cambio en la producción de los otros productores.

$ps$  = Precio de oferta del producto X

En términos numéricos el valor social de la producción es:

$$VSP = (80 \cdot 70) + (120 \cdot 76.5) + 1/2 (120 \cdot 4)$$
$$VSP = \$15,020$$

Para terminar, en caso de que la producción del proyecto aumente parcialmente la disponibilidad del producto y en parte contraiga la producción de los fabricantes, el valor social de la producción será:

$$VSP = (\Delta X^s \cdot P^s_1) + 1/2 (\Delta X^s \cdot \Delta P^s) + (\Delta X^d \cdot P^d_1) + 1/2 (\Delta X^d \cdot \Delta P^d)$$

Numéricamente:

$$VSP = (80 \cdot 66.5) + 1/2 (80 \cdot 3.5) + (120 \cdot 76.5) + 1/2 (120 \cdot 4) = \$14.880$$

(En los cálculos anteriores se ha considerado una disminución del precio en un 5%, al igual que en los costos).

ALTERNATIVAMENTE: Se puede estimar el valor social de la producción, mediante el manejo de las elasticidades-precios tanto de la oferta (E), como de la demanda del producto (N). A continuación se presenta dicha estimación:<sup>8</sup>

$$VSP = \bar{X} \cdot P^s \{1 + [(T \cdot N) / (N-E)]\}$$

SIN PROYECTO	CON PROYECTO	TASA DE CRECIMIENTO	ELASTICIDADES
$X_0 = 8200$	$X_2 = 8320$	TC = 1.46	N = -0.29 *
	$X_1 = 8120$	TC = -0.97	E = 0.19
$P^d_0 = 80.5$	$P^d_1 = 76.5$	TC = -4.9	
$P^s_0 = 70$	$P^s_1 = 66.5$	TC = -5	

$$VSP = 200 \cdot 70 \{1 + [(0.15 \cdot -0.29) / (-0.29 - 0.19)]\} = [1 + (-0.43 / -0.48)] = 1.090$$

Por lo tanto:

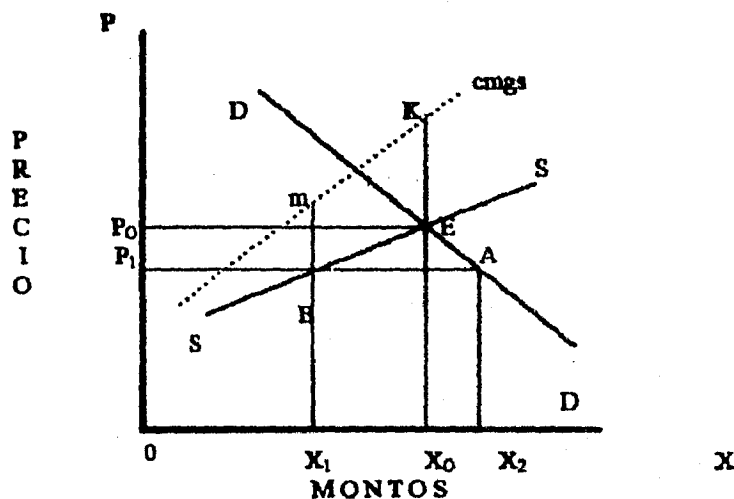
$$VSP = N\$15,260$$

<sup>8</sup> (Cabe mencionar que los cálculos anteriores no incluyen el excedente del productor ni el excedente del consumidor, es decir \$380).

\* Se conserva el signo (-) para no alterar los valores de la ecuación.

## 2.5 EXTERNALIDAD EN EL MERCADO DEL PRODUCTO

Al calcular los beneficios sociales netos del proyecto implícitos en la liberación de recursos hechos por los otros productores, se consideró que la curva de oferta, reflejaba el costo social de producir el bien en cuestión; sin embargo este puede no ser el caso pues debido a las externalidades; es posible que el costo marginal social, sea distinto del privado. La gráfica 2.5 muestra la demanda del bien X (D D), el costo marginal privado, para los otros productores (S,S) del mismo bien X y el costo marginal social de producir el bien X, por los demás productores.



GRAFICA 2.5

El punto de equilibrio está en "E", a un nivel de producción  $X_0$  con un precio  $P_0$ . Este podría ser el caso de una industria de cemento que contamina el aire, las aguas que la rodean, etc. El proyecto bajo esta investigación, también producirá cemento. Si con él se produce X, el precio del producto bajará a  $P_1$  y la disponibilidad de cemento se expandirá hasta  $X_2$  con lo cual la producción de los otros productores se contraerá hasta  $X_1$ . El beneficio privado del proyecto, es igual al área entre los puntos  $X_1$ ,  $X_2$ , AB (la producción multiplicada por el precio  $P_1$ ), sin embargo, el beneficio social total es igual al área bajo la curva demanda por la expansión en la disponibilidad del bien X, más el área bajo la curva del costo marginal social por la contracción en la producción de otros productores ( $X_0$ ,  $X_2$ , AE más  $X_1$ ,  $X_0$ , KM). De este modo, los beneficios privados del proyecto subestiman su beneficio social, conociendo la discrepancia KE entre el costo marginal social y privado, puede calcularse el monto de la subestimación KEBM, o sea el costo de la externalidad.

## 2.6 DISTORSIÓN EN EL COSTO DE LOS OTROS PRODUCTORES

El costo privado para los otros productores puede también diferir de su costo social debido a que existen impuestos o subsidios a los insumos que ellos utilizan.

Por ejemplo, en el caso de que el proyecto contraiga la cantidad producida de acero, la cual utiliza insumos a precios subsidiados, el costo social será mayor que el costo privado. Es decir, el beneficio social implícito en la liberación de recursos por la menor producción de los otros productores, puede ser distinto de su precio privado de oferta.

Con esto, la ecuación (1) mencionada anteriormente (en el presente capítulo, apartado 2,4) queda como sigue:

$$(1') \text{VSP} = (X_0 - X_1) P^s_1 (1-d) + (X_2 - X_0) (P^s_1 + T)$$

Por lo que la ecuación (2) queda en :

$$(2') \text{VSP} = \text{VPP} + \Delta X^s (\sum d) + \Delta R$$

Donde:

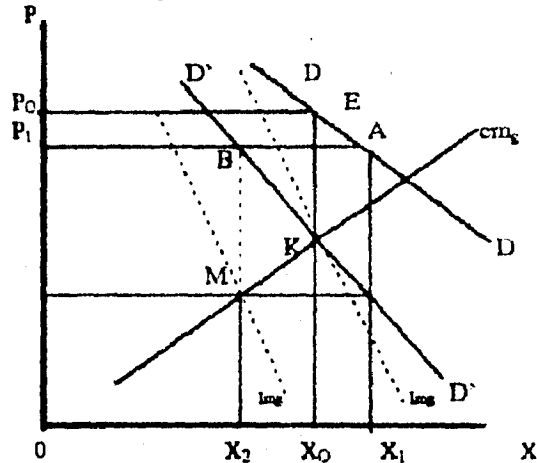
$\Delta X^s$  = Cambio en la cantidad producida por los otros productores.

$\sum d$  = Sumatoria de la distorsión (impuestos, subsidios en la producción del insumo expresado en porcentaje).

$\Delta R$  = Aumento en la recaudación tributaria que el proyecto provoca.

## 2.7 MONOPOLIO EN EL MERCADO DEL PRODUCTO.

Cuando el proyecto en investigación produce el bien X, que también es producido por el monopolio los dos productores competirán en el mercado, y al suponer que el proyecto no es demasiado grande y que la producción de este disminuirá la demanda que enfrenta el monopolista y por consecuencia su nivel de producción.



GRAFICA 2.7

La gráfica 2.7 presenta la curva D D que enfrenta el monopolista, la correspondiente curva de ingreso marginal y su costo marginal. Dadas estas curvas el nivel de producción será  $X_0$  al precio  $P_0$ . Si el proyecto produce X, la demanda que enfrenta el monopolio se reduce a D' D', el nuevo precio es  $P_1$ , la cantidad producida ahora por el monopolista es  $X_2$  y  $X_1 - X_2 = X$ , por el proyecto. El total de ingresos privados del proyecto es igual a  $X P_1$ , sin embargo, el beneficio social es igual a las áreas que se encuentran entre los puntos  $X_0 X_1$  AE +  $X_2 X_0$  KM. De tal forma, los beneficios privados sobrestiman los beneficios sociales, de manera que el proyecto parece mejor de lo que realmente es. Al considerar la distorsión que representa el monopolio como  $d = (BM/BX_0)$ , el valor social de la producción se puede aproximar mediante:

$$VSP = X \cdot pd - d \Delta X^m \cdot pd$$

Donde:

X=Producción del proyecto.

pd=Precio de demanda.

$\Delta X^m$ =Disminución en la producción del monopolista.



Es preciso señalar que, a pesar de tratarse de un caso similar al impuesto sobre la producción, el ajuste en este caso da por resultado un valor social inferior al valor de mercado, exactamente lo contrario de cuando existe un impuesto a la producción. Esto se debe a que el proyecto también se aprovecha y obtiene una "renta monopólica", por lo que el valor privado es mayor al valor social.

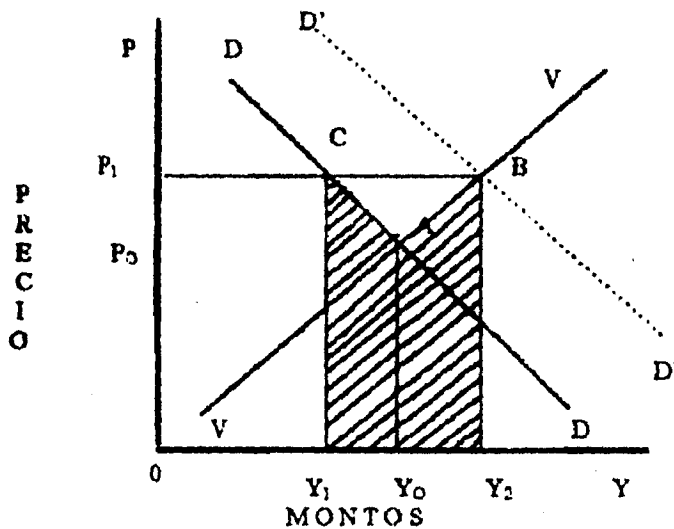
## 2.8 COSTO SOCIO-ECONOMICO DE INSUMOS NACIONALES

El ajuste que debe introducirse al precio pagado por los insumos utilizados en un proyecto, se justifica por la discrepancia que los impuestos o subsidios introducen entre el costo social y el costo privado.

El costo social del insumo debe reflejar el producto social alternativo de los recursos empleados en la producción de los insumos utilizados con el proyecto, para lo cual se analizará el valor social del insumo en un mercado con y sin impuestos.

La gráfica 2.8 muestra la situación para el mercado sin impuestos, donde las curvas de oferta y de demanda son menos que perfectamente elasticas. En ellas se observa que el proyecto aumentará la demanda total por insumos "Y" de DD a D' D', donde D' D' es igual a DD+Y, aumentando con ello el precio de  $P_0$  a  $P_1$ , lo que provoca a su vez una expansión en la cantidad ofrecida del insumo de  $Y_0$  a  $Y_2$ . Cabe mencionar que cada punto en la curva de demanda por el insumo representa el valor del producto marginal de ese insumo en usos alternativos, de manera que el área bajo esa curva de demanda  $Y_1 Y_0 AC$ , representa el costo alternativo de ese insumo.

