

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON  
Facultad de Economía



CONSIDERACIONES SOBRE LA MEDICION DE COSTOS  
DE OPORTUNIDAD Y BENEFICIOS SECUNDARIOS  
EN OBRAS DE PEQUEÑA IRRIGACION

TRABAJO

QUE PARA OPTAR AL TITULO DE  
LICENCIADO EN ECONOMIA  
PRESENTA

Armando Morales Castañeda

41

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON

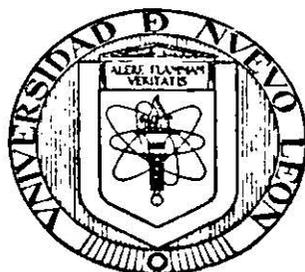
SEPTIEMBRE DE 1969

T  
HD1741  
.M6  
M6  
c.1



1080064220

**UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON**  
Facultad de Economía



**CONSIDERACIONES SOBRE LA MEDICION DE COSTOS  
DE OPORTUNIDAD Y BENEFICIOS SECUNDARIOS  
EN OBRAS DE PEQUEÑA IRRIGACION**

**TRABAJO**

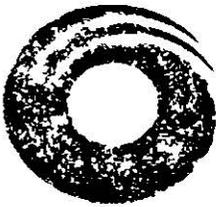
**QUE PARA OPTAR AL TITULO DE  
LICENCIADO EN ECONOMIA  
PRESENTA**

**Raúl Armando Morales Castañeda**

**MONTERREY, N. L.**

**SEPTIEMBRE DE 1969**

T  
HD 1748  
.M6  
M6



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad

*T. tesis*



UANV

FONDO

TESIS LICENCIATURA

Más que este modesto trabajo,  
la culminación de mis estudios  
quiero dedicar

A la memoria de mi Madre

A mi Padre

A mi Abuelita

A Elia

A mis Hermanos

Rodolfo  
Nery  
Orlando  
Fredí  
y Bertha Margarita

A mi Tía Elisa

A mis amigos:

Eduardo y Arturo

## AGRADECIMIENTOS

Este pequeño trabajo representa la culminación de cinco años de estudio. Durante ese período, mucho he aprendido de maestros y compañeros, especialmente de aquellos que entraron en relación más directa conmigo y me distinguieron con su amistad. Para todos ellos el reconocimiento de lo que les debo en mi formación.

Debo agradecer, además, a la Facultad de Economía de Nuevo León por las ayudantías que me concedió durante los diez semestres de la carrera, con lo cual sufragué buena parte de mis gastos.

En la elaboración de este trabajo recibí asistencia de varias personas. Mi mayor deuda es con el Dr. Michael Gómez, quien prestó oídos a varios de mis comentarios e hizo sugerencias valiosas. Del Ingeniero Carlos Saeb, del Departamento de Pequeña Irrigación de la Oficina local de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, debo agradecer la colaboración al proporcionarme información sobre diversos aspectos de la práctica actual de la evaluación.

De la Srta. Yolanda Garza debo agradecer su colaboración mecanográfica así como su preocupación porque la versión de este trabajo saliera lo más pulcra posible. Mi reconocimiento, asimismo, al departamento de impresos de la Facultad.

## INDICE

	Página
INTRODUCCION	I
CAPITULO I. LOS PRINCIPIOS TEORICOS	1
A. El Problema de la Elección del Criterio	1
B. El Problema de la Homogeneización de cantidades en Distintos Puntos en el Tiempo y el Costo Alternativo del Capital	6
C. El Problema de la Valoración	9
D. El Problema de la Extensión	10
CAPITULO II. EL MARCO GENERAL EN QUE SE TOMAN LAS DECISIONES Y LA PRACTICA ACTUAL DE LA EVALUACION.	16
A. El Marco General	16
B. Objeciones al Marco de las Decisiones	18
C. La Práctica Actual de la Evaluación	20
D. Objeciones a la Práctica Actual de la Evaluación	22
CAPITULO III. LA MANERA CORRECTA DE PROCEDER	28
A. Aspectos Generales	28
B. Fórmulas para los dos Criterios	36
C. Un Ejemplo de Cómo Calcular la Relación Beneficios-Costos con los Nuevos Elementos Propuestos	38
NOTAS	47
BIBLIOGRAFIA	52
CUADROS 1 y 2	4 - 5
CUADROS 3 y 4	25 -26
APENDICES 1 y 2	27 -28

## INTRODUCCION

El tema del presente trabajo se originó en el problema que el Jurado de nuestro examen profesional nos presentó como parte de la alternativa B de este último.

En él se nos pedía "desarrollar normas para medir los costos alternativos y los efectos indirectos que de modo factible, es decir, con datos disponibles, a corto plazo y con personal actual, se puedan aplicar en la evaluación de proyectos de pequeña irrigación en los municipios de San Nicolás, Escobedo y Apodaca".

El trabajo corresponde exactamente a lo prescrito, excepto en que no se refiere a los municipios mencionados. Esto se hizo así por dos razonez: una, que extraoficialmente se nos dijo que lo que se necesitaba era elaborar una metodología general para el Area de Nuevo León; otra que, cuando acudimos a la oficina local de la Secretaría de Recursos Hidráulicos se nos informó que no había, por parte de ellos, ninguna obra de pequeña irrigación realizada o en proyecto para dichos municipios.

De esa cuenta, nos centramos en el análisis ex-post de evaluaciones realizadas en los municipios de Linares y Agualeguas, de los cuales partimos para llegar a tomar una idea clara de la práctica actual de la evaluación. Conociendo ésta, fue posible hacer algunas recomendaciones para mejorar el proceso de decisiones y la metodología del cálculo.

El objetivo, claramente, era lograr esto último. La importancia de

hacerlo deriva de que, en la medida en que se cambien los procedimientos corrientes de evaluación y se ajusten más cercanamente a lo que nos enseña la Economía, será posible hacer un uso más eficiente de los recursos actualmente dedicados a la pequeña irrigación.

El trabajo cuenta, además de las nuestras, con todas las limitaciones propias de esta alternativa del examen profesional. Esta requiere que se consulte la bibliografía necesaria, se obtengan los datos pertinentes y se entregue un borrador definitivo en el improrrogable plazo de 25 días. En particular lamentamos el hecho de que parte de la información llegara tarde -una de las entrevistas de mayor importancia para la recolección de datos sólo se pudo lograr cuando ya habían transcurrido 21 días del plazo indicado-. Tal retraso ocasionó que no pudiéramos explorar con detenimiento las posibilidades reales de calcular los beneficios secundarios.

Por otra parte, fue imposible darle una revisión definitiva al borrador, de manera que no serán extraños los deslices de expresión y la deficiente estructuración del trabajo.

Como se observará, además, el análisis se ha hecho pensando en términos locales de Nuevo León, pero la mayor parte del trabajo será relevante para consideraciones generales. Tal vez habría sido conveniente tocar aspectos técnicos y financieros relacionados con el tema, pero la manera en que procedimos nos pareció más fácil.

La hipótesis subyacente al trabajo, obviamente, es de que algunos aspectos de la práctica local actual de la evaluación no encuentran una jus

tificación en los principios económicos y que es posible mejorarla mediante cambios relativamente "marginales" en los procedimientos.

La exposición se ha adaptado a la conveniencia de procedimiento. En el primer capítulo asentamos los principios teóricos más esenciales de la evaluación y que son relevantes para nuestro caso. Eso nos permite presentar la práctica actual simultáneamente con las objeciones debidas en el capítulo segundo. En el último resumimos algo de lo anterior, sacamos conclusiones y ofrecemos recomendaciones que por fin nos llevan al modelo "correcto" de evaluación.

Para mayor claridad en la lectura se introducirán previamente algunas definiciones.

Obras de pequeña irrigación, en el vocabulario técnico corriente, indica aquel tipo de obras que irrigan superficies que van de 25 a 2500 hectáreas de terreno. Las más comúnmente construídas, sin embargo, oscilan entre 25 y 500 hectáreas;

un proyecto es toda una serie de medidas que se toman en relación con la explotación de un recurso y que las realiza solo o en parte el gobierno federal;

un programa es un conjunto de proyectos que generalmente se llevan a cabo en una zona general;

el costo de un proyecto es el valor de las mercancías y servicios

que se usan para establecer, mantener y hacer funcionar un proyecto;

el costo asociado es el valor de las mercancías y servicios que hacen falta, aparte de costo del proyecto, para hacer aprovechable la producción del proyecto;

se entiende por costo de oportunidad de un recurso el valor imputable de su producción en otras actividades en las que se podría utilizar;

beneficio primario es el valor de los productos o servicios inmediatos que resultan de las medidas que motivaron el pago del costo del proyecto y del costo asociado;

beneficio secundario son todos los demás beneficios imputables al proyecto y que se pueden expresar en términos monetarios.

# CAPITULO I

## LOS PRINCIPIOS TEORICOS

En el presente capítulo se tratarán de establecer, de manera sucinta, los principios teóricos relevantes para la evaluación del tipo especial de proyectos que traemos en manos y dentro del encuadre proporcionado por las restricciones del problema.

Esos principios se presentarán y discutirán en cuatro secciones en las que, sucesivamente, nos ocuparemos de la elección del criterio apropiado para la evaluación y de tres problemas que enfrenta todo criterio: la homogeneización de valores en diferentes puntos en el tiempo, la valoración de costos y beneficios y el de la extensión que de los últimos debe considerarse.

### A. EL PROBLEMA DE LA ELECCION DEL CRITERIO

En el tipo de obras que tratamos, y para las ejecutadas por el sector público en general, ha devenido toda una institución el uso del criterio de beneficios-costos<sup>1</sup> para la evaluación de las mismas. Así ha sido en varios países y lo es actualmente en México; tanto que, implícita, que no explícitamente, se nos ha pedido desarrollar una metodología de acuerdo con dicho criterio.

Pero antes de elaborar la última, y en parte por la relación que guarda con el análisis del costo alternativo del capital, será conveniente preguntarnos cuán adecuado es el criterio mencionado para la asignación de

las inversiones. Estos nos llevará, inevitablemente, a examinar los propósitos de las últimas.

Independientemente del objetivo concreto de cada inversor, en general el efecto de las inversiones es producir un incremento en las corrientes de ingreso social. De acuerdo con eso, la restricción del consumo presente implicada por la inversión debiera dirigirse a la obtención de un mayor incremento de esas corrientes de ingreso, valoradas convenientemente desde el punto de vista social. Y tan solo sea porque eso permitiría a todos, al menos potencialmente, estar mejor.

Los objetivos concretos de la inversión pública podrían ser objeto de mayor especulación. No cabe duda que en dichos propósitos pueden encontrarse, entre otros, la consecución de una mejor distribución del ingreso por grupos sociales o por regiones, cualquiera de los cuales podrían entrar en conflicto, en casos concretos, con el objetivo general de conseguir los máximos incrementos posibles en las corrientes de ingreso. Pero como quiera que el Estado es el que está en mejor posición para vigilar y promover la consecución de ese objetivo general, será conveniente que cuando emprenda cualquier actividad de inversión haga los cálculos económicos necesarios para lograr el objetivo general mencionado, o bien para estimar el precio económico que habrá de pagarse para conseguir cualquier objetivo político que entre en conflicto con aquél.

De manera pues que, cualquiera que sea el objetivo específico de la inversión pública, habrán de hacerse los cálculos económicos como si se fuera a tratar de conseguir aquel objetivo, para así poder hacer la elección

entre proyectos distintos. Esto requerirá que se elabore un criterio apropiado para tales fines. Pero, de qué dependerá dicho criterio?

