

## CAPÍTULO IV

### EVALUACIÓN PRIVADA

#### 4.1 Principios metodológicos

Desde el punto de vista de la evaluación privada, los beneficios están representados por las ventas de energía a los clientes o socios de la hidroeléctrica, así como a la CFE.

En lo relativo a los costos, éstos comprenden los considerados en la evaluación social, más el pago de aranceles e impuestos, los derechos que se deben cubrir a la CNA por concepto de uso de agua, el pago de porteo a la CFE por la utilización de sus líneas de transmisión y un eventual cobro de la CNA por la amortización de la cortina.

La evaluación se realizó teniendo en cuenta la corriente de recursos que se tendrían bajo el punto de vista del proyecto, del financiamiento y del promotor. De esta manera, el *flujo del proyecto* considerará los ingresos y egresos que se tendrían como resultado de realizar las inversiones, sin tener en cuenta la fuente de financiamiento de las mismas. Es así que los resultados después de impuestos deberán ser suficientes para hacer frente a los compromisos crediticios y retribuir a los accionistas o promotores del proyecto.

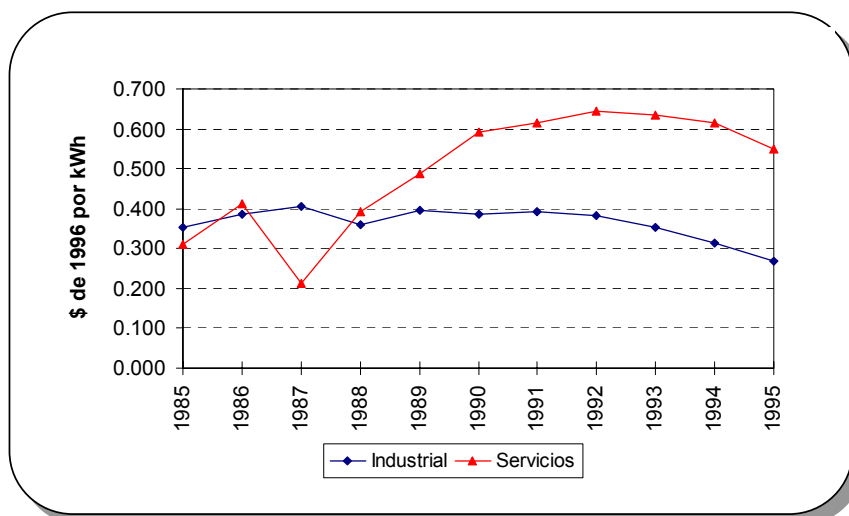
El *flujo financiero* comprende los ingresos (deuda) y egresos (pago de intereses y amortización de capital), así como los beneficios por un menor pago de impuestos por la deducción de los intereses que se causen.

El *flujo del promotor*, es el resultado de substraer a los flujos del proyecto los correspondientes a los pasivos contraídos. De esta manera, el flujo del promotor representa la inversión a cargo de los accionistas (inversión inicial y cobertura de déficits durante la operación), así como los remanentes de la operación. El análisis del flujo del promotor permite determinar la rentabilidad del proyecto para los accionistas.

Por lo que toca a la metodología de análisis, ésta consistió en establecer los flujos del proyecto, financiero y del promotor para un caso base y observar la respuesta del proyecto ante cambios en variables de sensibilidad determinadas.

## 4.2 Estimación de los beneficios

Durante los últimos años el incremento en términos reales de los precios de la energía eléctrica ha sido negativo (ver Gráfica 4.1). Es así que el deterioro de los precios entre 1992 y 1995 fue del 30% para tarifas industriales y del 15% en lo referente a las de servicios (alumbrado público y bombeo de agua potable o negras).