Es importante destacar que la curva D' D' no representa una verdadera demanda por el insumo. Es decir el área bajo esta curva de demanda no representa el valor marginal social de utilizarlo, mientras que DD si lo es. La demanda D' D' es sólo útil para determinar el nuevo precio y cantidad de equilibrio en el mercado del insumo Y, reflejando sólo las cantidades que se demandarían en el mercado si acaso los otros usuarios tienen una demanda DD y el proyecto, demanda una cantidad fija Y.



GRAFICA 2.8

El costo privado del insumo para el proyecto es;  $Y$  veces el precio realmente pagado;  $P_1$ . Sin embargo el costo social es inferior al costo privado. Por lo que tenemos que por el lado de la demanda, el costo social de la contracción de la cantidad insumida por otros usuarios es igual al área  $Y_1 Y_0 AC$ ; y por el lado de la oferta el costo social de producir la cantidad adicional del insumo se indica por el área bajo la curva de oferta  $Y_0 Y_2 BA$ . De manera que el costo social total del insumo utilizado con el proyecto es igual al área entre los puntos  $Y_1 Y_2 BAC$ . Es decir:

$$3) CSY = (Y \cdot P_1) - ABC$$

Donde:

$CSY$  = Costo social del insumo.

$Y$  = Insumo requerido con el proyecto.

$P_1$  = Nuevo precio de equilibrio.

Al dividir la ecuación (3) por  $Y$  obtenemos "el precio sombra" de modo que:

$$P^* = P_1 - (\Delta P / 2)$$

Donde:  $P^*$  = Precio sombra.

Dado que el costo privado del insumo es  $Y_1 Y_2 BC$ , el cual sobreestima, el costo social en una cantidad igual al área dentro del triángulo ABC. Con base en lo expuesto, el precio "sombra" de los insumos utilizados con el proyecto, será igual al precio privado menos un factor de ajuste; como se expresa en la siguiente fórmula: <sup>9</sup>

$$P^* = P_1 \{1 - [b / 2(E \cdot N)]\}$$

Donde:

$P^*$  = Precio social del insumo ó "precio sombra"

$P_1$  = Precio privado del insumo ó precio de equilibrio del mercado.

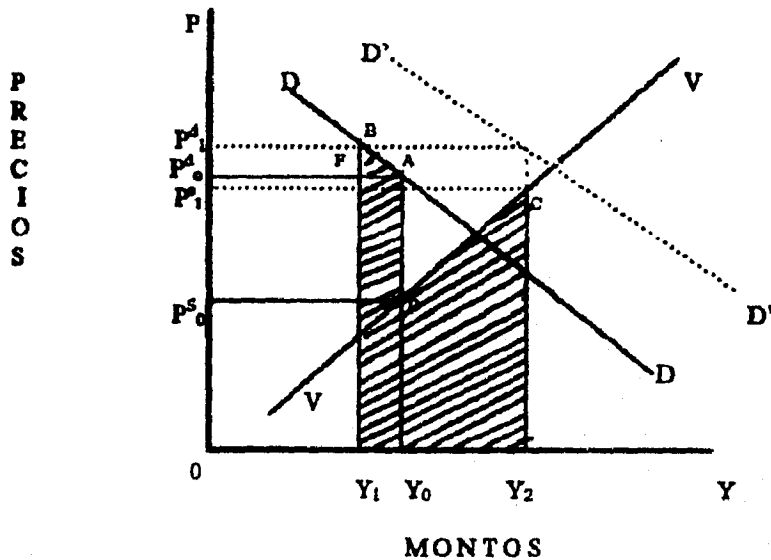
$b$  = Porcentaje del consumo total del insumo representado por la cantidad utilizada con el proyecto.

$E$  = Elasticidad-precio de la oferta del insumo.

$N$  = Elasticidad-precio de la demanda del insumo:

La gráfica 2.8.1 siguiente, muestra que con un impuesto de  $T\%$  sobre el uso del insumo, el precio de demanda es  $P^d_0$ , y el costo del producto es  $P^s_0$ , donde  $P^d_0 - P^s_0$  es el monto del impuesto (A D), con un respectivo nivel de insumos de  $Y_0$ , y dado que la curva de oferta, se origina a partir del cruce de las curvas de costo marginal con la curva de costo total medio, de tal manera que cada punto en dicha curva (V V) representa el costo marginal social de producir el insumo "Y" (considerando que no existen subsidios en esta producción). Asimismo cada punto en la curva de demanda representa el beneficio marginal social de distraer los insumos de otros usos (considerando que el precio de demanda del insumo refleja su valor social ó también el costo de oportunidad).

<sup>9</sup> A continuación se demuestra esta situación con un ejemplo numérico, como sigue: Sin proyecto  $Y_0 = 6200$  unidades a un precio de  $P_0 = \$76$  y con un proyecto  $Y_1 = 6120$  unidades,  $Y_2 = 6320$  con un precio:  $P_1 = \$80$ , de tal manera que el precio social ( $P^*$ ), es igual a 78. Donde  $b = 0.024$ ,  $E = 0.28$ ,  $N = 0.18$  y  $Y = 200$



GRAFICA 2.8.1

Con base en lo expuesto, el costo social del insumo cuando la cantidad requerida de éstos por parte del proyecto proviene, por una parte, de una desviación de otros usos ( $Y_0 - Y_1$ ), y por la otra de un aumento en producción ( $Y_0 - Y_2$ ); el costo social de utilizar estos insumos, en términos de la gráfica 2.8.1, es la suma de las áreas  $Y_1 Y_0 AB + Y_0 Y_2 CD$  es decir, el costo social del insumo, considerando un cambio tanto en el precio de oferta de  $Ps_0$  a  $Ps_1$ ; debido a la mayor demanda por el insumo, como en el precio de demanda de  $Pd_0$  a  $Pd_1$ , puede expresarse de la siguiente forma:

$$CSY = (\Delta Y^d \cdot Pd_1) - 1/2(\Delta Y^d \cdot \Delta Pd) + (\Delta Y^s \cdot Ps_1) - 1/2(\Delta Y^s \cdot \Delta Ps)$$

Donde:

- $\Delta Y^d$  = Desviación de insumos desde otros usos.
- $\Delta Y^s$  = Cambio en la producción neta del insumo.
- $Pd_1$  = Nuevo precio de demanda del insumo.
- $Ps_1$  = Nuevo precio de oferta del insumo.

Nuevamente, si el cambio en el precio del insumo es pequeño el costo social de éste es igual al monto efectivamente pagado por él ( $P^d_0$ ), menos el aumento en la recaudación total de impuestos generados por la mayor producción del insumo, es decir:

$$4) CSY = (\bar{Y} \cdot P^d_0) - (T \cdot P^d_0 \cdot Y^B)$$

Una fórmula alternativa para medir el costo social de los insumos requeridos por el proyecto es la siguiente:

$$CSY = \bar{Y} \cdot P^d_0 \{1 - [(T \cdot E) / (E - N)]\}$$

Donde:

N=Elasticidad-precio de la demanda del insumo.

E=Elasticidad-precio de la oferta del insumo.

Y=Cantidad de insumos requeridos por el proyecto.

T=Impuesto expresado como porcentaje sobre el precio de demanda del insumo.

Generalizando, el costo social total del insumo es:

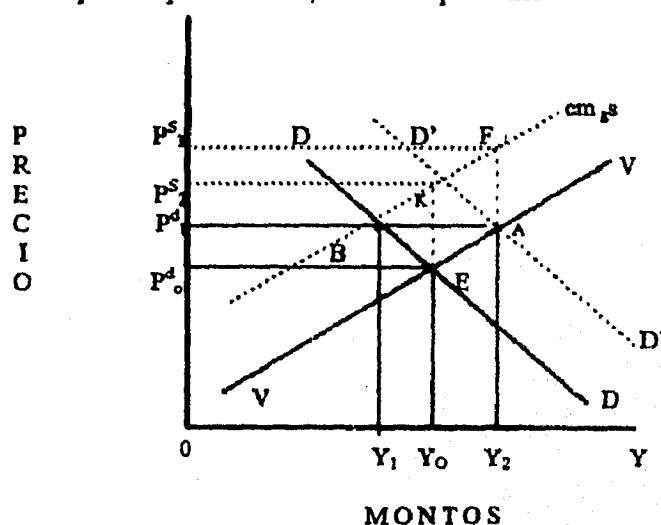
$$CSTY = \bar{Y} \cdot P^d_j \{1 - [(T_j \cdot E_j) / (E_j - N_j)]\}$$

Donde:

j=De 1 hasta n insumos.

## 2.9 EXTERNALIDAD EN EL MERCADO DE LOS INSUMOS.

La gráfica 2.9 muestra el caso de un insumo que tiene un costo marginal social mayor a su costo marginal privado. Este sería el caso de una fábrica que arruine parcialmente los terrenos agrícolas que la rodean, de manera que el costo social de producir "Y" es mayor que el costo privado que tiene para la fábrica, el hecho de producirlo.



GRAFICA 2.9

En términos de la gráfica 2.9 el punto de equilibrio se obtiene en el punto "E" para un nivel de insumos de  $Y_0$ , vendida a un precio de  $P^d_0$ . Sin embargo, el costo social de tal producción sería  $P^s_2$ , el cual incluye el costo de la externalidad (EK). Si el proyecto demanda una cantidad Y del insumo, el precio aumentará a  $P^d_1$ , donde dicha demanda, en términos de la gráfica 2.9 se cubre por una parte por la desviación de los insumos de otros usos ( $Y_0 - Y_1$ ) y por otra de un aumento en la producción como  $Y_2 - Y_0$ , de manera que el costo privado para el proyecto es  $Y_1 Y_2 AB$ . Sin embargo el costo social está representado por el área bajo la curva de demanda entre  $Y_1 Y_0 EB$ ; más el área bajo la curva de costo marginal social (CMGS) para la nueva producción  $Y_0 Y_2 FK$ ; donde el área entre los puntos EAFK representa el costo total de la externalidad del insumo producido.

Por lo que el costo social del insumo es igual a  $Y_1 Y_0 EB + Y_0 Y_2 FK$ . De esta manera, los costos privados del insumo son menores que el costo social de utilizar ese insumo en el proyecto.

Nuevamente, si el cambio en el precio del insumo es pequeño el costo social de éste es igual al monto efectivamente pagado por él ( $P^d_0$ ), menos el aumento en la recaudación total de impuestos generados por la mayor producción del insumo, es decir:

$$4) CSY = (\bar{Y} \cdot P^d_0) - (T \cdot P^d_0 \cdot Y^S)$$

Una fórmula alternativa para medir el costo social de los insumos requeridos por el proyecto es la siguiente:

$$CSY = \bar{Y} \cdot P^d_0 \{1 - [(T \cdot E) / (E - N)]\}$$

Donde:

N=Elasticidad-precio de la demanda del insumo.

E=Elasticidad-precio de la oferta del insumo.

Y=Cantidad de insumos requeridos por el proyecto.

T=Impuesto expresado como porcentaje sobre el precio de demanda del insumo.