Como se ha demostrado,<sup>2</sup> el criterio apropiado para la elección entre proyectos alternativos de inversión no es algo que pueda derivarse unívocamente de principios económicos. Más bien dependerá de lo que se trata de maximizar o minimizar y de la restricción o restricciones respectivas.

Ya sabemos cuál es nuestra variable objetivo. También sabemos que la misma es una función de la inversión. Ahora bien, esta última tiene límites: como proporción del ingreso nacional no puede crecer indefinidamente. Esto es cierto de la inversión total de una economía y lo es más aún de la inversión pública. El sector público que produce servicios y emprende inversiones no directamente productivas dispondrá, normalmente, de un presupuesto limitado, sea este financiado por impuestos, por medios inflacionarios o por operaciones en el mercado de capitales. De ese presupuesto, sólo una parte estará dedicada a formación de capital público. No habrá disponibilidad ilimitada de fondos de inversión, ni aun a tasas crecientes de interés. Simplemente, como suele suceder, las disponibilidades presupuestales para formación de capital serán fijas.

Es decir, que hemos logrado determinar cuáles son la restricción y el maximando implicados y de los cuales debe surgir el criterio pertinente. Se trata de maximizar el aumento de las corrientes de renta, convenientemente valoradas desde el punto de vista social, dadas cantidades limitadas de fondos de capital. Nótese que el ideal sería asignar la totalidad de fondos de inversión entre todos los proyectos alternativos de una economía dada.

Es decir, lo conveniente sería optimizar. Sin embargo, las inversiones públicas se harán de manera relativamente independiente de las oportunidades comerciales en el mercado de capitales, y las asignaciones presupuestales para dichos propósitos tendrán límites aproximados. En otras palabras, habrá que suboptimizar la inversión<sup>3</sup> dada la restricción de fondos de capital específica al sector estatal.

¿Es el criterio de Beneficios-Costos el adecuado bajo las condiciones expuestas?

La razón de este ya largo rodeo es que compartimos la opinión de aquellos<sup>4</sup> que consideran el criterio de beneficios-costos como básicamente erróneo, por lo que intentaré dar una demostración breve de lo anterior y discutir las situaciones en que aún puede sernos de alguna utilidad.

Consideremos, para comenzar, dos proyectos hipotéticos A y B, cuyas cifras presentamos en la tabla # 1. Ambos proyectos implican una inversión de 10 millones de pesos y durarán 10 años. El proyecto A tiene costos anuales totales de 5 millones, 4 por operación y 1 por depreciación anual, y beneficios anuales de 15 millones, lo cual da una relación beneficio-costos de 3 a 1. El proyecto B no tiene costo de operación alguno, aunque sí una depreciación anual de 1 millón, siendo sus costos anuales totales iguales a 1 millón y con beneficios totales anuales de 5 millones. De todo lo cual resulta una relación beneficio-costos de 5.

Si el presupuesto para inversión obligara a elegir entre ambos proyectos y se usara el criterio anterior, se escogería el proyecto B, que tiene una relación B/C mayor.

**TABLA 1**  
**CRITERIOS PARA CLASIFICAR PROYECTOS**  
(Montos en millones de pesos)

	A	B
<b>INVERSION</b>	\$ 10	10
<b>Beneficios anuales</b>	15	5
<b>Costos anuales</b>		
de operación     4		0
Depreciación <u>1</u>		<u>1</u>
<b>Total</b>	5	1
<b>Relación B/C</b>	3/1	5/1

**TABLA 2**  
**UTILIDADES NETAS PROVENIENTES DE AMBOS PROYECTOS**  
(millones de pesos)

	A	B
<b>BENEFICIOS ANUALES</b>	\$ 15	\$ 5
<b>Costos anuales</b> (incluida la depreciación)	-5	-1
<b>Utilidades netas de cada año</b>	10	4
<b>Utilidades netas de la vida entera del proyecto (10 años)</b>	100	40

Sin embargo, las utilidades netas para el período, y la tasa de rendimiento del capital, son mayores en el caso del proyecto A que en el del B. Es decir que el aumento de la corriente de ingresos,<sup>5</sup> para un mismo monto de fondos de inversión, es mayor en el caso del proyecto A. Eso lo muestra la tabla 2.

De lo anterior resulta que el más conveniente, de acuerdo con sus implicaciones económicas, es el A. El criterio beneficios-costos nos lleva, pues, a decisiones equivocadas. La razón de eso es que dicho criterio muestra la relación entre ingresos totales y costos totales en cada caso. Lo único que nos dice es si se puede esperar algún rendimiento neto. Sin embargo, lo que debe interesarnos es no sólo obtener algún beneficio neto, sino obtener el mayor beneficio neto para un monto dado de inversión.

Por eso, la relación relevante para escoger entre proyectos que compiten para la obtención de fondos de inversión no es esa sino la que existe entre beneficios netos y la inversión original.<sup>6</sup>

Si se actualizaran los flujos respectivos de acuerdo con una tasa de descuento que representara las preferencias sociales y a la cual se dispusiera ilimitadamente de capital, no habría problema en aplicar el criterio beneficios-costos. Todo proyecto que rindiera algún beneficio neto se justificaría y todos los proyectos que se justificasen podrían llevarse a cabo. Sin embargo, la situación no es ésa.<sup>7</sup> Existe una restricción de capital y es necesario no sólo justificar los proyectos sino clasificarlos por orden de prioridad, orden que se debe establecer de acuerdo a la relación beneficios netos/inversión original, para lograr así el mayor incremento posible en las

corrientes de ingreso a partir de montos limitados de inversión.

Deberá notarse, por otra parte, que aunque el criterio beneficios-costos fuera correcto, éste tendería a favorecer a los proyectos con una baja proporción relativa de costos de operación a costos por inversión original, como resulta aparente de la tabla 1. Esto introduce una falta de uniformidad<sup>8</sup> que afectaría la comparación de proyectos con diferentes rotaciones de capital. De nuevo, el problema no existiría si sólo se tratara de justificar proyectos. Tampoco existirá si se trata de suboptimizar a nivel de programas de proyectos del mismo tipo, digamos si se trata únicamente de comparación de proyectos de pequeña irrigación consistentes en presas, todos los cuales tendrán rotaciones de capital muy parecidas.<sup>9</sup> Esto, como veremos en el capítulo 3, lo encontraremos de importancia para las consideraciones prácticas de este trabajo.

#### B. EL PROBLEMA DE LA HOMOGENEIZACIÓN DE CANTIDADES EN DISTINTOS PUNTOS EN EL TIEMPO Y EL COSTO ALTERNATIVO DEL CAPITAL

Intimamente ligado con el anterior se encuentra el problema de esta sección.

Cualquier inversión que dure más de un año nos enfrenta al problema de asignar los precios relativos a valores en diferentes puntos en el tiempo. Eso normalmente se logra a través de la utilización de tasas de descuento que nos permiten determinar el valor actual, o en cualquier año, de valores presentes y futuros. Hasta ese punto, en verdad, no existe un verdadero problema. Este comienza cuando nos preguntamos qué tasa de des-

cuento vamos a utilizar.

Normalmente existen dos métodos para determinar la conveniencia económica de una inversión desde el punto de vista de su rentabilidad. Uno es descontar a una cierta tasa de interés, p. ej. la del mercado, los beneficios netos de toda la vida del proyecto y compararlo con el valor actual de la inversión. Este es el método del valor actual. Otro es buscar la tasa de descuento que nos da una corriente de beneficios netos con valor actual igual al valor actual de la inversión. Este es el método de la tasa interna de rendimiento.

Pero ambos son algo más que un método cuando se trata de consideraciones prácticas. Cuando se supone oferta ilimitada de fondos de inversión a la tasa de interés corriente, que es el supuesto que se hace en algunos modelos teóricos al considerar la inversión, ambos métodos concidirían. Todos los proyectos con valor actual de la corriente de beneficios netos mayor o igual que el valor actual de la inversión se justificarían y emprenderían y serían exactamente los mismos que tienen tasa interna de rendimiento mayor o igual que la tasa de interés corriente.

La diferencia se vuelve significativa, y hace de ambos métodos dos criterios diferentes, cuando existe racionamiento de capital. En estos casos, en los cuales se busca no sólo justificar los proyectos, sino también ordenarlos de acuerdo con sus valores en el cálculo económico, ambos métodos difieren porque la clasificación de proyectos no será en general la misma cuando se hace de acuerdo a la tasa de rendimiento interno que cuando se hace en base al valor actual descontado a una tasa determinada.

La tasa interna tiende a ser utilizada porque nos permite clasificar los proyectos sin recurrir a tasa de interés alguna. Su ventaja aparente es mayor cuando hay racionamiento de capital y resulta difícil conocer la tasa de mercado o la de preferencia social y peor aún el coste alternativo. Además la tasa interna pareciera apoyarse en este último. Sin embargo, la tasa interna adolece de serias limitaciones y descansa en supuestos que la hacen altamente inconveniente.<sup>10</sup>

De manera que nos queda como único criterio apropiado el del valor actual. Sin embargo, tendremos que resolver el problema de la tasa de descuento a utilizar.

La única tasa apropiada para ponderar los méritos relativos de valores en distintos puntos en el tiempo es la tasa de preferencia social que indique las preferencias intertemporales de la sociedad. Como esta no es observable de ninguna manera objetiva dadas las imperfecciones del mercado de capitales, podemos tomar como una aproximación bastante cercana a la misma, aquella que el gobierno considere, en su interpretación de las preferencias colectivas, como la tasa social de descuento.

Será obvio que esa tasa tendrá elementos de arbitrariedad, pero, creemos, será mejor que utilizar cualquier otra aproximación a la misma o valerse de la tasa interna.

Desde luego, se requerirá que el gobierno explique las razones en las cuales basa su elección de una determinada tasa de interés como la tasa de descuento social. Lo que es más, se requerirá que la aplique en forma consistente a todos los proyectos que emprenda para que haya uniformi

dad en el descuento de los beneficios de éstos.

De manera pues que el criterio de elección de proyectos de inversión podría resumirse así: Elíjanse todos aquellos proyectos que alcancen a cubrirse con un presupuesto dado y de tal manera que queden incluidos en el conjunto elegido aquellos que tienen las más altas relaciones de valor actualizado de los beneficios netos a inversión, donde los diferentes valores se han descontado a la tasa de descuento que el gobierno considera como de preferencia social.<sup>11</sup>

En el denominador de la relación deberá incluirse no sólo la inversión pública sino también la inversión privada, puesto que está en manos del Estado velar porque se tomen en cuenta los beneficios y costos en un sentido social. Esa manera de tomar el cociente, deberá quedar claro, es sólo con propósitos de clasificación de los proyectos.

### C. EL PROBLEMA DE LA VALORACION

Se sabe que los precios corrientes no dan idea exacta de los costes sociales debido a las imperfecciones de mercado. De esa cuenta, será conveniente hacer ajustes de dos tipos diferentes: uno, hacer que se tomen en cuenta los costes sociales verdaderos en forma de valores de los bienes al costo de factores en aquellos casos en que los precios están afectados por impuesto y/o subsidios.<sup>12</sup> En este caso sólo será conveniente llegar a sus implicaciones directas.

Otro tipo de ajustes es aquel que se hace para considerar el verdadero coste de oportunidad. Ocurre que con frecuencia los precios comer-

ciales de ciertos insumos están por encima o por debajo del precio que traería equilibrio entre la oferta y la demanda o, bien, que el precio no representa la verdadera alternativa económica desde un punto de vista global. En tales casos, y para lograr la mayor ventaja de los recursos disponibles a la sociedad, será conveniente hacer ajustes a los precios de mercado para que representen el verdadero coste social.

Algo de lo anterior quedó implícito, con relación al costo de capital, en el comentario sobre la homogeneización.