**Gráfica 4.1** Comportamiento de las Tarifas Eléctricas

Con base a pláticas sostenidas con funcionarios de la CFE en Aguamilpa, de manera inicial se consideró que la hidroeléctrica suministraría energía para usos municipales e industriales; asimismo, se supuso que para hacer atractiva la compra de energía de un particular se requeriría un descuento del 10% sobre la tarifa correspondiente de la CFE. Las siguientes tarifas de la CFE se consideraron para el caso base:

**Cuadro 4.1** Tarifas \$/KWh.

	% de las Ventas	Tarifa	Pesos de 1996	Centavos de Dólar
Alumbrado Público	17%	5-A MT	0.52054	6.941
Bombeo	10%	6	0.39435	5.258
Industrial	24%	HM <sup>6</sup>	0.17367	2.124
Venta Excedentes a CFE	49%		0.23488	3.131

6. Tarifa H-M para la región Central. Precio ponderado por KWh para dos turnos ó 16 horas de operación, 3 en punta y 13 de base, con un costo por KWh a junio de 1966 de 0.25490 y 0.153932, respectivamente.

El precio de venta a la CFE se obtuvo suponiendo que ésta estaría dispuesta a adquirir la energía a su costo marginal; de esta manera, si la planta trabaja durante 21 horas (3 pico y 18 base), se tiene:

**Cuadro 4.2** Tarifas Venta de Excedentes a la CFE \$/KWh

	Horas	Proporción	Pesos de 1996	MW-Ponderado
Pico	3	14.29%	0.34905	0.04988
Base	18	85.71%	0.21585	0.18500
Total	21	100.00%		0.23488

En adición se supuso que la CFE en un término de cinco años actualizaría las tarifas a los niveles que en términos reales tenían en 1992, por lo que las tarifas deberían incrementarse en un 6% real anual durante los próximos 5 años<sup>7</sup>. Por otra parte se consideró un crecimiento del volumen de ventas a los particulares de un 5% anual.

Cabe destacar que no se cuenta con un marco regulatorio para las tarifas, que asegure que desde el punto de vista privado éstas podrán incrementarse de acuerdo a un parámetro determinado, lo que representa un escollo para la inversión privada en el sector.

#### 4.3 Estimación de los costos

- a) Desde un punto de vista privado, los *costos fijos* considerados (Cuadro 4.3) fueron los mismos que se tomaron en cuenta para la evaluación social, con excepción del correspondiente al pago a la CNA por concepto de amortización de la cortina, la cual se determinó de la siguiente manera:

Se supuso que el costo de la cortina fue de Dlls. 16.8 millones, esto es, un millón de dólares por mega watt instalado, de los cuales un 70% corresponden a la obra civil. Debido a que la presa tiene distintos propósitos, se consideró que sólo un 50% del costo correspondería a la generación de energía; de esta manera, si se desea amortizar la inversión en 30 años a una tasa real del 5%, el costo anual equivalente (CAE) del 50% de la inversión sería de Dlls. 546,432, o cuatro millones de pesos.

7 . Este supuesto representa un escenario muy optimista para el proyecto.

**Cuadro 4.3** C.H. San Rafael : Costos Fijos Anuales

	Pesos	Dólares
Costos Fijos Operación	1,220,285	162,704
Costos Fijos Mantenimiento	1,508,441	201,125
Amortización de la Cortina	4,098,240	546,432
Total	6,826,966	910,261

- b) Los costos variables considerados fueron los de mantenimiento, pago de derechos a la CNA y porteo.
- Costos Variables de mantenimiento: 0. 2024 \$/MWh, con base en lo señalado en el capítulo correspondiente a la evaluación social.
  - Derechos de agua: La Ley Federal de Derechos en Materia de Agua para 1966, señala en su Artículo 223, que para el caso de generación hidroeléctrica el pago será de \$1.00 por cada mil metros cúbicos utilizados.
  - Porteo<sup>8</sup>: 28.75 \$/MWh, determinado con base a montos presupuestados para proyectos similares, los cuales utilizaron como base el acuerdo emitido por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público el 13 de mayo de 1994.
- c) Los costos de inversión se consideraron de Dlls. 35 millones ó 262.5 millones de pesos.
- d) Otros Costos: la depreciación de un 3% anual se asumió lineal. Por concepto de ISR y reparto de utilidades se estimó un 42%, esto es, un 34% y un 8%, respectivamente.
- e) Tasa Real de Interés Anual: para el caso base se calculó en un 12.5%; anual; dicha tasa incluye un diferencial del 3.5% para los recursos provenientes de instituciones financieras. El diferencial a favor del promotor sobre la tasa pasiva se determinó para el caso base en un 1.25%.
- f) En el cálculo del capital de trabajo sólo se consideraron cuentas por cobrar por 60 días.