Generalizando, el costo social total del insumo es:

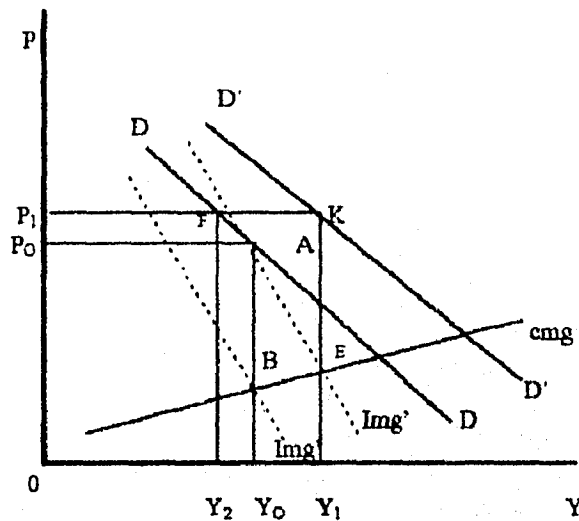
$$CSTY = \bar{Y} \cdot P^d_j \{1 - [(T_j \cdot E_j) / (E_j - N_j)]\}$$

Donde:

j=De 1 hasta n insumos.

## 2.10 COSTO SOCIAL DE INSUMOS MONOPOLIZADOS.

Al suponer que el proyecto comprará al monopolista una cantidad  $Y$  del insumo, el costo marginal social de este no es igual al costo de mercado, debido a que el costo para el monopolista de producir ese insumo es inferior al precio que cobra por él. En la gráfica 2.10 se presenta el caso en que el insumo  $Y$  es producido en condiciones de monopolio, de modo que la producción total es  $Y_0$ , la que es vendida al precio  $P_0$ , para esta cantidad el ingreso marginal es igual al costo marginal en el punto B, la distorsión entre este precio y el costo marginal esta representado por los puntos AB.



GRAFICA 2.10

Si el proyecto requiere  $Y$  unidades del insumo, la demanda total por este aumenta de  $DD$  a  $D'D'$  con lo que el precio aumenta a  $P_1$  y la cantidad producida a  $Y_1$ . El nivel de demanda por otros usuarios del insumo se ve contraída a  $Y_2$ , de manera que el costo de mercado del insumo para el proyecto es igual a  $Y$  veces el precio  $P_1$ , donde  $Y$  sería igual a  $Y_1 - Y_2$ . Sin embargo el costo social es sólo igual al área bajo la curva de costo marginal entre  $Y_0$   $Y_1$  EB más el área bajo la curva de demanda  $DD$ , entre  $Y_2$   $Y_0$  AF. De este modo, el caso es bastante parecido al de un impuesto sobre los insumos; es decir el costo social del insumo monopolizado se puede expresar de la siguiente forma:



$$CSY = Y \cdot P^d \{1 + [(T \cdot E) / (N - E)]\}$$

Donde:

T=Al porcentaje de distorsión ( $KE/KY_1$ ), que representa el monopolista.

E=Elasticidad de la curva de costo marginal para el monopolista.

### III TASA DE INTERES SOCIOECONOMICA.

En la evaluación privada de proyectos para actualizar los flujos netos de efectivo esperados, se utiliza la tasa de rendimiento empresarial mínima aceptable<sup>10</sup>, la cual refleja el costo de oportunidad de la inversión. Si los recursos son propios o el costo de financiamiento cuando los recursos son ajenos, dicha actualización permite obtener el valor actual neto de la inversión<sup>11</sup>. De la misma forma en la evaluación socioeconómica de proyectos, una vez obtenidos los flujos de beneficios sociales netos, se actualizan mediante una tasa de interés socioeconómica la cual se define como el costo social de los recursos invertidos por el sector público (costo de los recursos de la sociedad), y será un promedio ponderado entre la productividad social del capital y del costo social de conseguir recursos de inversión para el país; las ponderaciones dependerán de la elasticidad de la oferta de ahorro y de la elasticidad de demanda de inversión.

Los recursos que el gobierno destina a la inversión provienen de las siguientes fuentes:

- 1.- Inversiones alternativas
- 2.- Mayor ahorro nacional.
- 3.- Mayor ahorro externo.

En la medida que los fondos provengan de inversiones alternativas, el costo de capital será igual a la rentabilidad que estos recursos hubieran tenido en esas inversiones. Si los fondos provienen de mayor ahorro nacional, el costo del capital será igual a la tasa de interés que reciben esos ahorradores.

También los recursos pueden provenir del ahorro externo en este caso el costo de capital será igual al costo marginal del endeudamiento externo. En el caso de que los recursos provengan de todas las fuentes mencionadas, el costo de capital será un promedio ponderado de estos costos.

Los impuestos a las utilidades del capital (T) hacen que la rentabilidad privada que perciben los inversionistas sea menor que la rentabilidad social. Los impuestos a los ahorradores (t) hacen que su rentabilidad sea inferior a la tasa de interés que perciben por sus ahorros.

<sup>10</sup> TREMA = (CETES + Tasa de inflación + Riesgo o factor Beta)

<sup>11</sup> En la evaluación de proyectos de inversión, la eficiencia marginal del capital es equivalente a la tasa interna de retorno (TIR), es decir, la rentabilidad mínima en donde, el empresario no gana ni pierde, esto es cuando el valor actual es igual a cero.

De forma tal que el costo social de una contracción de la inversión privada queda representado por la valoración social de la producción a la cual se renuncia cuando esto sucede, que se puede sintetizar de los beneficios sociales netos que se dejan de generar por cada unidad de inversión a la que se renuncia, es decir, es la tasa de rendimiento. El ingreso relevante a considerar es el ingreso bruto de impuestos ya que, al desplazarse una inversión, la misma deja de generar tanto los impuestos para el gobierno, como los ingresos netos que obtendría el inversionista. Por tanto el ingreso bruto de impuestos representa así el rendimiento social del capital. Con respecto a los recursos adicionales que provienen del ahorro interno privado, el costo relevante a considerar es la valoración social de postergar el consumo presente por ingreso futuro, que se puede representar por la tasa de interés neta de impuestos que reciben los ahorradores.

El costo marginal del ahorro externo está representado por la tasa marginal de interés pagada por el país, cuya determinación requiere precisar cuál es la tasa de interés relevante a considerar y cuál es la relación entre ésta y el costo marginal. Considerando en una primera aproximación que la tasa de interés pertinente es la de CETES, ajustada por la tasa de devaluación y la tasa de inflación, con el propósito de traducirla a una tasa real que mida el rendimiento real que obtiene el inversionista externo en el mercado interno, es decir:

$$i_r = \{ (1 + i_n) / [(1 + i_d)(1 + \pi) - 1] \}$$

Donde:

$i_r$  = Tasa de interés real de los cetes.

$i_n$  = Tasa de interés nominal de los cetes.

$i_d$  = Tasa de devaluación del tipo de cambio.

$\pi$  = Tasa de inflación.

La tasa  $i_r$  es una base inicial para estimar el costo medio del ahorro externo; sin embargo, se debe considerar que si esta tasa disminuye por debajo del rendimiento alternativo que el inversionista extranjero puede obtener en el mercado externo, el ahorro externo disminuirá y también el ahorro interno, en este sentido es necesario incorporar en el análisis la tasa de interés alternativa (Tasa Libor real) es decir, aquella que genera los títulos en el mercado internacional, ajustada por la inflación externa, es decir:

$$i_{lr} = \{ (1 + i_{ln}) / [(1 + \pi) - 1] \}$$

Donde:

$i_r$  = Tasa libor real.

$i_n$  = Tasa libor nominal.

$\pi$  = Tasa de inflación en Estados Unidos.

De tal forma que se puede expresar la tasa de interés relevante para el costo medio del ahorro externo como:

$$i^* = i_r + s$$

Donde:

$i^*$  = Costo medio del ahorro externo.

$s$  = Valor representativo de la diferencia entre la tasa de interés real de los cetes y la tasa libor real.

A partir de  $i^*$  se puede estimar el costo marginal del endeudamiento externo, con base en la siguiente expresión:

$$i_{cmg} = i^* [1 + (1 / E_s^*)]$$

Donde:

$i_{cmg}$  = Costo marginal del ahorro externo.

$E_s^*$  = Elasticidad del ahorro externo.

### 3.1 ASPECTOS METODOLOGICOS PARA ESTIMAR LA TASA DE INTERES SOCIOECONOMICA.

Para estimar dicha tasa, el análisis se hará en dos partes. En la primera se contempla a la inversión y en la segunda el ahorro.

Con respecto a la inversión, la elasticidad-precio de la demanda total de inversión, podría expresarse de la siguiente forma; considerando sólo dos sectores, el sector "G" y el sector "P"

$$N_I = V_G N_G + V_P N_P$$

Donde:

$N_I$  = Elasticidad de la demanda total de inversión.

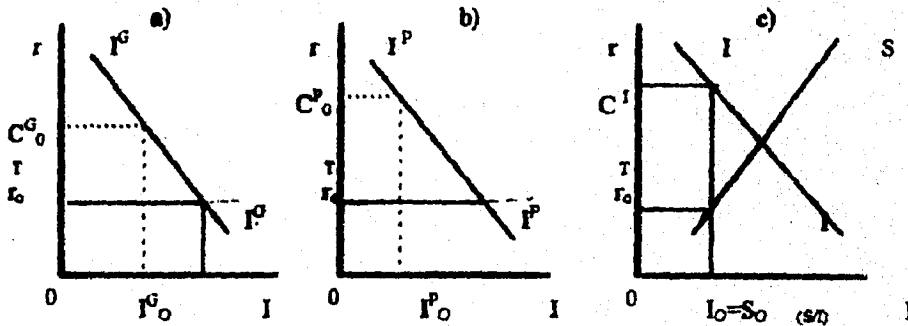
$V_G$  = Porcentaje de la inversión que el sector "G" representa de la inversión total.

$N_G$  = Elasticidad de la demanda de inversión por parte del sector "G".

$V_P$  = Porcentaje de la inversión del sector "P" representa de la inversión total.

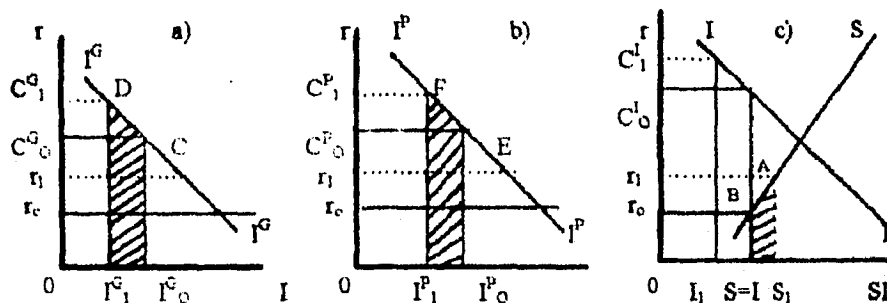
$N_P$  = Elasticidad de la demanda de inversión del sector "P".