Más importante aún será el considerar lo concerniente a la mano de obra. Regularmente el tipo de obras públicas de irrigación se hace en zonas en que el trabajo está parcialmente desocupado o bien tiene baja productividad durante el tiempo de su empleo. Por esta razón, con frecuencia será conveniente considerar como costo, para propósitos de evaluación, algo totalmente diferente a los salarios corrientes. En algunos casos, cuando la alternativa es la desocupación, habrá de considerarse un costo de oportunidad de cero. En otros, cuando la alternativa es el trabajo con baja productividad, habrá de tomarse como costo el producto del último.

En casos de otros insumos, aún, habrá que hacer ajustes para llegar al costo de oportunidad, siempre y cuando el precio de mercado no lo represente.

#### D. EL PROBLEMA DE LA EXTENSION

Los efectos de una obra no terminan con la producción de un determinado bien. De manera que habrá de determinarse el lugar por donde pasa-

rá la línea divisoria de lo que habrá de considerarse pertinente en las con-sideraciones de evaluación y lo que habrá de quedar fuera de ellas.

En ciertos tipos de proyectos en los que el producto inmediato no alcanza un precio en el mercado, como el caso de una presa que "produ-  
ce" agua para riego, o que sí lo alcanza no representa el valor del produc-  
to para la economía, habrá que tomar en cuenta la producción "indirecta"-  
del mismo y los costos asociados a ésta. Así, en el caso mencionado, el  
producto del proyecto serán las cosechas de los agricultores y los costos-  
serán no sólo los del proyecto sino también los asociados, es decir los  
gastos que los agricultores hacen para obtener su producto.

Hasta el punto anterior, es inobjeto que esas consideraciones sean pertinentes para la evaluación. Pero aún hay otros efectos que podrían tomarse en cuenta y que son objeto de discusión.

### Las externalidades

Se mencionan señalando dos tipos de "derramas": los "pecuniarios" y los "tecnológicos" o "físicos". Por los primeros se entienden aquellos efectos que consisten en la alteración de los precios de los insumos, de los productos sustitutos y complementarios y de los mismos productos del proyecto. En general, se considera que esos efectos no deben tomarse en cuenta porque únicamente implican transferencias y no costos para la economía.<sup>13</sup>

Por los segundos se entienden aquellos efectos que alteran las po-sibilidades físicas de producción en otros lugares fuera del proyecto. Por-

ejemplo, la imposibilidad de posteriores instalaciones industriales en un área determinada como consecuencia de haber dedicado toda el agua utilizable a programas de riego. Estos representan costos verdaderos para la economía y deberán tomarse en cuenta. En esto también hay acuerdo general.<sup>14</sup>

### Los beneficios secundarios

Es la inclusión de este tipo de efectos lo que ha despertado una controversia de verdadera importancia. Toda la discusión se centra sobre la práctica del "Bureau of Reclamation" de los Estados Unidos consistente en tomar como beneficios del proyecto los beneficios secundarios que incluyen el valor agregado por encima del valor de los productos o servicios inmediatos del proyecto como resultado de actividades derivadas o inducidas por el mismo.

Se ha producido una vasta literatura sobre el tema y parece ser que todos los economistas que escriben literatura diferente a la oficial del mencionado "Bureau" llegan a la conclusión de que es inapropiado utilizar dichos beneficios para justificar proyectos, excepto desde el punto de vista regional.<sup>15</sup> De manera pues que la oposición se da entre lo sostenido por el "Bureau", por una parte, y lo sostenido por los economistas en cuestión, por la otra.

Con relación a los proyectos de irrigación, el Manual del "Bureau of Reclamation" de los Estados Unidos presenta los siguientes beneficios secundarios:

"A. Utilidades de los mayoristas y detallistas locales provenientes de un incremento en las ventas de productos agrícolas producidos por el proyecto en cuestión y consumidos localmente sin procesamiento adicional.

B. Utilidades de todas las otras empresas situadas entre el granjero y el consumidor final, provenientes del manejo, procesamiento y comercialización de incrementos de venta de productos agrícolas, localmente y en el resto de la economía.

C. Utilidades de todas las empresas como producto del incremento en el abastecimiento de compras de las granjas, de productos de consumo y de uso productivo.

D. Valor territorial de la propiedad residencial local".<sup>16</sup>

De la misma manera en que se hace con los beneficios directos, los indirectos se calculan a base de presupuestos de granjas y mediante la aplicación a los beneficios directos de factores estandar, resultado de estudios estadísticos sobre la materia. Así, tenemos que los factores aplicados son:

"Beneficio indirecto A	5	por ciento
Beneficio indirecto B		
algodón	83	"
lana	78	"
cereales	48	"
.....		
Beneficio Indirecto C	18	"

Para el beneficio indirecto D se aplica un 4 por ciento sobre el incremento del valor de la propiedad residencial con el fin de derivar un valor anual."<sup>17</sup>

La actitud de toda una serie de economistas<sup>18</sup> ha sido la de rechazar el uso de tales beneficios como justificaciones adicionales de los proyectos, considerando el asunto desde el punto de vista nacional. Y es que aceptarlo implicaría admitir que no existen usos alternativos para los recursos utilizados en las actividades secundarias, o que si lo existe no se hace debido a inmovilidad de los factores. Sobre esa base, se ha concluído que en condiciones de pleno empleo o cercano al mismo no se darían los efectos indirectos. Eckstein ha demostrado,<sup>19</sup> además, que en condiciones-

de depresión sólo se darían los beneficios inducidos de la inversión y que bajo condiciones de presión en la demanda los efectos podrían ser más bien perniciosos.

Sin embargo, y lo que es de relevancia para nuestros propósitos, bajo condiciones de empleo cercano al pleno para los recursos movibles que están dentro de la parte "elástica" de la estructura de la economía, - pueden aún darse bolsones de desempleo disfrazado o subocupación para aquellos recursos poco movibles y que operan dentro de áreas "rígidas" de la estructura de la economía. Esa situación, que parece ser característica de los países subdesarrollados, y aún de regiones específicas dentro de los desarrollados, implicaría un costo de oportunidad muy bajo e incluso nulo para los recursos mencionados.

Bajo dichas circunstancias podrían darse beneficios secundarios como resultado de la posterior agregación de valores a los productos de una obra, de irrigación por ejemplo. Sin embargo, ellos equivaldrían a los ingresos adicionales recibidos por los factores con costo alternativo nulo o casi nulo y a nada más.<sup>20</sup> Obviamente esos beneficios secundarios serían muy probablemente sobreestimados por factores como los que aplica el "Bureau of Reclamation".

Es de esperarse que el recurso más beneficiado sería el trabajo, en alguna forma incompletamente ocupado antes del proyecto. Esa situación se daría en el caso del efecto multiplicador del empleo de mano de obra no calificada a resultas de los gastos hechos en la localidad durante el período de construcción. Podría observarse también, en forma parcial, por lo s-

gastos en bienes de consumo y de producción que hicieran los agricultores y fueran abastecidos localmente con gran uso de mano de obra. No existiría en el caso de abastecimientos industriales producidos con insumos que sí tienen costo alternativo. Existiría asimismo, muy probablemente, en el caso de los efectos "derivados" del tipo A, siempre y cuando originara empleo para recursos que de otra manera permanecerían desocupados. En el caso de los beneficios de tipo B es muy poco probable que se den, excepto en el caso de que las industrias derivadas estuvieran localizadas en el área de relativa desocupación y sólo en la medida que utilicen recursos no empleados.

El anterior análisis se ha llevado a cabo enfocando el problema de los beneficios secundarios desde el punto de vista nacional. Pero también es posible utilizarlo desde un punto de vista regional.

Suponiendo la existencia de usos alternativos para los recursos utilizados en las actividades secundarias no se puede, según vimos arriba, utilizar a los últimos para justificar proyectos desde un punto de vista nacional. Sin embargo, sí se les puede utilizar para ver los efectos de un proyecto sobre el desarrollo de una región determinada. Lo que cuenta en este caso es el aumento de los ingresos de la región, no importando la pérdida de esa oportunidad para el resto de las regiones.

En este caso serían aplicables todos los tipos de efectos indirectos señalados por el Bureau. No obstante, los factores no podrían ser uniformes para todas las regiones porque la dimensión de los efectos indirectos así considerados dependería del tamaño de la región y de la posibilidad de dar cabida a todas o sólo a una parte de las actividades secundarias.

## CAPITULO II

### EL MARCO GENERAL EN QUE SE TOMAN LAS DECISIONES Y LA PRACTICA ACTUAL DE LA EVALUACION

#### A. EL MARCO GENERAL

Durante muchos años, la oficina local de la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH) se ha encargado de realizar en el Estado de Nuevo León obras públicas destinadas a la irrigación en pequeño.

En la actualidad, y desde 1967, está realizando ese tipo de obras dentro del Plan Nacional de Obras de Pequeña Irrigación, uno de cuyos subprogramas corresponde a la región noreste del país y dentro del cual se proyectan obras para Nuevo León. La primera etapa del plan finalizará, oficialmente, en 1970.

Los objetivos generales del programa se describen<sup>1</sup> brevemente como siendo los siguientes:

- a) Satisfacer la creciente necesidad de alimentos en el país.
- b) Generar fuentes de trabajo.
- c) Incorporar a las poblaciones del campo los beneficios de la vida moderna.
- d) Evitar la emigración de población campesina hacia las ciudades dado que la misma provoca que se descuiden los cultivos.<sup>2</sup>

El programa está financiado de manera bipartita por el Banco Interamericano de desarrollo (BID) y el Gobierno Federal de México, cada uno

de los cuales aporta el 50% de un total de 325 millones de pesos asignados para el mismo.

De la cifra de fondos correspondiente a la región noreste normalmente se asignan cuotas iguales a cada uno de los estados, de manera que en cada uno de éstos se opera con presupuesto racionado. El Estado de Nuevo León, sin embargo, tiene corrientemente cierta posibilidad de ampliación de su presupuesto, en parte por colaboración estatal, en parte por el uso de fondos sobrantes en los otros estados de la región.<sup>3</sup> El presupuesto regional anual y para el período es más o menos fijo e igualmente para el conjunto de regiones incluidas en el plan.

El estudio de los proyectos generalmente se inicia a petición de grupo de ejidatarios o bien por iniciativa de ingenieros que trabajan para la SRH y que están diseminados en la región. La continuación de un estudio depende de que se vea fácil de acometer técnicamente.

Todos los proyectos estudiados constituyen una especie de inventario de proyectos que funciona a nivel estatal, que no a nivel nacional. De dicho conjunto se escogen los proyectos a los cuales se asignan los fondos para su construcción. La asignación a determinados proyectos se realiza no en base a las relaciones beneficio-costos sino que en base a consideraciones de tipo técnico, tales como facilidad para construir el vaso de la presa, o bien por criterios políticos tales como el interés que el gobierno estatal tenga en construir determinada obra. El criterio de beneficios costos, sólo se utiliza para justificar las obras en el sentido de que se con-

sidera "buena" toda aquella que tenga una razón B/C mayor que la unidad, pero sin utilizarlas para conceder prioridades a las que tienen una relación mayor.<sup>4</sup>

Una vez determinado qué proyectos habrán de realizarse se procede a su construcción, cubriéndose todos los costos de inversión correspondientes a la presa y la red de distribución principal por parte del Gobierno Federal. Posteriormente, esas represas quedan en manos de los beneficiarios, generalmente grupos de entre 60 y 80 jefes de familia, quienes se en cargarán de operar y mantener la presa y red de distribución, así como de cubrir los gastos correspondientes. En el caso de que existan grupos de pre sas en relativa cercanía y siempre que la situación lo amerite, se organizarán distritos de riego.