#### 4.4 Evaluación privada

La evaluación privada se efectuó para un factor de planta de 0.689, esto es, una producción anual de 144,865 MWh, la cual sería colocada de manera

8. Incluye transmisión y distribución.

inicial de la siguiente manera: 51% entre los socios o clientes de la hidroeléctrica y 49% con la CFE. En cuanto a la composición de las ventas entre los socios o particulares, éstas se aproximaron a un 50% entre los municipios asociados y el 50% restante entre la industria.

Los indicadores de rentabilidad utilizados fueron el VAN y TIR del proyecto y del promotor para un financiamiento del 60% de la inversión a 15 años; asimismo, se estimó la inversión máxima para que el proyecto fuese rentable (VAN=0).

Los resultados de la simulación se presentan en el Anexo 2 y en el Cuadro 4.4, donde se observa que si la inversión es de \$ 262.5 millones (Dlts. 35 millones) y se requiere el pago por derechos de agua y amortización de la cortina, el proyecto no es rentable para los promotores del mismo.

**Cuadro 4.4** Simulación con Pago de Derechos de Agua y Cortina (\$ miles)

			Inversión Máxima
VAN	Proyecto	(174,578)	170,100
	Promotor	(126,015)	
TIR	Proyecto	6.0%	13.8%
	Promotor	6.2%	

#### 4.5 Análisis de sensibilidad

Debido a que es probable de que no se tengan cargos por la utilización de la cortina y derechos de agua, también se simuló la operación de la Central sin la inclusión de estos conceptos. En el Anexo 2 se presentan las proyecciones realizadas y en el Cuadro 4.5 se resumen de los resultados.

**Cuadro 4.5** Simulación sin Pago de Derechos de Agua y Cortina (\$ miles)

			Inversión Máxima
VAN	Proyecto	(118,936)	185,500
	Promotor	(83,154)	
TIR	Proyecto	8.5%	13.8%
	Promotor	8.7%	

El análisis efectuado confirma, desde el punto de vista privado, lo señalado en la evaluación social, esto es, la necesidad de reducir el nivel de inversiones; de lo contrario, el proyecto no sería rentable.

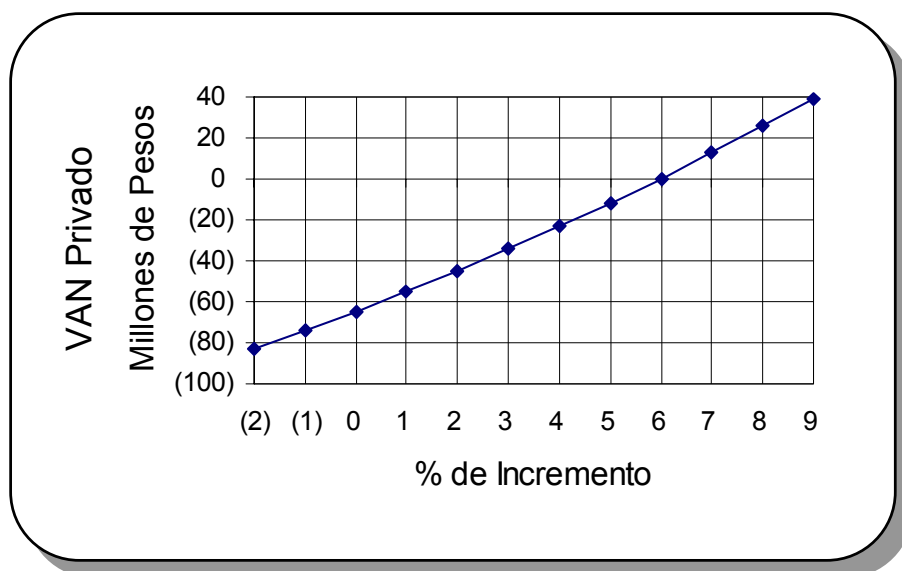
La inversión máxima por 185.5 millones de pesos (24.7 millones de dólares) debe ser considerada como el precio tope para que el proyecto sea financieramente rentable en el escenario más optimista pues no considera pago a CNA.