Las gráficas 3.2a, 3.2b, 3.2c, siguientes, muestran la demanda de inversión del sector "G" y la situación en el mercado respectivamente sin proyecto, la tasa de interés es  $r_0$  con un nivel de inversión  $I_0$ , donde  $I_0 = I_0^G + I_0^P$ . Al considerar un impuesto a las utilidades del capital en ambos sectores el costo de la demanda de inversión por parte del sector "G" es  $C^G_0 = r_0(1+T^G)$  y el costo del sector "P" es:  $C^P_0 = r_0(1+T^P)$ . El costo marginal social de obtener recursos mediante ahorro es  $r_0$  y el beneficio marginal social de destinar recursos de inversión en el sector "G" es  $C^G_0$  y  $C^P_0$  es el beneficio social marginal de la inversión por parte del sector "P" donde  $C^I$  en términos de la gráfica 3.2c representa el beneficio marginal de la inversión total.



GRAFICA 3.2

El efecto que la demanda de inversión (con el proyecto) por un monto  $\bar{I}$ , tiene sobre el mercado y sobre las inversiones de los dos sectores se muestra en las gráficas 3.3a, 3.3b y 3.3c siguiente:



GRAFICA 3.3

La tasa de interés  $r_0$  sube a  $r_1$ , por lo que los ahorros aumentan a  $S_1$  y la demanda de inversión de los sectores disminuye de  $I^G_0$  a  $I^G_1$  y de  $I^P_0$  a  $I^P_1$ , de tal forma que la inversión total disminuye de  $I_0$  a  $I_1$ . El costo socioeconómico por el lado de la oferta es igual a  $S_0 - S_1$ .  $AB$  y el costo social por el lado de la demanda en el sector  $G$  es;  $I^G_1 - I^G_0$ ,  $CD$  y en el sector  $P$  es;  $I^P_1 - I^P_0$ ,  $EF$ . Es decir:

$$CSI = \Delta S r_1 + \Delta I^G_1 C^G_1 + \Delta I^P_1 C^P_1$$

$$5) CSI = \bar{I} r_1 + \Delta I^G_1 T r_1 + \Delta I^P_1 T r_1$$

El cambio porcentual en la tasa de interés al expandir la demanda total por inversiones es:

$$\Delta r/r = (\bar{I}/I) / (E_s - N_i)$$

Donde:

$\Delta r$  = Cambio en la tasa de interés.

$r$  = Tasa de interés en el mercado.

$\bar{I}$  = Monto de recursos que demanda el proyecto.

$I$  = Inversión total.

$E_s$  = Elasticidad de la oferta del ahorro total.

$N_i$  = Elasticidad-precio de la demanda de inversión total.

Dado el cambio porcentual en la tasa de interés, el cambio en la inversión de cada sector será:

$$6) \Delta I_1^G = I \left( \frac{I^G}{I_0} \right) N_G / (E_S - N_I) \quad Y \quad \Delta I_1^P = I \left( \frac{I^P}{I_0} \right) N_P / (E_S - N_I)$$

Para el sector G y para el sector P respectivamente.

Reemplazando lo encontrado en la ecuación (6), en la ecuación (5) se obtiene:

$$CSI = (\bar{I} \cdot r_1) - (\bar{I} \cdot r_1) (T^G \cdot N^G \cdot V^G / (E_S - N_I) - (\bar{I} \cdot r_1) (T^P \cdot N^P \cdot V^P / (E_S - N_I))$$

De modo que:

$$r^* = r_1 \left( 1 - (1/E_S - N_I) (T^G \cdot N^G \cdot V^G) + (T^P \cdot N^P \cdot V^P) \right)$$

Donde el factor de ajuste es un promedio ponderado de la tasa de impuesto en cada sector, en que las ponderaciones involucran las elasticidades-precio de las demandas de inversión en los sectores y el porcentaje que estos últimos representan de la inversión total.

Para el caso general con "n" sectores, se obtiene:

$$r^* = r \left( 1 - \sum_1^n (V_n \cdot T_n \cdot N_n) / (E_S - \sum_1^n V_n \cdot N_n) \right)$$

Donde:

$r^*$  = Tasa de interés socioeconómica

$r$  = Tasa de interés del mercado

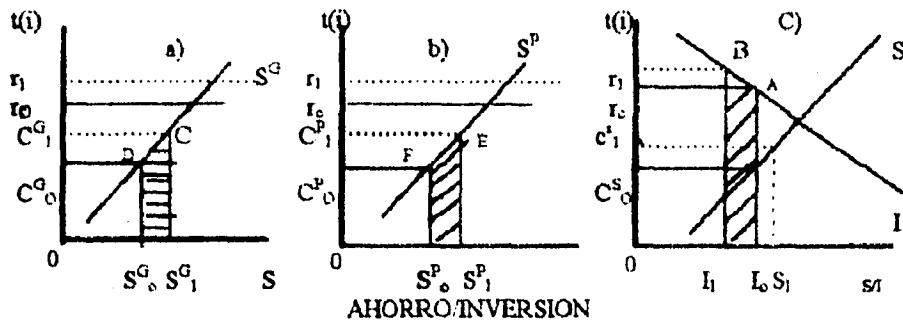
$V_n$  = Porcentaje que cada sector n representa de la inversión total

$T_n$  = Impuesto sobre los rendimientos de las inversiones de cada sector.

$N_n$  = Elasticidad de la demanda de inversiones de cada sector n.

$E_s$  = Elasticidad del ahorro total.

Por otra parte, el análisis para el caso del ahorro se muestra en las siguientes gráficas. La gráfica 3.3a muestra el nivel de ahorro del sector G, donde dicho ahorro está grabado con un impuesto de  $t^G$ , de tal manera que el costo de estos ahorros está representada por  $C^G_0$  el cual sería igual a  $ro(1-t^G)$ , para un nivel de ahorro igual a  $S^G_0$  y en términos de la gráfica 3.3b, los ahorros del sector P son  $S^P_0$  pues el costo de esos ahorros es  $C^P_0 = ro(1-T)$ . De modo que en la gráfica 3.3c, se muestra la curva de inversión (II) y la curva de ahorro (SS), donde esta última sería igual a la suma lateral de los ahorros tanto del sector G como del sector P ( $S_0 = S^G_0 + S^P_0$ ).



GRAFICAS 3.3c

El hecho de que se manden recursos para el proyecto por un monto  $\bar{I}$ , provocará un alza en la tasa de interés de  $r_0$  a  $r_1$ ; con lo que la inversión total disminuye de  $I_0$  a  $I_1$  como se observa en la gráfica 3.3c y en términos de la s gráficas 3.3a y 3.3b. Los ahorros tanto del sector G como del sector P aumentan de  $S^G_0$  a  $S^G_1$  y de  $S^P_0$  a  $S^P_1$  respectivamente. El exceso de oferta de ahorro ( $OS_1 - OI_1$ ), es igual a  $I$  (gráfica 3.3.c).

El costo social de dichos recursos ( $\bar{I}$ ) es igual por el lado de la demanda, en términos de la gráfica 3.3c a  $I_1$ ,  $AB$ ; por el lado de la oferta  $S^G_0$ ,  $SG_1$ ,  $CD$  en el sector G, y  $S^P_0$ ,  $S^P_1$ ,  $EF$  en el sector P es decir:

$$CSI = (\Delta I \cdot r_1) + (\Delta S^G \cdot r_1) (1 - t^G) + (\Delta S^P \cdot r_1) (1 - t^P)$$

$$\text{O lo que es lo mismo: } CSI = (\bar{I} \cdot r_1) - r_1 (\Delta S^G \cdot t^G) + (\Delta S^P \cdot t^P)$$

Donde:

CSI = Costo social de los recurso requeridos por el proyecto ( $I$ ).

$\Delta I$  = Cambio en la inversión total como consecuencia del cambio en la tasa de interés ( $r_1$ ).

$\Delta S^G$  = Cambio en el ahorro del sector G

$\Delta S^P$  = Cambio en el ahorro en el sector P.

$t^G$  = Impuesto a los rendimientos por concepto de ahorro del sector G.

$t^P$  = Impuestos a los rendimientos por concepto de ahorro del sector P.

$\bar{I}$  = Monto de recursos requeridos por el proyecto.

El cambio porcentual en la tasa de interés ( $r$ ), al igual que antes es:

$$7) \Delta r/r = (\bar{I}/S_0) / (E_S - N_1) \cdot 100$$



Donde:

$E_r$  = Elasticidad de la oferta de ahorro total la cual sería igual a  $W^G * E^G + W^P * E^P = E_S$

$W^G$  = Elasticidad del ahorro del sector G.

$E^G$  = Elasticidad del ahorro del sector G.

$W^P$  = Porcentaje que el ahorro del sector P representa del ahorro total.

$E^P$  = Elasticidad del ahorro del sector P.

Con el cambio en la tasa de interés indicada en la ecuación 7 puede obtenerse el cambio en los ahorros de cada sector ( $\Delta S^G_1, \Delta S^P_1$ ) es decir:

$$\Delta S^G_1 = \bar{I} (S^G_0 / S_0) E_G / (E_S - N_I) \quad Y \quad \Delta S^P_1 = I (S^P_0 / S_0) E_P / (E_S - N_I)$$

Así, podemos expresar la tasa de interés socioeconómica de la siguiente forma:

$$8) \quad r^* = r_1 (1 - (i^G * (\Delta S^G_1 / \bar{I})) - (i^P * (\Delta S^P_1 / \bar{I})))$$

Al reemplazar los cambios en los ahorros en la ecuación 8 se puede expresar la tasa  $r^*$  como:

$$9) \quad r^* = r_1 (1 - (W_G * t_G * E_G / (E_S - N_I)) - (W_P * t_P * E_P / (E_S - N_I)))$$

Generalizando a "n" sectores la fórmula expresada en 9 queda de la siguiente forma:

$$r^* = r_1 (1 - (\sum^n W_n * t_n * E_n / (E_S - N_I)))$$

Al conjuntar el análisis tanto de la inversión como del ahorro, se obtiene el caso general para estimar la tasa de interés socioeconómica la cual se expresa de la siguiente forma:

$$r^* = r (1 + (\sum^n W_n * E_n * t_n + V_n * N_n * t_n / (N_I - E_S)))$$

Donde:

$r^*$  = Tasa de interés socioeconómica

$r$  = Tasa de interés de mercado.

$W_n$  = Porcentaje de ahorro que cada sector n representa del ahorro total.

$E_n$  = Elasticidad del ahorro de los sectores n.

$t_n$  = Impuestos a los rendimientos de los ahorros de los sectores n.

$V_n$  = Porcentaje de inversión que cada sector n representa la inversión total.

$N_n$  = Elasticidad de la eficiencia marginal de las inversiones en los sectores n

$T_n$  = Impuesto a las utilidades de capital de los sectores n.

$N_I$  = Elasticidad de la demanda de inversión total.

$E_S$  = Elasticidad de la oferta del ahorro total.

### 3.2 COSTO SOCIAL DE LA MANO DE OBRA.

El modelo teórico para explicar el costo de oportunidad de la mano de obra se basa en el funcionamiento del mercado laboral por la acción de la demanda y la oferta de la mano de obra; mientras la demanda representa el valor del producto marginal del trabajo, o sea su contribución a la producción, la oferta corresponde a la valoración que hacen los trabajadores de su esfuerzo y tiempo, esto es su costo de oportunidad. El modelo pone énfasis en dos aspectos centrales; por una parte, en la existencia de distorsiones en los mercados que hacen diferir el precio de demanda o costo para el empleador del precio de oferta o costo de oportunidad del trabajador, y por la otra, en la comparación de la situación del mercado antes y después de una ampliación de trabajadores generada por nuevos proyectos de inversión, considerando el efecto de que se contraten trabajadores en los nuevos empleos. Esto es, el costo social de la mano de obra depende de los cambios que sufre el mercado de trabajo como resultado de la ampliación de la demanda, así como las distorsiones que existen en el mismo.