## B. OBJECIONES AL MARCO DE LAS DECISIONES

Como ya se mencionó, los objetivos del plan de irrigación no se oponen totalmente al cálculo económico, en el sentido de que lo necesitan para ser obtenidos con éficiencia. Lo cual no quiere decir, desde luego, que el cálculo de beneficios y costos de los proyectos sea el cálculo que hay que hacer para la consecución de aquéllos.

Pero resulta que a la hora de la elección de proyectos se utilizan criterios técnicos y/o políticos<sup>5</sup> que no tienen nada que ver con los objetivos del plan ni con los cálculos de beneficio-costos. Podría uno preguntarse cuál es, entonces, la razón del cálculo de las relaciones B/C, si éstas tam-

poco tienen una relación directa con los objetivos y si además no se le puede atribuir un significado económico exacto y sustantivo a dicha relación.<sup>6</sup>

En realidad, se le usa para justificar a proyectos que finalmente serán elegidos con criterios técnicos y/o políticos que no tienen una relación apropiada con los objetivos del programa ni con nuestro "objetivo general" del capítulo anterior.

Es decir que se le utiliza para ver qué proyectos pasan la prueba, en el sentido de que rindan algún beneficio neto, sin utilizarlo para establecer prelación y quedando la elección final sujeta a otros criterios.

En condiciones de oferta ilimitada de capital, como se mencionó en la sección A del capítulo primero, bastaría con justificar los proyectos. Pero cuando hay racionamiento de capital se hace necesario asignar prioridades para obtener aquel "objetivo general". Desde luego, éste no es idéntico a los objetivos generales del plan de pequeña irrigación,<sup>7</sup> pero sería conveniente de todas maneras hacer los cálculos necesarios para asignar prioridades. El hecho mismo de calcular las razones B/C da idea de una cierta actitud economizadora con relación a objetivos diferentes a los del plan. Por eso, y dadas las limitaciones de capital, insistimos, deberán establecerse prelación para utilizarlas como criterios de elección y no descansar sobre criterios tan carentes de sentido económico como la conveniencia técnica. En el caso en que sean factores políticos los que entren en la decisión, aún será conveniente el cálculo económico para saber el precio que

se paga por la consecución de objetivos de otro orden.

Con qué criterio asignar las prioridades? por lo menos debiera hacerse con el criterio de beneficios costos, dado que ésta ya incluye consideraciones económicas. Mejor aún sería hacerlo de acuerdo con el criterio del valor actual, el cual sí toma en cuenta, a diferencia del anterior, los elementos económicos pertinentes y de una manera adecuada.<sup>8</sup>

Ahora bien, a qué nivel se deberán establecer las prioridades? En la actualidad existe una limitación presupuestaria a nivel de programa y una asignación de cuotas presupuestales a nivel estatal. Mientras no sea posible cambiar esa situación, lo conveniente será asignar las prioridades dentro del inventario local de proyectos de pequeña irrigación para suboptimizar. Más conveniente aún sería hacer un inventario nacional de dichos proyectos y asignar las prioridades dentro del mismo para obtener una suboptimización de más alto nivel.<sup>9</sup>

### C. LA PRACTICA ACTUAL DE LA EVALUACION

Según vimos ya, en la oficina local de la SRH se calculan relaciones beneficio-costos para los distintos proyectos de pequeña irrigación. En el presente y próximo apartados se tratará, por tanto, de examinar la manera en que se realiza el cálculo de las mismas para ver hasta qué punto se hacen de acuerdo con los principios que se asentaron en el primer capítulo.

La fórmula básica del cálculo actual está dada por la siguiente expresión:

$$\frac{B}{C} = \frac{AINA}{CAIG + CAIP + COCIT}$$

Donde:

AINA = Aumento en el Ingreso Neto Anual de los Agricultores, el cual se calcula mediante la aplicación del factor .75<sup>10</sup> al aumento en el valor bruto de la producción agrícola. Es decir, que se calcula neto de los costos de los agricultores, los cuales se suponen ser iguales al 25 por ciento del ingreso bruto.

CAIG = Costo Anual (equivalente) de la Inversión Gubernamental, la cual incluye tanto el costo de la presa y la red principal de riego como los intereses durante la construcción.

CAIP = Costo Anual (equivalente) de la Inversión Privada, la cual incluye la inversión hecha en la red secundaria de riego y en nivelación de los terrenos.

COCIT = Costos de Operación y Conservación de la Inversión Total.

Todas las operaciones de descuento y relativas a los intereses se hacen al 9 por ciento.<sup>11</sup> La "vida" del proyecto, para propósitos de déscuento, se toma como si fuera igual a 25 años, de acuerdo con el artículo 18 de la Ley de Riegos. De esos 25 años, el primero se considera improduc

tivo.

- Podrían enumerarse más detenidamente los cálculos adicionales. Pero con tal de no ser tediosos y repetitivos, cuando discutamos los mismos, preferiremos referir al lector a los dos apéndices de este capítulo. En el primero se reproducen, parcialmente, tres páginas del instructivo que la SRH gira a las oficinas estatales de la misma estableciendo las normas en que habrán de basar el cálculo de la relación beneficio-costos. En el segundo se reproducen cuatro páginas del expediente de evaluación de un proyecto que se localiza en el municipio de Agualeguas, Nuevo León, y el cual fue elaborado por la oficina local de la SRH.

La discusión de los procedimientos para la obtención de la relación beneficio-costos se hará mediante referencias a los citados apéndices, dado que en ellos se encuentra ejemplificada la manera de hacer el cálculo por parte de la SRH y para evitar la introducción de descripciones demasiado largas en este texto.

#### D. OBJECIONES A LA PRACTICA ACTUAL DE LA EVALUACION

La primera objeción, y la más importante, debería ser al criterio mismo de evaluación. Pero sobre esto ya se dijo lo atinente en el apartado A del primer capítulo. Se podría objetar el uso de beneficios parcialmente netos (netos de los costos de producción de los agricultores) en el numerador de la fracción, pues eso podría afectar la comparación entre proyectos. Esta objeción pierde relevancia mientras la suboptimización se haga

entre proyectos semejantes, por ejemplo los de pequeña irrigación, dado que las diferencias introducidas por la consideración de los beneficios netos serán mínimas.

Es de señalarse también la tremenda incorrección que se deriva de la utilización de un período de 25 años para los cálculos de amortización. Generalmente los proyectos tienen una duración mayor, con frecuencia hasta de 50 años, por los que esa manera de proceder subestima los beneficios de aquéllos que tienen larga duración y los pone en desventaja al momento de la comparación.<sup>12</sup> La "culpa" de eso no la tienen, desde luego, los que elaboraron el instructivo de evaluación de la SRH, ni los calculistas locales, y mientras la ley no cambie al respecto no habrá más que proceder de la manera actual.

Con respecto a la tasa de descuento, nuestra conclusión en el apartado B del capítulo anterior fue de que se debe utilizar la tasa que el gobierno crea que representa las preferencias sociales. No tenemos objeción a la tasa utilizada. Pero, cuál es la justificación del uso de la tasa del 9 por ciento o el anterior uso del 6 por ciento? y las razones del cambio?. Una explicación de lo anterior sería deseable, toda vez que la tasa comercial parece ser del 11 por ciento.

Además, si los proyectos de irrigación fueran a ser comparados con otros de diferente tipo, se debería requerir el uso de la misma tasa "pura" de descuento para todos y la hechura de una concesión al riesgo y a la incertidumbre, que correspondiera a cada tipo de proyecto, a través de la tasa de descuento realmente utilizada.

Es objetable, asimismo, el hecho de que no se tome en cuenta el verdadero costo de oportunidad de los diferentes insumos que entran en la construcción de la obra.<sup>13</sup> Dicho coste será obviamente menor que el precio de mercado en el caso de la mano de obra, pudiendo llegar a ser nulo inclusive.

Otro tipo de ajustes que no se hacen actualmente y podrían tener importancia se refieren a la eliminación de impuesto y subsidios en el caso de materiales de construcción como el cemento, el hierro, etc.<sup>14</sup> En conjunto, éste y el anterior tipo de ajustes probablemente nos daría una cifra disminuída como costo alternativo de la inversión. Valdrá la pena hacerlos sólo si son de alguna cuantía relevante, puesto que implicarían hacer una clasificación por objeto del gasto para el presupuesto de la oficina de la SRH, clasificación que de otra manera no sería necesario hacer.

Habrá de notarse, en los cuadros de la página C de los apéndices, que se proyectan "saltos" en la productividad por hectárea de las tierras al pasar de una situación sin a una con riego. Eso, desde luego, es perfectamente posible, pero no sin cierto retraso<sup>15</sup> y costos adicionales por extensionismo que actualmente no se están tomando en cuenta.

No es aceptable, además, que se supongan beneficios directos por plantaciones de vid, cítricos y nogal desde el segundo año de operación de la presa (y primero de las plantaciones puesto que se supone que aquella no es utilizable durante el primer año). Además, y cosa que es muy importante, durante los primeros años no sólo no habrá producción a recibirse

de los árboles frutales, sino que en el período habrá que hacer inversiones en las plantaciones. Estas inversiones no se están tomando en cuenta actualmente, a pesar de que el instructivo señala -véase apéndice uno- que sí debe hacerse.

Tampoco resulta correcto que se proyecte una sola cosecha anual de cultivos como el maíz y el trigo cuando se sabe que en las tierras de riego de la región comúnmente se obtienen dos cosechas anuales. Esto pondría en desventaja a aquellos proyectos que sí alcanzan dos cosechas, en contraste con los que alcanzan sólo una..

Otras de las cosas que suscitan serias dudas desde el primer momento es el hecho de que se calculen los costos asociados en que incurren los agricultores como una proporción igual al 25 por ciento del ingreso bruto de aquéllos (antiguamente se calculaba como un 36 por ciento, según es notorio en la página E de los apéndices).

Resulta bastante difícil que esa sea la proporción de gastos de producción de los agricultores antes y después del proyecto y para productos tan disímiles como el algodón, el maíz y los cítricos. Aparte de eso, no puede uno menos de sospechar que esa cifra sea demasiado baja.

Pero la sospecha se convierte en certeza luego de que se obtienen datos al respecto. De los que conseguimos en la Oficina Técnica Catastral del Estado de Nuevo León para producción de naranja de riego y de temporal, trigo de riego y de temporal y maíz de riego y de temporal, todos en el municipio de Linares, se obtienen cifras que nos señalan que debe ser rechazada

COSTOS Y PRODUCCION DE CULTIVOS EN EL MUNICIPIO  
DE LINARES NUEVO LEON .

TRIGO DE RIEGO

Datos de producción

Rendimiento X Ha.	3 toneladas
Precio X Ton.	\$ 913
Valor de la producción X Ha.	\$ 2739

Costos de producción

I. Preparación	\$ 540	← - - - { Semilla fertilizante incluidos
II. Siembra	890	
III. Riegos y cultivo	400	
IV. Cosecha	<u>618</u>	
Costos totales	2418	
-Riegos y cultivos	<u>400</u>	
Costos asociados (aproximadamente)	2018	

Costos asociados como Porcentaje del Ingreso Bruto =  $\frac{2018}{2739} \cdot 100 = 71\%$

MAIZ DE RIEGO

Datos de producción

Rendimiento X Ha.	3 toneladas
Precio X Ton.	\$ 900
Valor de la producción	\$ 2700

Costos de producción

I. Preparación de la tierra	\$ 535
II. Siembra	735
III. Riegos y cultivos	615
IV. Cosecha	225
V. Seg. Social, Rep. y otros	262.50
Total	<u>\$ 2362.50</u>
- Riegos y cultivos	<u>615</u>
Costos asociados aproxima- damente	\$ 1747.50

Costos asociados como Proporción del Ingreso Bruto =  $\frac{1747}{2700} \cdot 100 = 65\%$

zado el uso generalizado de factores tales como .25 y .36 para calcular los costos asociados a partir del ingreso bruto.