El Cuadro 4.6 muestra el flujo de efectivo durante los primeros 4 años de operación del proyecto para la simulación optimista (sin considerar el pago de derechos a la CNA y amortización de la cortina), en la eventualidad que se decidiera su realización. Como se puede observar, a precios del inicio de la operación la inversión ascenderá a 246,571 miles de pesos ó 185.5 millones de pesos del día de hoy. Si se considera un financiamiento crediticio del 60%, se obtienen de esta fuente 147,943 miles de pesos, por lo que el promotor deberá aportar 98,629 miles de pesos. Sin embargo, debido a la carga financiera durante los primeros años de operación, se tendrán que realizar previsiones para hacer frente a los déficits que se presentan durante el primero y segundo año de operación.

El análisis hasta aquí efectuado, supuso que se tendría un incremento en términos reales del precio de la electricidad; de no ser este el caso, la rentabilidad privada del proyecto se vería aún más comprometida. La Gráfica 4.2 muestra el VAN del promotor para diversos incrementos reales en el precio de la electricidad para una inversión de \$ 185.5 millones; dicha gráfica enfatiza la necesidad de contar con reglas claras para el incremento en los precios de la energía, ya que desde el punto de vista privado, si la CFE por razones macroeconómicas decide subsidiar el precio de la electricidad podría determinar indirectamente el fracaso financiero de la inversión.

**Cuadro 4.6** Flujo de efectivo durante los primeros cuatro años de operación (miles de pesos corrientes)

	Inversión	1	2	3	4
<i>Flujo del Promotor</i>					
Inversión	(246,571)				
Ventas		58,503	76,995	101,334	122,354
Costos Variables		8,425	9,689	11,143	12,814
Costos Fijos		5,482	6,304	7,250	8,337
Depreciación		7,397	7,397	7,397	7,397
Gastos Financieros		43,458	40,561	37,664	34,767
Utilidad Antes Impuestos		(6,260)	13,044	37,880	59,039
ISR		7,390	14,263	23,379	30,858
Utilidad Neta		(13,650)	(1,219)	14,501	28,181
Depreciación		7,397	7,397	7,397	7,397
Amortización	147,943	(9,863)	(9,863)	(9,863)	(9,863)
Inc. Cts. x Cob.		(9,750)	(3,082)	(4,056)	(3,503)
Flujo del Promotor	(98,629)	(25,866)	(6,767)	7,979	22,212



**Gráfica 4.2** Variaciones en las tasas reales de incremento de la electricidad

#### 4.6 Conclusiones de la evaluación privada

- a) Para que la inversión en la hidroeléctrica *sea rentable*, es necesario que su monto sea menor a 170 millones de pesos, incluyendo en esta erogación los impuestos de importación de la maquinaria y equipo requeridos.
- b) Bajo el escenario optimista, esto es que no se requiera el pago de derechos de agua y amortización de la cortina, la inversión máxima sería de 185.5 millones de pesos.
- c) Deberá existir un mecanismo automático de escalamiento de precios.
- d) El marco regulatorio de las inversiones, deberá ser claro y estable.
- e) Deberán establecerse los mecanismos para la solución de controversias entre la CFE, la empresa y las autoridades.
- f) Los inversionistas deberán estar preparados para hacer frente a los déficits de flujo de efectivo que probablemente se presenten durante los primeros años de operación de la central.