En la evaluación social de proyectos de inversión, la mano de obra al igual que el resto de los recursos, debe valorarse al costo social que representa su utilización. Dicho costo debe reflejar la pérdida de bienestar medida en dinero, que experimenta la sociedad al emplear dicho recurso. En el caso de la fuerza de trabajo, su costo social depende de las oportunidades de usos alternativos que dejan de realizarse al ser empleadas en los proyectos. En condiciones de equilibrio en el mercado laboral y en ausencia de distorsiones, el precio del trabajo refleja simultáneamente, la contribución de la mano de obra a la producción (precio privado) y la valoración que el trabajador hace de su tiempo y esfuerzo (precio social). En este contexto, el precio de mercado es una valoración adecuada del costo de oportunidad social de la mano de obra.

Los impuestos que afectan al costo de la mano de obra y a los ingresos del trabajador, generan una diferencia entre el costo para el empresario y el ingreso del trabajador. En los mercados competitivos el costo para la empresa es el precio de mercado de la mano de obra (su ingreso bruto), mientras que para el trabajador su ingreso neto (o precio de oferta) es el que rige para escoger empleo o para no emplearse. De esta manera los impuestos introducen una diferencia o distorsión entre el precio de mercado de la mano de obra (precio de demanda) y el valor que el trabajador da a su tiempo y esfuerzo (precio de oferta). En este sentido, el costo social de la fuerza de trabajo que se emplea en los nuevos proyectos dependerá de la procedencia de la mano de obra.

En este contexto, el costo social de la fuerza de trabajo que se emplea en un nuevo proyecto depende de los cambios que se generan en el mercado de trabajo, por ese aumento de la demanda de mano de obra. Si como resultado de la creación de empleos se da lugar a que nuevos individuos se incorporen directa o indirectamente al mercado de trabajo, el costo social está dado por el ingreso neto que recibe de su empleo ya que desde el punto de vista de la sociedad, lo que se ha sacrificado es el tiempo y esfuerzo de los individuos que estaban sin empleo; siempre y cuando el proyecto propicie que nuevos trabajadores se incorporen a un empleo en el mercado de trabajo. Ahora, si en este mismo caso se busca determinar el costo social a partir del costo total del trabajo o salario bruto que paga el empresario, debe tomarse en cuenta que parte de dicho costo representa (un ingreso) para el gobierno; por lo tanto debe descontarse del costo total privado el beneficio social que se genera por la diferencia entre dicho costo y el valor del esfuerzo del trabajador o sea; su ingreso neto.

De esta manera lo que es una parte del costo para el empresario, es a la vez un beneficio para la sociedad, por lo que el verdadero costo económico es el ingreso neto del trabajador.

Por otra parte, si en última instancia la creación de empleos solo ocasiona que la mano de obra se desplace de un empleo a otro, el costo social de dicha mano de obra es el salario bruto o precio de mercado. Las distorsiones ocasionadas por los impuestos, cuando son iguales en otros empleos, no impiden que el precio de mercado refleje el costo social de los movimientos de mano de obra en los mercados laborales.

Por otra parte, el monto de la distorsión (diferencia entre salario bruto y salario neto) puede variar entre empleos, porque el monto del impuesto no sea el mismo, dichas diferencias si afectan el cálculo del costo social, pues al haber movilidad de trabajadores entre empleos, el monto del beneficio social (pago de impuestos) que se dejan de percibir al dejar unos empleos resulta mayor o menor que el beneficio social que se genera en los nuevos empleos. En estos casos el precio de demanda del mercado debe ajustarse, para reflejar el costo social, si la distorsión o beneficio social en los empleos abandonados es mayor que en los nuevos empleos, hay una pérdida social neta, mientras que si el beneficio social generado en los nuevos empleos es mayor que en los de origen, hay un beneficio social neto. La pérdida social se suma al precio de mercado para calcular el costo social, mientras que el beneficio social neto se resta del precio de mercado.

Al considerar en última instancia que la demanda adicional de trabajo atrae, empleados de diferentes tipos de empleos, el ajuste al precio de mercado se hace ponderando las distorsiones de cada tipo de empleo con la participación relativa de los mismos en la satisfacción del aumento de demanda laboral.

Por ejemplo cuando los trabajadores emigran de mercados regionales donde existen diferencias en el monto de la distorsión del precio de mercado, en relación con el precio de mercado local, de tal forma que, el beneficio social generado en el lugar de origen puede ser mayor que el generado en el lugar de destino, por lo que hay una pérdida social neta que debe sumarse al precio de la mano de obra del mercado local para reflejar el costo social. En caso contrario, si los impuestos pagados en el mercado laboral de origen son menores que los pagados en el mercado de destino, hay un beneficio social neto que debe restarse al precio de mercado para reflejar el costo social.

Las distorsiones en cada mercado laboral se calculan como la diferencia entre el ingreso bruto y el ingreso neto, en el mismo mercado, y de la comparación de entre las distorsiones locales y las de las ciudades de procedencia de la mano de obra; se obtiene el ajuste, en términos absolutos que debe hacerse a cada precio de mercado local para que se refleje el costo social de la mano de obra.

El factor de ajuste (D) se obtiene de la diferencia entre el monto de la distorsión en el mercado local (salario bruto menos salario neto) menos el promedio ponderado de las distorsiones en los mercados de las ciudades de procedencia, como proporción del ingreso (salario) medio bruto local, es decir:

$$D = \frac{\left[ \begin{array}{l} \text{salario bruto} - \text{salario neto} \\ \text{en la ciudad de destino} \end{array} \right] - \text{promedio ponderado} \left[ \begin{array}{l} \text{salario bruto} - \text{salario neto} \\ \text{en las ciudades de origen} \end{array} \right]}{\text{salario bruto en la ciudad de destino}} \times 100$$

De tal forma que (D) significa el ajuste que debe hacerse al salario bruto, o precio de mercado (SM) para transformarlo en costo o precio social (SS), esto es:

$$SS = SM(1 - D/100)$$

Si  $D$  es positivo, quiere decir que hay un beneficio social neto y que el costo o precio social es menor que el precio de mercado; por otra parte, si  $D$  es negativo, significa que hay una pérdida social neta y que el costo social es mayor.

Cuando un proyecto demanda mano de obra no calificada, puede generar una cadena de contrataciones dentro del área de influencia del proyecto, lo que puede incentivar la migración de trabajadores agrícolas hacia él. En este caso, el impacto del proyecto de traducirá en una reducción de la producción agrícola, cuyo volumen y composición dependerá de las características del mercado de este tipo de mano de obra.

Si el ingreso que perciben los trabajadores agrícolas migrantes refleja aproximadamente su capacidad productiva, es posible entonces definir la diferencia entre el salario efectivamente pagado por el proyecto y el valor de la producción agrícola alternativa, como una medida del ingreso adicional recibido por dichos trabajadores. Por ejemplo, el proyecto contrata trabajadores no calificados a un salario de \$70.00 por día y se estima que la producción agrícola alternativa por día, debido a la migración inducida, tiene un valor de \$40.00, valor que también refleja el ingreso promedio por día que recibe un trabajador agrícola. En esta situación el costo económico es de \$40.00 y el costo del proyecto es de \$70.00 por lo que el beneficio o transferencia hacia el trabajador agrícola es de \$30.00.

#### IV PRECIO SOCIAL DE LA DIVISA.

Un proyecto utilizará divisas cuando deba importar materias primas y bienes de capital para su operación; generará divisas cuando el producto del proyecto sea susceptible de ser exportado y liberará divisas, cuando la producción del proyecto viene totalmente o parcialmente a sustituir importaciones. Para medir el costo beneficio de la utilización generación y liberación de divisas respectivamente será necesario utilizar un precio social de la divisa ( $R^*$ ), el cual será igual a su precio de mercado aumentado por un promedio ponderado de los impuestos sobre las importaciones y disminuido por un promedio ponderado de los impuestos sobre las exportaciones realizadas por el país. Las ponderaciones dependerán tanto de la elasticidad de la demanda por importaciones como de la elasticidad de la oferta de exportaciones en cada sector y de los porcentajes que cada sector representan del comercio exterior del país. Cabe destacar que en la estimación de las elasticidades tanto de las importaciones como de las exportaciones se debe considerar el tipo de cambio real el cual mide la competitividad de un país en el comercio exterior y esta dada por la relación entre los precios de los bienes producidos en el exterior (expresados en la moneda del país) y los precios de los bienes producidos internamente. El cálculo de los precios de los bienes comercializables deberá ser ajustado por un tipo de cambio que permita eliminar las posibles desviaciones del mismo por efectos de la subvaluación o sobrevaluación de la moneda, por lo que es necesario ajustar el costo o el beneficio de las importaciones o de las exportaciones respectivamente por un tipo de cambio sombra.

El análisis para estimar el cambio social, se desarrollará en dos partes. En la primera se consideran impuestos distintos a las importaciones y en la segunda, impuestos distintos a las exportaciones.

##### 4.1 IMPUESTO DISTINTOS A LAS IMPORTACIONES

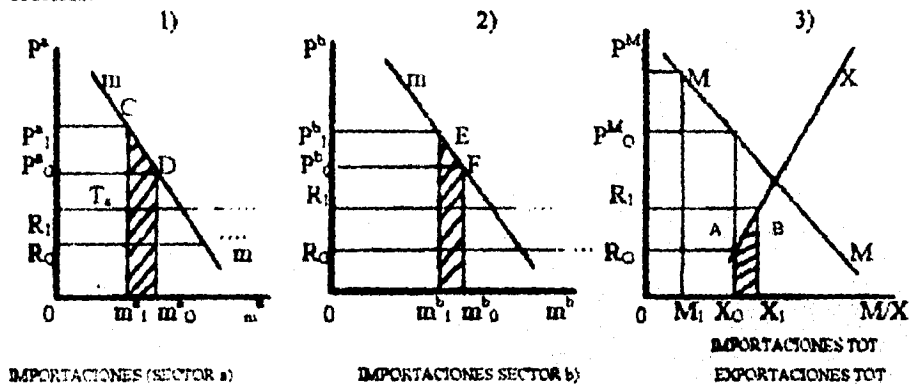
Suponiendo que las importaciones pueden clasificarse en un sector "a" (agrícolas) y un sector "b" (industriales) y que las del sector "a" están gravadas por impuesto de  $T_a$  %, mientras que las del sector "b" lo están a la tasa  $T_b$  %. La curva de demanda total por importaciones, es igual a la suma lateral de las demandas de los sectores a y b, de modo que si  $N_a$  y  $N_b$  representan las elasticidades de demanda en cada sector, y  $m_a$  y  $m_b$  son, respectivamente, el porcentaje que cada sector representa de las importaciones totales; la elasticidad de la demanda total por importaciones<sup>12</sup> ( $N_m$ ) será:

$$N_m = m_a N_a + m_b N_b$$

<sup>12</sup> La demanda por importaciones está en función de modo que su elasticidad-precio dependerá de las elasticidades-precio de la demanda y oferta doméstica del producto y de la proporción del consumo total que es abastecido por la industria doméstica. La demanda por importaciones será igual a la demanda total solo si el producto no tiene oferta doméstica.