Desde luego, esos datos que obtuvimos no nos dan las cifras que deben emplearse, pero sí nos indican la conveniencia de hacer averiguaciones más cuidadosas al respecto, las cuales podrían realizarse a partir de estudios presupuestarios de granjas en condiciones similares y que ya disponen de riego en la actualidad.

De las cifras mencionadas sólo se presentan en las tablas 3 y 4, a manera de ilustración, las correspondientes a cultivos de maíz y trigo de riego. Nótese que la proporción de costos asociados, excluyendo el concepto riegos y cultivos, es de aproximadamente 65 por ciento en el caso del maíz y 71 por ciento en el caso del trigo. Esas cifras contrastan marcadamente con las utilizadas corrientemente por la SRH.

En este caso, el error no es de la oficina local sino de la oficina central de la SRH que prescribe el uso de los factores arriba señalados. Sólo podrá evitarse dicho error, por tanto, en la medida en que la última acepte la rectificación necesaria para hacer un cálculo adecuado de los costos asociados.

También cabe la posibilidad de que existan inversiones privadas diferentes a las hechas en relación con las redes secundarias de distribución del agua y la nivelación de la tierra. Es decir, inversiones relacionadas

directamente con los cultivos y las cuales no se están tomando en cuenta actualmente. Si bien es una falla no tomarlas en cuenta cuando se utiliza el criterio beneficios-costos, lo es más aún no tomarlas en cuenta cuando utilizamos el criterio del valor actualizado. En este caso la omisión es de bido a la oficina local de SRH.

Como último reparo habrá que señalar que no se hace ningún inten to por tomar en cuenta los efectos indirectos, de manera que no se está considerando toda la extensión de los efectos de las obras y lo cual debeer ría hacerse.

Sería deseable además encontrar en los expedientes de evaluación comentarios sobre el costo de oportunidad del agua, esto es, consideracio nes sobre las alternativas de uso industrial y doméstico que tenga el agua del proyecto en cuestión, en cuyo caso estarían tomándose en cuenta los posibles "derrames tecnológicos".

Aunque se podría inquirir sobre la forma en que se hace la distri bución de las tierras entre los diferentes cultivos y la manera en que se proyectan los precios de los mismos, hemos evadido hacerlo porque queda fuera de nuestra jurisdicción.

CALCULO DE LA RELACION DE BENEFICIOS - COSTOS

Según la Carta de Entendimiento del 26 de abril de 1968, firmada por Autoridades del Gobierno Mexicano y el B.I.D., la relación Beneficios - Costos de cada sub-proyecto del Plan Nacional de Obras de Pequeña -- Irrigación, que comprende las regiones de Baja California, Noroeste, Centro, Istmica y Península de Yucatán, deberá calcularse a una tasa de descuento - del 9% anual.

Los beneficios anuales de cada sub-proyecto del Plan Nacional se calcularán de acuerdo con los cultivos, las superficies, los rendimientos y los precios rurales de cada producto, deduciéndole un 25 % por concepto de costos de los cultivos.

Consecuentemente el Aumento Neto Anual Futuro, será el producto del 75% por la diferencia de los ingresos brutos totales de la producción futura menos la actual.

El costo de inversión anual incluirá, las inversiones por concepto de la construcción de las obras, la inversión privada y la operación y conservación de las obras, así como de la inversión privada.

Tanto los costos anuales como los beneficios anuales deberán actualizarse con la tasa de descuento del 9% que se ha convenido con el B.I.D. para los efectos del cálculo de la relación Beneficios-Costos, considerando adicional al período de construcción en años completos un período de 25 años fijada por la Ley de Riego para amortizar los Sistemas de Riego. / 2. - 1 )

Para la inversión privada en caso de cultivos anuales con riegos por gravedad en términos generales se ha considerado una cantidad de --

\$ 700.00 y para la operación y conservación de las obras hidráulicas, \$ 120.00 anuales, así como \$ 30.00 anuales para la operación y conservación de la inversión privada.

Para el caso de pozos o plantas de bombeo, la operación y conservación anual deberá comprender todos los gastos que se originen, sin incluir la amortización del equipo de bombeo, puesto que la actualización es la operación inversa de la amortización, por lo que deberán hacerse los cargos correspondientes a cada año al reponer el equipo para efectuar su actualización; en cuanto a la operación y conservación de las obras hidráulicas en forma general se ha considerado de \$ 650 anuales por Ha. lo que incluye electricidad, combustibles, salarios, reparación etc. .

Cuando se tengan superficies con frutales, deberán analizarse cuidadosamente las inversiones que se requieren dentro de la inversión privada, así como de la operación y conservación.

### III.- Aumento Neto Anual

Según se estableció en la carta de entendimiento con el B.I.D., será el 75 % de la diferencia de la producción futura menos la producción actual.

$$A.N.A. = (PF - PA) \cdot 0.75$$

Este valor se considerará como el beneficio anual.

### IV.- Inversiones Anuales

- 1.- Construcción
- 2.- Inversión privada
- 3.- Operación y conservación

Con los siguientes cuadros del cálculo de la relación Beneficios-Costos, se considera queda aclarado el sistema aplicado.

Se anexa la tabla de factores de actualización anual y acumulado a la tasa de descuento del 9 %.

PLANTACION AGRICOLA:- Teniendo en cuenta el clima y las condiciones de los suelos, los cultivos que se recomiendan entre los frutales son: Los Cítricos, la vid y el nogal y entre los anuales, el maíz, el frijol, el trigo, hortalizas y Algodón; los cultivos definitivos se establecerán en el futuro por selección de acuerdo a las técnicas establecidas en la parcela piloto. Fijándose introducir nuevos cultivos que sean remunerativos.

Producción y Manejo de Las Cosechas

Producción Actual:- En la Futura Zona de Riego, se cultivan 60 hectáreas sembradas con maíz y frijol, con los siguientes rendimientos.

CULTIVOS	Superficie	Rendimiento	Producción	Precio Rural	IMPORTE
	Ha.	Ton / Ha.	Ton.	\$/Ton.	\$
FRIJOL	30	0.8	24.0	1,750.00	42,000.00
MAIZ	30	0.5	15.0	925.0	13,875.00
SUMAS:	60	-	39.0	-	55,875.00
					Completado: 49,000.00

Producción Futura

CULTIVOS	Superficie	Rendimiento	Producción	Precio rural	IMPORTE
	HA.	Ton / Ha.	Ton.	\$/Ton.	\$
MAIZ	105	2.0	210	925 * 800	194,250.00
ESQUIMOS	105	1.0	105	600	63,000.00
FRIJOL	52	1.5	78	1750 * 1500	136,500.00
TRIGO	78	4.0 *	312	925 * 950	286,600.00
HORTALIZAS	26	10.0	260	600	156,000.00
VID	80	8.0	640	2000	1,280,000.00
NOGAL (fino)	80	2.5	200	14,000	2,800,000.00
Algodón	78	2.0 *	156	2170	338,520.00
Cítricos	21	10.0 *	210	700 * 500	147,000.00
SUMAS:-	520		2171		\$ 5,403,870.00

PLAN DE CONSTRUCCION

1.- Financiamiento.

Con respecto a la construcción de la Presa de Almacenamiento (Cortina, Vertedor y Obra de Toma), se hizo con Fondos aportados por el Gobierno Federal y Fondos de Cooperación (Estado de Nuevo León), los cuales representan el 80 % del valor total de la obra. La Zona de Riego se pretende construir a contrato con Fondos del Banco Interamericano de Desarrollo.

2.- Plazo.

Se ha considerado un plazo de 1 año para la ejecución de las obras de la Zona de Riego, puesto que la Presa de Almacenamiento (Cortina, Vertedor y Obra de Toma), está próxima a ser terminada.

3.- Calendario de Inversiones.

Se invertirán \$ 200,000.00 Trimestrales

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Cortina - - - - -	\$ 6'204,000.00
Vertedor- - - - -	460,000.00
Obra de Toma- - - - -	246,000.00
Red de distribución, drenes y caminos -	1'800,000.00
Indemnizaciones - - - - -	50,000.00
Imprevistos 10% de zona de riego - - -	200,000.00
S U M A:- - - - -	\$ 9'050,000.00
Administración 10 % - - - - -	905,000.00
	<hr/>
	\$ 9'955,000.00

COSTO TOTAL OBRAS:- \$ 9'955,000.00

FACTIBILIDAD ECONOMICA

2.- Aumento Neto Anual.

75%

CONDICION	VALOR BRUTO ANUAL DE LAS COSECHAS		INGRESO NETO 6% p.
	TEMPORAL \$	RIEGO \$	
Actual	55,875		\$ 35,760.00
Futura		5'403,870.00	3'458,476.80
<b>AUMENTO NETO</b>			<b>\$ 3'422,716.80</b>

CONCEPTO	INVERSIONES	MILES DE PESOS
Cortina		6,294.0
Vertedor		460.0
Obra de Toma		246.0
Red de distribución, drenes y caminos		1,800.0
Indemnizaciones		50.0
Impuestos por Zona de Riego		200.0
Administración		9,050.0
<b>TOTAL PARA OBRAS</b>		<b>9,955.0</b>
Inversión Privada (\$ 1,500.00/ Ha.)		780.0
<b>TOTAL INVERSIONES</b>		<b>10,735.0</b>

Intereses

De tres años para la ejecución de las obras, considerando que la inversión privada se efectuará el último año con un interés del 6 % anual L.C. y además se tendrá un año improductivo.

2,800.0	x	0.2625	735.0
1,300.0	x	0.1910	248.3
5,855.0	x	0.1236	723.7
780.0	x	0.1236	96.4
<b>SUMA INTERESES</b>			<b>1,803.4</b>

Amortización Anual

MILES DE PESOS

Costo anual equivalente de las inversiones más sus intereses en 24 años al 6 % anual I.C.

11,652.0 x 0.079679 ✓

(929.2)

Costo anual equivalente de la inversión privada más sus intereses en 24 años al 6 % anual I.C.

876.4 x 0.079679 ✓

(69.8)

Costo anual equivalente a la operación y conservación previa en 24 años al 6 % anual I.C.

500  
56  
120.00 p  
30/HA  
62.4 + 15.6 x 0.079679

6.2 ✓

Operación y Conservación Anual

De las Obras Hidráulicas a razón de \$ 120.00/Ha./Año (Para 520 Has.)

62.4 ✓

De la Inversión Privada a razón de \$ 30.00/Ha./Año. (Para 520 Has.)

15.6 ✓

COSTO TOTAL ANUAL:-

1,083.2 ✓

Beneficio Anual

Considerando el aumento neto anual igual al beneficio anual 0.64 (5403.9 - 55.9).

3,422.7

Relación Beneficios Costos

Beneficio anual

3,422.7

Costo anual

1,083.2

Relación Beneficios Costos

3.159

Aumento neto anual en el nivel de vida

Global para 520 Has.

2,339.5

Unitario por hectárea

4.49

### CAPITULO III

#### LA MANERA "CORRECTA" DE PROCEDER

En este capítulo trataremos de hacer una aplicación de los principios teóricos del capítulo primero a la evaluación de proyectos de pequeña irrigación, enfocando el asunto más desde el punto de vista del cómo que del por qué hacerlo. De esto último ya hemos dicho casi todo lo que creímos relevante al exponer los principios y al objetar la práctica actual.