En términos de la gráfica 4.1.3, el tipo de cambio inicial es  $R_0$  con un volumen de importaciones igual  $M_0$  y un monto de exportaciones de  $X_0$ , donde  $M_0$  es igual a las importaciones del sector "a" ( $m^a_0$ ) gráfica 4.1.1 más las importaciones del sector "b" ( $m^b_0$ ), gráfica 4.1.2 el costo para un nivel de importaciones de  $m_0$  en el sector "a" es  $P^a_0$  igual  $R_0 (1+T_a)$  gráfica 4.1.1, mientras que el costo para el sector "b" es  $P^b_0 = R_0 (1+T_b)$  gráfica 4.1.2, para un volumen de importaciones de  $m^b_0$ .

El costo marginal social de obtener las divisas mediante exportaciones es, en todo caso  $R_0$ ; el beneficio marginal social de las importaciones del sector "a" está indicado por  $P^a_0$  y el beneficio marginal social de destinar divisas a las importaciones del sector "b" es  $P^b_0$ , dicha explicación es para el caso sin proyecto, a continuación se muestra en las gráficas 4.1 (1,2,3) los efectos que una importación de insumos para el proyecto por valor de  $Y$  (monto de divisas), tiene sobre el mercado de divisas y sobre las importaciones de cada uno de los sectores:



GRAFICA 4.1

El tipo de cambio sube de  $R_0$  a  $R_1$  por la mayor demanda de divisas para la importación de insumos; las exportaciones aumentan de  $X_0$  a  $X_1$  (gráfica 4.1.3), y las importaciones de cada sector disminuyen de  $m^a_0$  a  $m^a_1$  (gráfica 4.1.1), y de  $m^b_0$  a  $m^b_1$ , el costo social de las divisas utilizadas para la importación de insumos es, por el lado de la oferta, igual a  $X_0 X_1$  AB (gráfica 4.1.3). El costo por el lado de la demanda del sector "a" es  $m^a_1 m^a_0$  DC, y en el sector "b"  $m^b_1 m^b_0$  FE (gráfica 4.1.1, 4.1.2 respectivamente) y el costo social es:

$$\begin{aligned} \overline{CSY} &= \Delta X \cdot R_1 + \Delta m^a \cdot P^a_1 + \Delta m^b \cdot P^b_1 \\ CSY &= \Delta X \cdot R_1 + \Delta m^a \cdot R_1 \cdot (1+T_a) + \Delta m^b \cdot R_1 \cdot (1+T_b) \\ \text{o también:} \\ 10) CSY &= Y \cdot R_1 + (\Delta m^a \cdot T^a \cdot R_1) + (\Delta m^b \cdot T_b \cdot R_1) \end{aligned}$$

Donde:

$\Delta X$ =Cambio en el nivel de exportaciones.

$R_1$ =Nuevo tipo de cambio.

$\Delta m^a$ =Cambio de las importaciones del sector "a".

$P^a$ =Costo de la disminución de importaciones del sector "a".

$\Delta m^b$ =Cambio en las importaciones del sector "b".

$P^b$ =Costo de la disminución de las importaciones del sector "b".

$T_a$ =Impuesto a las importaciones del sector "a".

$T_b$ =Impuesto a las importaciones del sector "b".

$\bar{Y}$ =Monto de divisas utilizadas para la importación de insumos.

El cambio porcentual en el tipo de cambio frente al incremento en la demanda total por importaciones es:

$$\Delta R / R = (\bar{Y}/M) / (E_x - N_m)$$

$M$ =importaciones totales.

$E_x$ =Elasticidad de la curva de oferta total de divisas.

$N_m$ =Elasticidad de la demanda total de divisas.

Dado el cambio porcentual en el tipo de cambio, la variación en la importaciones de cada sector será para el sector "a":

$$1) \Delta M^a_1 = \bar{Y} (m^a_0 / M) N_a / (E_x - N_m) \quad Y \quad \Delta m^b_1 = \bar{Y} (m^b_0 / M) N_b / (E_x - N_m)$$

Donde:

$\Delta m^a_1, \Delta m^b_1$ =Cambio en las importaciones del sector "a" y del sector "b".

$m^a_0, m^b_0$ =Importaciones originales del sector "a" y del sector "b". Respectivamente

$M$ =importaciones totales.

$N_a$ =Elasticidad de la demanda por importaciones del sector "a".

$N_b$ =Elasticidad de la demanda por importaciones del sector "b".

Reemplazando lo encontrado en la ecuación (11), en la ecuación (10) se obtiene:

$$CS\bar{Y} = (\bar{Y} \cdot R_1) - (\bar{Y} \cdot R_1) (T^a \cdot N^a \cdot m^a / (E_x - N_m)) - (\bar{Y} \cdot R_1) (T^b \cdot N^b \cdot m^b / (E_x - N_m))$$

De modo que:

$$R^* = R_1 \{ 1 - (1 / (E_x - N_m)) (T^a \cdot N^a \cdot m^a) + (T^b \cdot N^b \cdot m^b) \}$$



Donde el factor de ajuste es un promedio ponderado de la tasa de impuesto en cada sector, en que las ponderaciones involucran las elasticidades de demanda por importaciones de los sectores y el porcentaje que estos últimos representan de las importaciones totales.

Para el caso general con "n" sectores, se obtiene:

$$12) R^* = R \{ 1 - ( \sum T_n N_n m_n / (E_x - N_m) ) \}$$

Donde:

$R^*$  = Tipo de cambio social.

$R$  = Tipo de cambio de mercado.

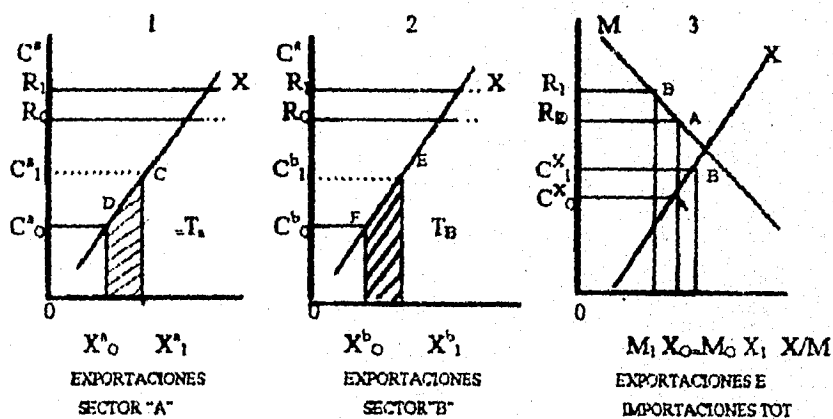
$T_n$  = Porcentaje de impuestos sobre importaciones para los sectores "n".

$N_n$  = Elasticidad de la demanda de las importaciones del sector "n".

$m_n$  = Porcentaje que cada sector "n" representa de las importaciones totales.

#### 4.2 IMPUESTOS DISTINTOS A LAS EXPORTACIONES.

Por otra parte, el análisis para el caso de las exportaciones se muestra en las gráficas siguientes; la gráfica 4.2.1 muestra el nivel de exportación del sector "a" donde dicha exportación esta gravada con un impuesto de  $t_a$ % de tal manera que el costo de estas exportaciones esta representado por  $C^a$ , el cual sería igual a  $R_0 (1+t_a)$ , para un nivel de exportación igual a  $X^a$ , y en términos de la gráfica 4.2.2, las exportaciones del sector "b" son  $X^b$ , pues el costo de éstas es  $C^b = R_0 (1+t_b)$ . De modo que la gráfica 4.2.3 muestra la curva de importaciones (MM) y la curva de exportaciones (XX), donde esta última será igual a la suma lateral de las exportaciones tanto del sector "a" como del sector "b".



GRAFICA 4.2

El hecho de que se demanden divisas para la importación de insumos para el proyecto por un monto de  $\bar{Y}$ , provocará un alza en el tipo de cambio de  $R_0$  a  $R_1$ ; con lo que las importaciones totales disminuyen de  $M_0$  a  $M_1$ . Como se observa en la gráfica 4.2.3 y en términos de la gráfica 4.2.1 y 4.2.2 las exportaciones tanto del sector "a" como del sector "b" aumentan de  $X^a_0$  a  $X^a_1$  y de  $X^b_0$  a  $X^b_1$  respectivamente, de modo que el nivel de exportaciones totales serán  $X_0$ , gráfica 4.2.3.

Por el lado de la demanda, el costo social de dichas divisas ( $\bar{Y}$ ) es igual a mínimo AB, gráfica 4.2.3. Y por el lado de la oferta,  $X^a_0, X^a_1$  CD en el sector "a", y  $X^b_0, X^b_1$  EF para el sector "b" (gráficas 4.2.1 y 4.2.2 respectivamente). Es decir :

$$CS\bar{Y} = (\Delta M R_1) + (\Delta X^a R_1)(1-t_a) + (\Delta X^b R_1)(1-t_b)$$

$$CS\bar{Y} = (\bar{Y} R_1) - R_1 (\Delta X_a t_a + \Delta X_b t_b)$$

Donde:

$CS\bar{Y}$  = Costo social de las divisas requeridas para la importación de insumos ( $\bar{Y}$ ).

$\Delta M$  = Cambio en las importaciones totales como consecuencia de la variación en el tipo de cambio.

$R_1$  = Tipo de cambio de mercado final.

$\Delta X^a_1$  = Cambio en las exportaciones del sector "a".

$\Delta X^b_1$  = Cambio en las exportaciones del sector "b".

$t_a$  = Impuesto a las exportaciones del sector "a".

$t_b$  = Impuesto a las exportaciones del sector "b".

$\bar{Y}$  = Monto de divisas requeridas por el proyecto.

El cambio porcentual en el tipo de cambio, al igual que antes es:

$$13) \Delta R/R = (\bar{Y}/X) / (E_x - N_m)$$

Donde:

$E_x$  = Elasticidad de la oferta total de exportaciones.

$X$  = Exportaciones totales.

$N_m$  = Elasticidad de la demanda total por importaciones.

Con la variación en el tipo de cambio indicado en la ecuación (13) puede obtenerse el cambio en las exportaciones de cada sector ( $X^a_1, X^b_1$ ) es decir:

$$14) \Delta X^a_1 = \bar{Y} (X^a_0/X) E_a / (E_x - N_m)$$

$$\Delta X^b_1 = \bar{Y} (X^b_0/X) E_b / (E_x - N_m)$$

Así, podemos expresar el tipo de cambio socio-económico de la siguiente forma:

$$R^* = R_i \{ 1 - (t_a (\Delta X^a / \bar{Y})) - (t_b (\Delta X^b / \bar{Y})) \}$$

Al reemplazar los cambios en las exportaciones en la ecuación (14) se puede expresar el tipo de cambio social como:

$$15) R^* = R_i \{ 1 - (X_a t_a E_a / (EX - N_m)) - (X_b t_b E_b / (EX - N_m)) \}$$

Donde:

$X_a$  = Porcentaje que las exportaciones del sector "a" representan de las exportaciones totales.