En adición, trataremos los niveles, los plazos y la factibilidad de los procedimientos. Esto nos llevará a presentar normas encuadradas dentro de dos modelos diferentes; uno, el correspondiente al criterio de beneficios-costos, más susceptible, por conocido, de llevarse a la práctica a corto plazo y completamente útil en cierto contexto; otro, el correspondiente al valor actual, menos probable de ser introducido a corto plazo, pero más "correcto" y útil no sólo en el anterior contexto sino también en uno más general.

En la medida en que estas cosas sean repetitivas, trataremos de ser breves.

#### A. ASPECTOS GENERALES

La práctica actual no hace uso de prelación económica y al aprobar cualquier proyecto que tenga una relación B/C mayor que la unidad es tá ignorando el hecho de que hay racionamiento de capital, valga decir, que no hay un presupuesto ilimitado. El uso de las prioridades no está impedi

do por ninguna limitación, excepto la administrativa consistente en la ignorancia de sus repercusiones económicas, por lo que se recomienda que se haga uso de aquéllas.

El nivel a que se da la limitación de capital, el estatal, impide en la actualidad una optimización de más alto nivel. Sin embargo, es recomendable que las decisiones se hagan fijando prioridades a partir de un inventario nacional.<sup>1</sup> La posibilidad de hacer esto en el corto plazo parece nula, pero no así en un período más largo.

Las consideraciones teóricas nos indican el uso del criterio del valor actualizado. Se recomendaría su uso inmediato si hubiera la posibilidad de suboptimizar a nivel superior al de programa de pequeña irrigación. Puede prescindirse de su uso y seguir con la práctica del cálculo del criterio beneficio-costos en la medida que la suboptimización se realice a nivel de programa de irrigación, estatal o nacional.

La consideración de los beneficios debiera hacerse para todo el período de duración efectiva de la obra. En el corto plazo, no obstante, habrá de considerarse la limitación legal implicada en el artículo 18 de la Ley de Riegos y calcular beneficios sólo para 25 años. Hacer lo correcto implicaría una reformulación de la mencionada ley.

La tasa de descuento deberá ser la que el gobierno crea que se ajusta a las preferencias intertemporales de la sociedad. Si se comparan proyectos de diferente tipo deberá hacerse una concesión al riesgo y la incertidumbre propias de cada uno de ellos a través de una prima a la tasa de

interés de descuento. Si se comparan proyectos del mismo tipo, en general no habrá necesidad de lo último.

Si por parte de la agencia gubernamental de que tratamos se le concediera el valor mayor al uso del criterio beneficios-costos, lo recomendable sería que se aplicara de manera congruente, es decir que se midieran los beneficios y costos brutos. Pero el hecho de que la práctica actual considera a los beneficios parcialmente netos, es decir, netos de los costos asociados de los agricultores, nos indica que la agencia prefiere esta manera de proceder. Esto en verdad es conveniente, de acuerdo a nuestros principios teóricos, dado que de esa manera se logra una clasificación de proyectos más cercana a la que se obtendría con el criterio del valor actual. Será necesario, eso sí, que se aplique de manera consistente: que cuando se comparen dos proyectos los beneficios se consideren o bien brutos o bien netos de los mismos renglones.

Deberá abandonarse la práctica actual de calcular los costos asociados como un porcentaje fijo de los ingresos brutos. Para llegar al aumento en los ingresos netos provocado por un proyecto, será conveniente tomar los ingresos brutos<sup>2</sup> menos los costos asociados de la situación posterior al proyecto y a esto, a su vez, se deduciría la diferencia entre ingresos brutos y costos asociados de la situación anterior al proyecto.

En ambos casos, los costos asociados deberán estar estimados en base a estudios presupuestarios de las granjas. Para la situación anterior al proyecto se dispondrá de datos fácilmente recabables en los lugares implicados y cuya recolección puede emprender la oficina local de la SRH.

Para los datos de la situación posterior al proyecto, esta agencia podrá acudir a la Oficina Técnica Catastral para recolectar los datos necesarios y que mediante algún refinamiento pueden servir para elaborar "modelos" de costos de operación de granjas con riego y para ciertas regiones.<sup>3</sup> Eso podría permitir que se aplicaran porcentajes estandar para calcular los costos asociados de los proyectos similares, o bien para cultivos similares.

Para hacer ajustes por impuesto y/o subsidios, la agencia local puede hacer las averiguaciones necesarias para calcular porcentajes fijos que podría aplicar a los precios de mercado para llegar a los costos sociales de los materiales empleados en la inversión.

En cuanto al cálculo del costo de oportunidad de la mano de obra,<sup>4</sup> se podría proceder haciendo una distinción de las épocas del año en que no hay actividad agrícola y aquellas en que sí la hay. Todos los costos de mano de obra incurridos en inversiones de diferente tipo y que hayan ocurrido en épocas de desocupación total podrán considerarse, como una regla de dedo, iguales a cero. Los incurridos en época de actividades, iguales a un tercio de su valor, explícito en el mercado o en alguna manera imputado. En el primer caso habrá que cerciorarse de que la mano de obra no tenga oportunidades de trabajo en los Estados Unidos porque, de lo contrario, su coste de oportunidad sería diferente de cero y tal vez bastante grande.

Estos ajustes se aplicarán directamente a las inversiones en las obras de la presa y red principal de distribución, a las inversiones en la red secundaria de distribución, nivelación de tierras y drenes y a las in-

versiones en los árboles frutales, por ejemplo.

La importancia y necesidad de tomar en cuenta estos ajustes dependerá de la cuantía de su proporción dentro de la inversión total.<sup>5</sup>

En cuanto a los costos asociados, una manera fácil de tomar el verdadero costo de oportunidad de la mano de obra consiste en aumentar a los ingresos netos de la situación posterior al proyecto todos aquellos costos por mano de obra en exceso de los costos de mano de obra en la situación anterior al proyecto. La racionalidad de esto estriba en la consideración de que si no fuera por el proyecto lo único que podrían hacer los campesinos sería trabajar en lo que actualmente se ocupan.

Estos ajustes y los relativos a impuestos implicarán hacer una clasificación de egresos por objeto del gasto, pero eso está dentro de las posibilidades de la agencia local de la SRH, según se nos informó.

Deberán tomarse en cuenta, además, las interdependencias físicas, calculándose el costo alternativo del agua. En la actualidad no se hace, no obstante que se nos informó<sup>6</sup> que sí estaban en posibilidades de hacerlo.

Habrá de cambiarse la práctica actual en lo relativo a la falta de consideración del retraso en el aumento de la productividad. Este puede provenir de demoras en la reacción de los campesinos y retraso en los efectos totales del riego. Sobre esto no habrá dificultad en conseguir datos pues sólo se requiere examinar la experiencia reciente. Se puede tomar el año final anterior al proyecto y el año para el que se proyectan los efectos ple-

nos del riego en el aumento de la productividad y, mediante interpolación, calcular los ingresos brutos y costos asociados del período intermedio.

El cálculo del gasto en extensionismo necesario para lograr los efectos plenos del riego no presentará ninguna dificultad.

Igualmente en lo relativo a la inversión en frutales. Sobre éstos asuntos se puede obtener información en la Secretaría de Agricultura y otras oficinas similares. Los retrasos de la producción de frutas son similarmente fáciles de cálculo.

#### Los efectos secundarios

En el capítulo uno señalamos lo correcto, aun desde un punto de vista nacional, del cálculo de beneficios indirectos como parte de la evaluación de aquellos proyectos que tienen impacto en el uso de recursos antes desocupados. Por eso mismo en el capítulo dos señalamos como una incorrección el hecho de que en la actualidad la oficina local no mida los beneficios indirectos e indicamos la conveniencia de hacerlo.

Pero el problema no es tan sencillo, sin embargo. En este caso más que en otros es importante saber hasta dónde llevar el contexto del análisis.<sup>7</sup>

Las dificultades a que hay que hacer frente consisten en la falta de información asequible para la medición de dicho tipo de efectos. Por otro lado, hay que tomar en cuenta que las obras de pequeña irrigación general

mente benefician a jefes de familia en grupos que oscilan entre 60 y 80 miembros únicamente.

Primero que todo habrá que responder a la pregunta de si son de una magnitud tal que valga la pena hacer el esfuerzo de medirlos.

Habiéndosele preguntado que si estaban en posibilidad de medir los efectos que sobre el comercio local ejercen los proyectos, el ingeniero encargado de pequeña irrigación en la oficina local contestó afirmativamente. Sin embargo mencionó que de un conjunto de 6 obras que riegan un total de 2,000 hectáreas en el municipio de Linares, aún no se veían efectos notorios en el comercio de dicha localidad.

Personalmente creemos, y desafortunadamente no lo podemos demostrar porque no dispusimos de datos para hacerlo, que sí existen dichos efectos y que se dan mediante la expansión de la ocupación local, pero que son muy pequeños porque rápidamente se diluyen en la compra de productos con costo alternativo muy cercano a su precio o a través de venta de los productos del proyecto a empresas procesadoras que podrían seguir funcionando a igual nivel de su capacidad aún cuando no existiera el proyecto.

Es claro que las consideraciones anteriores dependen de la magnitud del proyecto. Si se trata de una obra que proporciona agua a 20,000, 10,000 o aún a 5,000 hectáreas en una zona de relativa desocupación, se harán notar y serán identificables los efectos multiplicados sobre el empleo, y, si se trata de justificar beneficios indirectos desde el punto de vista re

gional, se verá el establecimiento de empresas secundarias que venden y compran al proyecto.

Pero en una obra que beneficie a 400 habitantes de una zona sólo serán identificables con facilidad los efectos directos sobre la ocupación. El empleo de recursos desocupados ocasionado por derivaciones del proyecto no será perceptible con claridad y, si se tratara de justificar los efectos indirectos desde un punto de vista regional, tampoco veríamos las empresas derivadas estableciéndose alrededor del proyecto.

Ya nos hemos pronunciado contra el uso de factores como los de la sección D del primer capítulo para justificar beneficios indirectos desde el punto de vista nacional. También nos oponemos a su uso desde un punto de vista regional en proyectos pequeños, por varias razones:

- a) Sería muy difícil identificar la región a la cual se atribuirían los beneficios.
- b) Los efectos serían difícilmente perceptibles.
- c) La cuantía de los efectos dependería del tamaño de la región y no se podrían usar factores estandar que facilitarían el cálculo. Intentar un cálculo para cada proyecto implicaría demasiado esfuerzo y dificultades de análisis.

La anterior objeción se encamina contra la pretensión de cuantificar los efectos indirectos que sólo son justificables desde un punto de vista regional. Obviamente sí podrán ser señalados en cualquier expediente y tomados en cuenta de esa manera.

En cuanto a los beneficios que sí se justifican desde un punto de vista nacional, es decir los relativos al efecto expansionario en la ocupación, aunque pequeños también, serán menos difíciles de medir porque guardarán una proporción más uniforme con relación a los efectos directos en la ocupación. Por observación de los proyectos ya construídos, los empleados de la agencia local de la SRH podrían llegar a estimar en forma aproximada que, por ejemplo y para decir una cifra, por cada empleo directo proporcionado por el proyecto se originan dos empleos indirectos.

Esta última manera de hacer el cálculo es bastante gruesa, pero no habrá lugar para refinamientos en un contexto donde su precio es alto y sus beneficios pequeños.

Este tipo de efectos indirectos se producirán, muy probablemente, tanto durante el período de construcción como durante el período de funcionamiento. Los cálculos habrán de hacerse separados.

Todos los efectos indirectos serían más fáciles de tomar en cuenta si se establecieran grupos de presas cercanas, como en el caso de Linares. Sin embargo, ésta es la excepción y no la regla.