$X_b$  = Porcentaje que las exportaciones del sector "b" representan de las exportaciones totales.

$E_a$  = Elasticidad de la oferta de exportaciones del sector "a".

Generalizando a (n) sectores la fórmula (15) queda de la siguiente forma:

$$16) R^* = R_i \{ 1 - (\sum^n X_n t_n E_n / (EX - N_m)) \}$$

El conjuntar el análisis tanto de las importaciones como de las exportaciones se obtiene el caso general para estimar el tipo de cambio social<sup>13</sup>, el cual se expresa de la siguiente forma:

$$17) R^* = R_i \{ 1 - (\sum^n X_n E_n t_n + m_n N_n T_n / (EX - N_m)) \}$$

Es importante señalar que el análisis para el precio social de la divisa ha supuesto la ausencia de impuestos al consumo y/o producción doméstica de los bienes que el país importa y exporta. Este supuesto lleva a que el precio de oferta de dichos bienes (El costo marginal de producirlos), sea igual a su precio de demanda (valor marginal de consumirlos). El supuesto es, bastante restrictivo por lo que se analizará una fórmula más general y realista para el precio social de la divisa cuando existan impuestos internos a la producción y/o consumo de bienes importables y exportables.

<sup>13</sup> En todas las fórmulas finales para el precio sombra de la divisa se ha dejado que las elasticidades tengan el signo implícito.

#### 4.3 IMPUESTOS A LA PRODUCCION Y CONSUMO DOMESTICO DE BIENES DE IMPORTACION.

Con un impuesto de  $T_m$  a la importación del bien, el precio interno que percibe el productor sería igual a su precio internacional CIF, multiplicado por el tipo de cambio de mercado más el impuesto a su importación, es decir:

$$P_m^i = \pi R (1+T_m)$$

Donde:

$P_m^i$  = Precio que percibe el productor doméstico y representa el valor marginal de destinar divisas a la importación del bien y, asimismo, el costo marginal de sustituir importaciones del bien.

$\pi$  = Precio internacional CIF.

$R$  = Tipo de cambio de mercado.

$T_m$  = Impuesto a la importación del bien.

Ahora si se considera un impuesto de  $T_c\%$ , al consumo interno del bien de importación, el precio para el consumidor nacional ( $P_m^d$ ), es igual a:

$$P_m^d = \pi R (1+T_m+T_c)$$

Donde:

$P_m^d$  = Precio que paga el consumidor nacional del bien de importación (valor marginal de las divisas utilizadas en la importación del bien).

Por lo anterior es que los impuestos al consumo doméstico de bienes importados lleva a que el "valor social" de las divisas obtenidas de (destinadas a) menores (mayores) importaciones sea mayor que el correspondiente costo de las obtenidas de (destinadas a) mayores (menores) exportaciones. El valor de las divisas que provienen del sector de sustitución de importaciones, sin embargo, es  $P_m^s = \pi R(1+T_m)$ , donde,  $P_m^s$  es el precio que finalmente recibe el exportador. Si la producción interna de bienes importables esta gravada con un impuesto de  $T_p$  o bien está subsidiada a una tasa de  $-T_p$ , el costo social de las divisas que provienen del sector de sustitución de importaciones (precio de oferta) es  $P_m^s = \pi R(1+T_m-T_p)$ , mientras que el valor social de las importaciones sigue siendo  $P_m^d$ . La elasticidad de la demandada por importaciones de un bien se puede expresar de la siguiente forma:

$$N_m = [h N_c^m + E_p^m (1-h)]$$

Donde:

$h$  = Porcentaje que el consumo total del bien representa de las importaciones ( $h=1$ ) cuando no hay producción nacional.

$N_c^m$  = Elasticidad de la demanda del producto importable.

$E_p^m$  = Elasticidad de la oferta doméstica del producto.

Considerando lo anterior, la fórmula (12) presentada anteriormente para estimar el precio social de la divisa para el caso de impuestos distintos a las importaciones debe modificarse al considerar los impuestos sobre el consumo de bienes de importación, de tal forma que el precio social de la divisa sería:

$$R^* = R \left\{ 1 - \left[ \sum_{j=1}^n a_j N_j^m (T_m + T_c)_j - \left( \sum_{j=1}^n b_j E_j^m (T_m - T_p)_j \right) / (E_x - N_m) \right] \right\}$$

Donde:

$a_j$  = Porcentaje que el consumo del prod.  $j$  representa de las importaciones totales del país

$N_j^m$  = Elasticidad de la demanda por el producto importable "j".

$T_m + T_c$  = Suma de impuestos a la importación y consumo del producto "j".

$b_j$  = Porcentaje que la producción del producto "j" representa de las importaciones totales.

$(T_m - T_p)_j$  = Diferencia entre la tasa de impuestos a la importación y producción del prod.  $j$

$E_x, N_m$  = Elasticidad de la oferta y elasticidad de la demanda de divisas respectivamente.

#### 4.4 IMPUESTOS SOBRE LA PRODUCCION Y SOBRE EL CONSUMO INTERNO DE BIENES DE EXPORTACION.

Para el sector exportador el análisis es similar, si además del impuesto a las exportaciones existe uno al consumo de bienes exportables, el precio que pagará el consumidor nacional será  $P_x^d = \pi R(1-t_x+t_c)$ , donde  $\pi$  es el precio internacional FOB,  $t_x$  es el impuesto a la exportación y  $t_c$  es la tasa de impuesto sobre el consumo doméstico del bien. El precio percibido por el exportador, sin embargo es  $P_x^e = \pi R(1-t_x)$ . Este último refleja el costo marginal social de generar divisas por medio del aumento de la producción de bienes exportables;  $P_x^d$ , sin embargo, refleja el costo de generar divisas a través de disminuir el consumo interno de bienes exportables.

Si, a su vez existen impuestos a la producción nacional de productos exportables, el precio finalmente percibido por el productor sería:  $P_x^p = \pi R(1-t_x-t_p)$ ; donde  $t_p$  es la tasa de impuesto a la producción de bienes exportables. De modo que la fórmula (16) presentada para el precio social de la divisa para el caso de impuestos distintos a las exportaciones debe corregirse para incluir también los impuestos al consumo y/o producción de bienes exportables de tal forma, que el precio social de la divisa en este caso se expresa de la siguiente forma:

$$R^* = R \left\{ \left[ (1 - \sum_{i=1}^n a_i N_x^e (t_c - t_x)_i) + \sum_{i=1}^n b_i E_x^e (t_x + t_p)_i \right] / [E_x - N_m] \right\}$$

Donde:

$a_i$  = Consumo interno del producto exportable "i" como porcentaje de las exportaciones totales del país.

$N_x^e$  = Elasticidad de la demanda doméstica por el producto exportable "i".

$(t_c - t_x)_i$  = Es la diferencia entre las tasas de impuestos al consumo y exportación del producto "i".

$b_i$  = Producción interna del bien "i" como porcentaje de las exportaciones totales.

$E_x^e$  = Elasticidad de la oferta del producto "i".

$(t_x + t_p)$  = Es la suma de las tasas de impuestos a las exportaciones y producción del producto "i".

$E_x, N_m$  = Son las elasticidades de la oferta y demanda de divisas totales del país respectivamente.

### Caso general

Para el caso general de impuestos distintos a importaciones y exportaciones, como asimismo, impuestos al consumo y producción de bienes tanto importables como exportables, la fórmula para llegar al precio social de la divisa que aparece en (17) se convierte en:

$$R^* = R \left\{ \left[ 1 - \left( \sum_{j=1}^n A_j N_j^m (T_m + T_c) \right) - \sum_{j=1}^n b_j E_j^m (T_m - T_p) \right] + \sum_{i=1}^n a_i N_i^x (T_c - T_x) + \sum_{i=1}^n b_i E_i^x (T_x + T_p) \right] / E_x \cdot N_m \right\}$$

#### 4.5 VALOR SOCIAL DE LA PRODUCCION DE UN PROYECTO QUE PRODUCE BIENES DE EXPORTACION

El precio social de la divisa representa para el país, el costo marginal social de obtener una unidad de divisa, o bien el valor marginal social de contar con una divisa adicional. El costo social de obtener esta divisa es un reflejo del costo social de las exportaciones adicionales;  $P^e_x = \pi_x R (1-t_x)$ , o bien del costo social de la sustitución de importaciones,  $P^i_m = \pi_m R (1+T_m)$ , necesarias para obtener dicha divisa. El valor social de una divisa adicional es un reflejo de los bienes importados  $P^d_m = \pi_m R (1+T_m + T_c)$ , que adicionalmente se puede importar con las divisas liberadas, o bien el valor de los bienes exportados  $P^d_x = \pi_x R (1-t_x+t_c)$  que pueden dejarse de exportar, por el hecho de contar con esa divisa adicional.

Si se conoce el valor social de la divisa ( $R^*$ ) se puede obtener el precio social de los bienes comerciables internacionalmente que el proyecto utilice, genere o libere.

De tal forma que el valor social de la producción que puede ser exportable<sup>14</sup>, generada por el proyecto, se expresa de la siguiente forma:

$$VSP = X \pi_x R^*$$

Donde:

X=Monto de la producción generada con el proyecto.

$\pi_x$ =Precio internacional de exportación.

Sin embargo el valor privado de dicha producción sería:

$$VPP = X \pi_x R (1 - t_x + t_c)$$

Donde:

VPP=Valor de mercado de la producción.

X=Monto de la producción generada con el proyecto.

$\pi_x$ =Precio internacional de exportación.

R=Tipo de cambio de mercado.

$t_x$ =Impuesto sobre las exportaciones del producto

$t_c$ =Impuesto al consumo interno de bienes exportables.

<sup>14</sup> La terminación exportables, implica la posibilidad más no la realización.



De modo que el ajuste que debe aplicarse a la evaluación privada se puede expresar bajo la fórmula siguiente:

$$VSP = VPP \left[ \frac{(R^*)}{R(1-t_x + t_c)} \right]$$

Ejemplo, Calcular el valor privado y social de la producción de un proyecto que producirá 100 unidades de X de las cuales exportará 40 y venderá 60 en el mercado interno,<sup>15</sup> se supone un precio internacional de 4 dólares, un tipo de cambio de mercado de 7.53 pesos y un precio interno de 28.61 por unidad, el cual considera un impuesto del 20% sobre exportación y 15% al consumo de dicho bien, además se supone que el tipo de cambio social es 7.4 pesos por dólar, por lo que el valor social y privado de la producción se obtiene de la siguiente forma:

$$VPP = \{[(40)(4)(7.53)(1-0.2+0.15)] + [(60)(28.61)]\} = 2861.16$$

$$VSP = [(100)(4)(7.4)] = 2960$$

Alternativamente

$$VSP = 2861.16 \left\{ \frac{(7.4)}{[(7.53)(1-0.2+0.15)]} \right\} = 2960 \text{ las 100 unidades.}$$

<sup>15</sup> Las 60 unidades que se venden en el mercado interno se valoran a \$28.61 y no a \$29.60 dado que los productores desplazados canalizan su producción a exportación.