## B. FORMULAS PARA LOS DOS CRITERIOS

La fórmula básica para hacer los cálculos de la relación beneficios-costos y considerando parcialmente netos a los beneficios -netos de los costos asociados- está dada por la expresión siguiente:

$$B/C \quad \frac{CAITB}{.VATI + CATCC}$$

Donde: -

VAITB - Valor Actual, el año de finalización del proyecto, del Incremento en Todos los Beneficios, netos de costos asociados y ajustados por el efecto sobre la mano de obra-desocupada.

VATI - Valor Actual, al año de finalización del proyecto, de Todas las Inversiones, ajustadas en cuanto a impuestos y mano de obra. Estas comprenderán la presa misma, las redes principal y secundaria de distribución, nivelación de tierras, drenajes, extensionismo y la hecha en plantaciones.

VATCC - Valor Actual de Todos los Costos Corrientes, operación y mantenimiento, del Proyecto. Ajustados también.

La fórmula para calcular la relación valor actual de los beneficios netos a inversión estará dada por la expresión

$$\frac{V. Actual}{I} = \frac{VAITB - CATCC}{VATI}$$

donde todos los símbolos se corresponden con los usados en la anterior fórmula y sus definiciones.

### C. UN EJEMPLO DE COMO CALCULAR LA RELACION BENEFICIOS COSTOS CON LOS NUEVOS ELEMENTOS PROPUESTOS

El siguiente es un ejemplo completamente hipotético que hemos elaborado a partir de un esqueleto similar contenido en una de las obras de la AID citados en la bibliografía.<sup>8</sup> Con esto nos proponemos dar una muestra de la manera en que pueden tomarse en cuenta toda una serie de recomendaciones hechas en los apartados anteriores. Las operaciones de descuento se hacen al 10 por ciento, que se supone es la tasa social de descuento. Se supone, además, que el proyecto se realizará en una zona donde existe mucho desempleo estructural. Asimismo, que los efectos indirectos durante la construcción son nulos pero que sí se dan durante el funcionamiento del proyecto. La vida de éste se calcula en 50 años.

#### PROYECTO DE IRRIGACION "BEBE DE ROSA MARIA"

##### 1. Descripción del Proyecto.

Este proyecto se localiza cerca del lugar denominado "Puerta del Infierno" y consiste de un vaso, y sus respectivas obras complementarias, que se dedicará a la irrigación de 500 hectáreas de terreno. De éstas, actualmente están recibiendo agua, obtenida a través de pozos, 100. Las otras 400 son usadas en cultivos de temporal. Cuando el proyecto esté completamente terminado habrá 100 granjas completamente regadas y drenadas, 200 hectáreas estarán dedicadas a árboles frutales que tardarán 5 años en producir. El resto se dedicará a cultivos anuales. Como los campesinos tienen actualmente bajas productividades por hectárea y carecen de habilidad técnica en el

uso de nuevos insumos como fertilizantes, semillas mejoradas, etc., se considera que pasarían 5 años antes de que se logre la producción estimada para el proyecto en su funcionamiento final. Durante esos 5 años se les proporcionará asistencia técnica a los campesinos por parte del departamento de extensión agrícola. El sistema de pozos será abandonado.

## 2. Inversión Estimada.

a) La inversión inicial en el proyecto comprende los siguientes rubro:

Cortina	\$ 3,000,000
Vertedor y obra de toma	400,000
Red de distribución principal, drenes y caminos	1,000,000
Imprevistos	300,000
Administración	300,000
<b>Total</b>	<b>\$ 5,000,000</b>

Esta habrá de desagregarse en sus partes correspondientes de acuerdo con el objeto del gasto:

Mano de obra calificada	\$ 1,250,000
Mano de obra no-calificada	1,000,000
Maquinaria y materiales como fierro, cemento y otros	2,750,000
<b>Total</b>	<b>\$ 5,000,000</b>

Suponiendo que el costo alternativo de la mano de obra no calificada es nulo y que el 10 por ciento del valor de los materiales de construcción se debe a impuestos, tendremos un costo alternativo para la inversión igual a:

Mano de obra calificada		\$ 1,250,000
Maquinaria y materiales costo de mercado	\$ 2,750,000	
menos impuesto	<u>275,000</u>	<u>2,475,000</u>
Total		<u><u>\$ 3,725,000</u></u>

b) El costo de la inversión privada en obras complementarias se estima así:

Nivelación de tierras		\$ 700,000
Red de distribución menor		300,000
Drenes		<u>200,000</u>
Total		\$ 1,200,000

Desagregándolo por objeto del gasto:

Mano de obra calificada		\$ 200,000
Materiales		400,000
Mano de obra no calificada		<u>600,000</u>
Total		\$ 1,200,000

Con los mismos supuestos anteriores llegamos a un costo de oportunidad de \$ 560,000

c) Se considerarán como inversión inicial, también, los gastos por extensionismo durante los 5 años de desarrollo del proyecto. -

Estos se estiman en \$79,160 anuales durante 5 años.

Valor Actual de \$79,160

durante 5 años

(\$79,160) (3.79) \$ 300,000

En este caso se supone que el costo de oportunidad es igual al de mercado.

d) También habrá de calcularse el valor actual de la inversión en árboles frutales durante los 5 años de desarrollo de las plantaciones. Estos se calculan en \$263,850 anuales durante los cinco años.

Valor Actual de \$263,850

durante 5 años

(\$263,850) (3.79) \$ 1,000,000

De esto, sin embargo, se calcula que el 40 por ciento consiste en trabajo de los agricultores con un coste alternativo nulo. De manera que el valor correcto de la inversión es de \$ 600,000

e) Resumiendo en un sólo total el costo alternativo de todas las inversiones anteriores, tendremos:

Inversión Inicial en el Proyecto	\$ 3,725,000
Inversión inicial Privada	560,000
Inversión en Extensionismo	300,000
Inversión en Desarrollo de Plantaciones	<u>600,000</u>
Valor en el año <u>0</u> de la Inversión Total	<u>\$ 5,185,000</u>

3. Costos de Operación Anuales para toda la Vida del Proyecto.

Mantenimiento y operación de la presa y la red principal de distribución	\$ 700,000
Mantenimiento y operación de la red secundaria de distribución y los drenajes	<u>200,000</u>
Total mantenimiento y operación	\$ 900,000

De este costo se considera que la tercera parte consiste en mano de obra con valor alternativo nulo. Además, deben restársele \$200,000 de disminución en la operación y mantenimiento de los pozos.

Costo anual de operación y mantenimiento (a su costo de oportunidad)	<u>\$ 400,000</u>
Valor Actual en el año <u>0</u> de los costos de operación de toda la vida del Proyecto (\$400,000) (9.914)	<u>\$ 3,965,000</u>

4. Beneficios Primarios a los Agricultores.

## a) Producción Actual

Ingreso Bruto de las 500 hectáreas	\$ 2,500,000
Menos costos de insumos tales como trabajo, electricidad, etc.	<u>1,250,000</u>
Ingreso Neto Actual	\$ 1,250,000

(Los costos incluyen \$250,000 por costos de trabajo de los agricultores, los cuales se considerarán como el costo alternativo para los agricultores cuando trabajen en una situación "con" el proyecto).

Valor en el año 0 del Ingreso Neto  
en las condiciones anteriores al  
Proyecto durante 50 años  
(\$1,250,000) (9.914)

\$ 12,392,500

## b) Producción estimada para después de terminado el Proyecto:

i) Producción de los árboles frutales (200 Has.) bruta	\$ 3,250,000
Menos costos de insumo de la granja	<u>750,000</u>
Ingreso Neto	\$ 2,500,000
Más valor de los insumos de trabajo sin costo alternativo	<u>200,000</u>
Total	\$ 2,700,000

Valor Actual en el año 5 de 45 años de Ingresos por frutales (años 6 a 50) (\$2,700,000) (9.862)	\$ 26,627,400
Valor actualizado al año <u>0</u> (\$26,627,400) (.62)	<u>\$ 16,508,988</u>

ii) Cultivos generales

Ingreso Bruto (300 Has.)	\$ 3,000,000
Menos costos de insumo	<u>1,500,000</u>
Ingreso Neto	\$ 1,500,000
Más ajuste por mano de obra en exceso de su costo alter nativo	<u>250,000</u>
Total	\$ 1,750,000

Valor Actual en el año 5 de Beneficios Netos por cultivos generales durante los años 6-50 (\$1,750,000) (9.862)	\$ 17,258,500
Valor actualizado al año <u>0</u> (\$17,258,500) (.62)	<u>10,700,270</u>

iii) (Una manera fácil de calcular el valor de los ingresos brutos y netos por cultivos generales durante los primeros 5 años, en los cuales hay retraso en la producción, es suponer que el retraso se irá eliminando gradualmente y que los ingresos y costos brutos aumentarán en el mismo monto - anualmente. Luego se saca un promedio de los ingresos netos para los años que van del 0 al 6. Esta es la manera en que procedemos. Aquí no sé el ajuste por mano de obra

dado que es pequeño y para no complicar más los cálculos).

Año 0 :

Ingreso Bruto sin el Proyecto 300 hectáreas	\$ 1,500,000
Menos costos por insumos 300 hectáreas	<u>750,000</u>
Ingreso Neto	\$ 750,000

Año 6

Ingresos Brutos con el Proyecto 300 hectáreas	\$ 3,000,000
Menos costos de insumos	<u>1,500,000</u>
Ingreso Neto	\$ 1,500,000

Ingreso Neto Promedio para 300 hectáreas en período de desarrollo	\$ 1,125,000
---	--------------

Valor actualizado al año <u>0</u> (\$1,125,000) (3.79)	<u>4,263,750</u>
---	------------------

Todos los Ingresos Netos con  
el Proyecto actualizados al  
año 0

i) Por frutales	\$ 16,508,988
ii) Por cultivos generales	10,700,270
iii) Por cultivos Generales	<u>4,263,750</u>
	\$ 31,473,008
Menos Ingresos Netos sin el Proyecto	<u>12,392,500</u>
Incremento en los Ingresos Netos (Netos de costos asociados)	\$ 19,080,508

5. Beneficios Secundarios.

Anuales por empleo de recursos no-ocupados sin el Proyecto	\$ 500,000
Valor Actual en el año 0 de 50 años de Beneficios Secundarios (\$500,000) (9.914)	<u>4,957,000</u>

6. Aplicando la fórmula de la sección anterior tendremos

$$\begin{aligned}
 B/C &= \frac{\$19,080,508 + \$4,957,000}{\$ 5,185,000 + \$3,965,600} \\
 &= \frac{\$24,037,508}{\$ 9,150,600} \approx 2.62
 \end{aligned}$$

## NOTAS

### Del Capítulo I:

1. El criterio beneficios-costos, en su forma simple, es aquél que clasifica los proyectos de acuerdo con el valor del cociente de todos los beneficios (o ingresos) y los costos (o egresos) propiamente actualizados para toda la vida del proyecto.

2. Ralph Turvey, p. 95.

3. La suboptimización es frecuentemente entendida como "la ejecución de la mejor decisión a bajo nivel -administrativo podría ser- dentro de un marco provisto por decisiones previas de alto nivel" (Ralph Turvey, p. 94). La decisión previa pueda haber sido la asignación de recursos presupuestales fijos a un programa o dependencia estatal.

4. McKean, por ejemplo. Véanse las páginas 108-111. El ejemplo que a continuación exponemos proviene de ellas y lo reproducimos casi literalmente. Nótese la simpleza de los supuestos, lo cual tiene propósitos expositivos de brevedad y claridad.

5. Aquí hemos evadido tratar el asunto de la "conveniente" valoración de las corrientes de renta, en beneficio de la simplicidad. El asunto se tratará más adelante.