#### 4.6 COSTO SOCIAL DE INSUMOS EXPORTABLES.

Desde el momento que un proyecto utiliza como insumo un producto exportable provoca una disminución correspondiente en las exportaciones del país. Es decir el costo que el proyecto impone al utilizar este insumo es exactamente igual a la menor exportación que su uso conlleva, de tal manera que el costo social de los insumos es igual al valor social de las divisas que dejan de generarse, por la menor exportación: de modo que el costo social del insumo es:

$$CSY = Y \pi_x R^*$$

Donde:

Y=Monto del insumo exportable requerido por el proyecto.

$\pi_x$ =Precio internacional de exportación del insumo.

El valor privado del insumo sería:

$$CPP = Y \pi_x R(1 - tx + tc).$$

De tal forma que el costo social del insumo puede expresarse como:

$$CSY = \{ (CPY) [ R^* / R(1 - tx + tc) ] \}$$

Donde:

CPY=Costo de mercado del insumo.

R=Tipo de cambio de mercado.

tx=Impuesto sobre las exportaciones del insumo.

tc=Impuesto sobre el consumo interno del insumo exportable.

R\*=Tipo de cambio social.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

#### 4.7 VALOR SOCIAL DE LA PRODUCCION DE UN PROYECTO QUE SUSTITUYE IMPORTACIONES

El valor social de la producción que sustituye importaciones será igual al valor social de las divisas liberadas por la mayor producción nacional, de tal forma que el valor social se expresa como:

$$VSP = X \pi_m R^*$$

Dado que  $P_m^* = \pi_m R(1 + t_m)$  representa el costo marginal de sustituir importaciones.

En forma alternativa el valor social de la producción del proyecto que sustituye importaciones se obtiene mediante:

$$VSP = \{(VPP) [R^* / R(1 + T_m)]\}$$

Donde:

$T_m$  = Impuestos sobre las importaciones del bien.

El factor de ajuste al valor privado de la producción será mayor, igual o menor que uno, dependiendo del monto de impuestos aplicado a la producción del proyecto ( $T_m$ ) y al de la diferencia entre el tipo de cambio social y privado. El valor privado será igual que el social, en la medida que el impuesto sea igual que el grado de diferencia entre los tipos de cambio social y privado.

Ejemplo: Un proyecto sustituirá en parte importaciones que el país está efectuando, al precio CIF de US\$3.00, las importaciones tienen un impuesto del 40%, el tipo de cambio de mercado es  $R=7.60$ , y el tipo de cambio social es  $R^*=9.12$ , por lo tanto el valor privado y el valor social de la producción es el siguiente:

$$VPP = X (3) (7.6) (1.4) = X (31.92)$$

$$VSP = X (3) (9.12) = X (27.36)$$

En forma alternativa

$$VSP = \{(VPP) [R^* / R (1 + T_m)]\} = \{(31.92) [(9.12) / (7.6)(1 + 0.4)]\} = \$27.36$$

#### 4.8 COSTO SOCIAL DE INSUMOS IMPORTADOS.

El costo social de los insumos importados, es el costo social de las divisas utilizadas para ello, cualquiera que sean los impuestos que puedan haberse pagado en aduana; de tal forma que el costo social es:

$$CSY = Y \pi_m R^*$$

Donde:

$\underline{CSY}$  = Costo social del insumo.

$Y$  = Insumos requeridos por el proyecto.

$R^*$  = Tipo de cambio social.

$T_m$  = Impuesto a las importaciones del insumo.

$CPY$  = Costo privado del insumo.

$R$  = Tipo de cambio de mercado.

En lo expuesto, con respecto al valor social y costo social de los bienes e insumos exportables e importables, se consideró que en  $T$  y  $t$  se incluyen no sólo los impuestos y subsidios sobre dichos bienes, sino también los márgenes de comercialización y transporte.<sup>16</sup>

<sup>16</sup> Una forma de presentar esto último es suponer que  $P_m^e = \pi_m R (1 + T_m)$  más costos de comercialización y transporte =  $T_1 (\pi_m R)$ , de tal forma que,  $P_m^e = \pi_m R (1 + T_o + T_1)$  y si  $T_o + T_1 = T_m$ , entonces,  $P_m^e = \pi_m R (1 + T_m)$ .

## CONCLUSIONES

La correcta evaluación socioeconómica de los beneficios y costos directos e indirectos conlleva a la consideración de precios sociales correctos para valorar las cantidades de bienes y servicios directamente producidos y utilizados con los proyectos. Dado que al existir una serie de disposiciones legales como son impuestos, subsidios, además de situaciones de monopolio, conducen a que los precios de los productos e insumos en el mercado difieran de sus verdaderos valores, de tal forma que la evaluación socioeconómica puede arrojar resultados diferentes a los que se obtienen de una evaluación privada o financiera de proyectos.

De tal forma que, si se desea que la inversión privada la cual toma sus decisiones de inversión en función de la rentabilidad que espera obtener para sí, tengan el mayor impacto posible sobre el crecimiento económico, deben buscarse los medios para que la rentabilidad social de las inversiones se refleje adecuadamente en su rentabilidad privada. Para ello, deben aplicarse medidas tendientes a que los precios de mercado no mientan, deben aplicarse políticas económicas que conduzcan a que los precios de mercado de productos e insumos reflejen sus verdaderos precios sociales.

Por otra parte, es importante que los impuestos que gravan al consumo y a la producción se vean reducidos ya que implican un costo social, porque incrementan el precio de los artículos lo que se traduce en un menor nivel de consumo de la población al verse contraída la demanda, los productores disminuyen sus niveles de producción, lo que afecta a la planta productiva y el nivel del desempleo, de tal forma que es necesario que se adapte una política fiscal que incentive al consumo y a la inversión, mejorando así la planta productiva, lo que se traducirá en un mayor beneficio social.

Referente a los subsidios, es importante que se orienten hacia los sectores que realmente los necesitan, con el objeto de incrementar el nivel de producción, cuando el beneficio marginal social sea mayor que el costo marginal social, que implica el incremento de dicha producción y viceversa. Cabe destacar que el sistema de subsidios no debe darse en forma permanente y generalizada, sino donde se requiere y por el tiempo que se requiera, evitando con ello que se afecte a la planta productiva y la irresponsabilidad en el uso de los recursos.

Con respecto a la tasa social de descuento ésta debe reflejar el costo real de los recursos adicionales que el gobierno necesita para realizar determinadas inversiones, dicho costo podría ser menor que el costo de mercado, dado el alto margen de intermediación financiera existente. De esta manera podrían existir proyectos que en un principio, no resultaron rentables porque se les aplica una tasa de descuento alta, pero que al considerar la tasa social de descuento se podría obtener un valor actual de los beneficios sociales, positivo. Al final de cuentas los encargados de tomar las decisiones de inversión, deben exigir que el rendimiento de cada proyecto sea por lo menos igual al costo social de los recursos utilizados en su realización.

Al considerar el precio social de la mano de obra se pretende medir el costo de oportunidad de la misma, es decir, la producción marginal a la que se renuncia debido a su utilización en el proyecto. Cabe mencionar que ante los altos niveles de desempleo, es necesaria la promoción de proyectos que absorban parte de dicho desempleo, lo que derivará en un mayor beneficio social, proveniente por una parte del incremento en el poder adquisitivo de los trabajadores involucrados en el proyecto y por la otra del incremento en la recaudación fiscal originada por los mayores niveles de producción; esto fortalece al mercado interno y también incrementa los recursos fiscales provenientes del impuesto al ingreso de los trabajadores.

Las restricciones e incentivos al comercio exterior además de introducir distorsiones en los precios de los bienes afectados, conducen a que el precio de mercado de las divisas difiera de su verdadero valor o costo para el país. Con lo que la rentabilidad privada de los proyectos relacionados con bienes o servicios exportables e importables, difiera de su correspondiente rentabilidad social.

La aplicación de la técnica propuesta permitirá orientar el gasto de inversión hacia proyectos cuyo impacto en el crecimiento económico sea alto. No se trata de invertir porque se tiene una cierta disponibilidad de recursos sino de mejorar la calidad del gasto de la inversión, por lo que es necesario formar profesionistas que realicen dicha evaluación; además de crear un organismo central de planeación, que calcule los "precios sombra" de los recursos en la economía, para ser usados en la evaluación de proyectos de todos los sectores.

En la medida que los recursos de la economía se manejen con eficiencia en esa medida se avanzará para utilizar al gasto de inversión como un instrumento, para responder a las demandas y aspiraciones de la sociedad.

De acuerdo con lo expuesto, cuando la producción del proyecto viene a incrementar la disponibilidad del bien o servicio, los beneficios socioeconómicos se calculan de la siguiente manera:

- + Producción a precios de eficiencia.
- Valor de los insumos a precios de eficiencia.
- Servicios de mano de obra calificada.
- Servicios de mano de obra no calificada.
- + Impuestos indirectos a insumos.
- + Impuestos a la producción.
- Inversión.
- + Transferencias a la mano de obra no calificada.
- = Beneficios socioeconómicos.

Los beneficios socioeconómicos para el caso de que un proyecto de inversión viene a sustituir importaciones se calcula de la siguiente forma:

1.	Producción.	
1.1	A precios domésticos (100%)	3 550
1.2	A precio CIF (89%)	3 160
2.	Servicios de mano de obra.	345
2.1	Calificada.	92
2.2	No calificada.	253
3.	Insumos.	2 648
3.1	Insumos importados.	593
3.2	Insumos domésticos.	2 055
3.2.1	Materia prima.	1 888
3.2.2	Otros materiales.	167
4.	Transferencias hacia el gobierno.	(256)
4.1	Impuestos a insumos importados.	(390)
4.2	Impuesto indirectos.(5%)	103
4.3	Impuestos sobre la renta. (34%)	31
5.	Transferencia de MONC.	
5.1	Costo de oportunidad=(0.4)(C: Mercado)	152
5.2	Costo de oportunidad= (0.6)(C: Mercado)	101
6.	Inversión	310
=	Beneficios socioeconómicos netos.	<u>112</u>

## **BIBLIOGRAFIA**

César Martínez Uribe. Evaluación Económica de Proyectos FIRA (1993).

D. W. Pearce. Análisis Costos-Beneficio. Colección Macmillan-Vicens-Vives de Economía 1977.

Ernesto Fontaine. Evaluación Social de Proyectos. Universidad Católica de Chile (1993).

Ernesto Fontaine. Efectos Indirectos de los Proyectos. Instituto de Economía, Santiago de Chile.

Lyan Squire. Análisis Económico de Proyectos. Publicaciones para el Banco Mundial, por Editores Tecnos.

Musto Stefan Monografía de Análisis de Proyectos No. 10. BID (1975).

Solanet A. Cozzot. Evaluación Económica de Proyectos. El Ateneo.

Terry Power. Determinación de Precios de Cuenta. BID (1981).

Joas Gómez García. Formulación y Evaluación de Proyectos. IPN (1990).

Francisco Madrazo Granados. Notas Sobre Evaluación de Proyectos de Inversión.

Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos (CEPEP)  
Precio Social de la Divisa, Costo Social de la Mano de Obra, Tasa Social de Descuento.  
BANOBRAS (1995).

BANOBRAS DE HACIENDA. Inversión Pública, Estrategias y Requerimientos para los Próximos años.