6. Aquí hacemos una referencia simple. El verdadero criterio debiera ser la relación entre el valor actualizado de todos los beneficios netos y el valor actualizado de todas las inversiones. Además, debe quedar claro que estamos aceptando el supuesto, que corresponde muy cercanamente a la realidad mexicana, de que los demás recursos están disponibles en cantidades suficientes a los precios que privan en el mercado.

7. Actualmente, sin embargo, el cálculo de B/C parece confinarse a la justificación de proyectos. "...la importancia dada a la justificación -nos dice Eckstein, p. 54- no significa otra cosa sino que los frutos del análisis de los beneficios y los costos no han madurado todo lo que debieran haber madurado. No se ha dado la suficiente importancia a la evaluación económica relativa, aunque se puede hacer esto con más confianza". En seguida nos menciona, en la página 55, la imposibilidad de medir los beneficios y costos absolutos por la arbitrariedad de las definiciones y la necesidad de hacer pronósticos, y la posibilidad, no obstante lo anterior, de validar las comparaciones entre proyectos.

8. La falta de uniformidad también puede originarse en el hecho de que se calculen los beneficios parcialmente netos y que la proporción de lo neto varíe entre proyectos.

9.- McKean cita, página 110, nota 11, a Eckstein como alcanzando la conclusión, en otra obra anterior a la de nuestra bibliografía, de que el criterio beneficios-costos es apropiado para aquellos tipos de inversión que no difieren significativamente en "intensidad de capital". Esa conclusión de Eckstein, discutida en cuanto a su validez general por McKean en la nota citada, la creemos adecuada cuando se refiere exactamente al mismo tipo de

obras. Para otra forma de respaldar el criterio beneficios-costos sobre bases diferentes, véase Eckstein, pp. 60-71.

10. Esto ha sido demostrado por Ralph Turvey y Jack Hirshleifer en los artículos citados en la bibliografía.

11. La relación beneficios netos a inversión dependerá del tamaño del proyecto, por lo cual habrá que considerar varios tamaños de proyectos y calcular la relación para cada uno de ellos. La canasta final de proyectos deberá ser tal que se consiga el máximo valor actual de los beneficios netos futuros con un monto dado de inversión.

12. No tratamos lo relativo a tipos de cambio y derechos de aduana porque no es pertinente para nuestro problema.

13. Véanse McKean, Cap. 8; Prest y Turvey pp. 9-11; Margolis, pp. 288-89.

14. Idem.

15. Véanse Margolis; McKean, Cap. 9; Eckstein, Cap. VII.

16. Citado por Margolis en p. 285.

17. Idem. Se aplican en los Estados Unidos de América.

18. Véanse McKean, pp. 157-58; Margolis, pp. 287-88; Eckstein, pp. 224-231.

19. Eckstein, pp. 224-231.

20. Se podría argüir que lo mejor sería dejar que esos factores se movieran a los lugares indicados por los diferenciales de ingresos. Sin embargo, esa sería una recomendación *laissez-fairiana* de poco sentido práctico: esos recursos no se han trasladado por falta de información, por obstáculos estructurales y en parte, seguramente, porque la economía se muestra incapaz de absorberlos. Es precisamente la inversión a realizar la que efectuaría la incorporación de los recursos mencionados a la producción.

## Del Capítulo II:

1. Esto se basa en información proporcionada por el encargado local de pequeña irrigación de manera rápida, de modo que la redacción no corresponde exactamente a la del Plan Nacional de Obras de Pequeña Irrigación. Gran cantidad de la información de las secciones A y C del presente capítulo fueron proporcionadas en una serie de entrevistas con el Ingeniero Carlos Saeb y en una entrevista con el Ingeniero Lorenzo Montemayor, ambos de la sección de pequeña irrigación de la oficina local de la SRH.

2. Nótese que estos objetivos no se oponen al cálculo económico, sino que lo necesitan. Sería indudablemente deseable lograr el primer objetivo con el mínimo de sacrificio de recursos. Igualmente para el segundo y el tercero.

La fundamentación del cuarto puede ser discutible pero no deja de ser susceptible de someterse a optimización. Cabría analizar la adecuación de los instrumentos a los fines y ver si se hace un uso óptimo de los medios.

3. Estos fondos "sobran" en los otros estados en parte por su incapacidad para preparar un número adecuado de proyectos.

4. Habiéndosele preguntado sobre si se le daría preferencia a una obra que tuviera una relación B/C de 10 con respecto a otra que tuviera una relación de 1.1, el encargado de pequeña irrigación nos dijo que eso dependería de los otros factores mencionados.

5. En realidad, los criterios políticos mencionados se aplican más que todo a proyectos que quedan fuera del programa de pequeña irrigación y para los cuales provee fondos el gobierno estatal. Se podría decir que, desde el punto de vista de la oficina local de la SRH, no hay alternativa para esos fondos. Eso es cierto, pero como sí lo tienen desde un punto de vista social, sería preferible saber su impacto económico y elegir en consecuencia.

6. Su inadecuación a nuestro "objetivo general" quedó clara en la sección A del capítulo primero. Hasta el momento no se ha mostrado que sea el cálculo económico apropiado para algún objetivo determinado.

7. Pueden señalarse algunas cosas de interés: resulta evidente que puede haber otros medios para la obtención de dichos objetivos generales y surge, por tanto, la pregunta acerca de si la construcción de obras de pequeña irrigación es el mejor. Por otro lado, parece evidente partir de los criterios de elección, que los objetivos del plan salen sobrando al momento de decidir, de manera que será conveniente prestar más atención a los criterios económicos asentados en el capítulo I.

8. En realidad, el criterio beneficios-costos es suficiente para los casos en que la suboptimización se lleva a cabo con presupuesto fijo para un mismo tipo de proyectos. En dichas circunstancias la relación de gastos de operación a gastos por inversión original será muy semejante y la clasificación de los proyectos no diferiría mucho con uno u otro tipo de criterio.

9. Aún mejor, y casi lo ideal, sería hacer un inventario de todos los proyectos de inversión pública, incluyendo las inversiones directamente productivas emprendidas por el gobierno que aquí en México son tan importantes, y elegir aquellos que mostrasen los más altos valores en el coeficiente señalado. Esto implicaría suboptimizar a muy alto nivel y sería altamente conveniente desde el punto de vista económico. Pero implicaría, también, una programación más complicada.

10. Anteriormente se aplicaba el factor .64. Las razones del cambio no fueron explicadas.

11. Anteriormente se hacían al 6 por ciento. Este cambio tampoco fue explicado.

12. Eso puede producir el efecto adicional de que al proyectarse las obras no se calculen los beneficios netos marginales de construir obras con duración aún mayor de 50 años. De esa manera podrían desaprovecharse oportunidades

atractivas para la utilización de los recursos.

13. Lo mismo será aplicable para el caso de los costos de operación y asociados, pero eso lo trataremos en seguida.

14. Tales ajustes también debieran aplicarse a los costos corrientes, pero tal vez sería poco valioso y difícil hacerlos.

15. Durán, p. 20, afirma que sobre bases históricas (en México) está demostrado que la productividad sólo aumenta lentamente debido a un escaso uso de los otros insumos tecnológicos.

### Del Capítulo III:

1. Le da a uno la sospecha de que aquí en Nuevo León se están realizando proyectos de pequeña irrigación con un costo por hectárea demasiado alto en comparación con los que se realizan en el resto del país. Así por ejemplo, Durán, p. 39, proporciona datos sobre los costos por hectárea irrigada en proyectos iniciados o por iniciarse en los años inmediatos a 1960 en algunas zonas del país. La media del costo por hectárea era de \$7,000 aproximadamente y los costos más altos que aparecían eran de \$13,000 por hectárea. Sin embargo, aquí en Nuevo León es común que el costo por hectárea irrigada alcance a ser del orden de \$15,000 o \$20,000. No sería remoto que una suboptimización entre proyectos de pequeña irrigación a nivel de todo el país condujera a que se eliminaran de los programas a la mayoría de las obras proyectadas en el Estado de Nuevo León.

2. Nosotros suponemos ya resuelto el problema de la medición de los efectos directos.

3. Existen por lo menos tres instituciones interesadas en recolectar datos de ese tipo: la ya mencionada Oficina Técnica Catastral, el Banjidal, y la oficina local de la SRH. Una amplia colaboración entre las mismas, complementada con asesoría del Centro de Investigaciones Económicas de la Universidad de Nuevo León, sería muy probablemente fructífera.

4. El uso de precios sombra para la mano de obra despierta algunas protestas (Prest y Turvey, p. 20). Se dice que es más fácil tomar en cuenta el sobreprecio de la mano de obra que el de los otros insumos y provenientes de la mano de obra utilizada en su producción. En el caso nuestro no sería, muy probablemente, cierto el argumento. La mano de obra utilizada en los insumos de origen industrial sí tendrá, en general, costo alternativo.

5. Sobre este aspecto no obtuvimos ninguna información clara en la oficina local de la SRH. De algunos datos que se nos mostraron sacamos la cifra gruesa de un 6% para la proporción de la mano de obra no calificada que entra en el costo total de la inversión. Sospechamos, sin embargo que la proporción sea mucho mayor.

6. Nos fue informado por el ingeniero encargado de la sección de pequeña irrigación en la oficina local de la SRH.

7. "Si no implicara costo alguno -nos dice McKean, p. 235- sería conveniente expandir el contexto del análisis hasta que fueran percibidas y tomadas en cuenta todas las consecuencias del proyecto". El problema estriba en que expandir el contexto sí implica costos económicos y a veces dificultades analíticas o informativas difíciles de sobrepasar.

8. Se trata del Suplemento # 1, en la sección E.

## BIBLIOGRAFIA

- AID. Feasibility Studies, Economic and Technical Soundness, Analysis, Capital Projects, Washington, octubre, 1964.
- AID. Supplement No. 1 to Feasibility Studies: Benefit-Cost Evaluations as applied to Aid Financed Water or Related Land-Use Projects, Washington, mayo, 1963.
- Ciriacy-Wantrup, S.V., "Benefit-Cost Analysis and Public Resource Development", Economics and Public Policy in Water Resource Development Stephen C. Smith y Emery N. Castle (eds.), Iowa State University Press, Iowa, U.S.A., 1964.
- Durán, M., Situación y perspectivas del regadío en México (ILPES: Serie - B-5).
- Eckstein, Otto, Explotación de los recursos hidráulicos, Compañía General de Ediciones, S.A., México, D.F., 1964.
- Hirshleifer, Jack, "On the Theory of Optimal Investment Decision", Journal of Political Economy.
- Krutilla, J.V., "Criteria for Evaluating Regional Development Programs", - American Economic Review, mayo, 1955.
- Margolis, Julius, "Indirect Benefits, External Economies, and the Justification of Public Investments", Review of Economics and Statistics, agosto de 1957.
- McKean, R., Efficiency in Government Through System Analysis, with emphasis on Water Resource Development, John Wiley and Sons, Inc. New York, 1958.
- O.N.U. Manual de proyectos para el desarrollo económico, México, D.F. 1958.
- Prest, A. y R. Turvey, "Cost-Benefit Analysis: A Survey", The Economic Journal, LXXV, 300, diciembre, 1965. Se dispuso de la versión española del BIRF.
- Selby, H.E., "Indirect Benefits from Irrigation Development", Journal of Land and Public Utility Economics, febrero, 1944
- Stewart, Clyde, E., "Economic Evaluation of Public Irrigation Development" Economics and Public Policy in Water Resource Development, Stephen C. Smith y Emery N. Castle (eds.) Iowa State, University Press, Iowa, U.S.A., 1964.
- Turvey, Ralph, "Represent Value versus Internal Rate of Return -An Essay in the Theory of the Third Best", Economic Journal, marzo de 1963.

