

### III. FORMULACIÓN

Si dentro de nuestras Alternativas tenemos la de construir un canal de riego, ¿por qué no empezamos a construirlo?

Pero no sólo se trata de eso. Hay varias variables que aún no hemos analizado, como la Oferta y Demanda por el servicio. Es más, a lo mejor construir el canal no es nuestra mejor Alternativa.



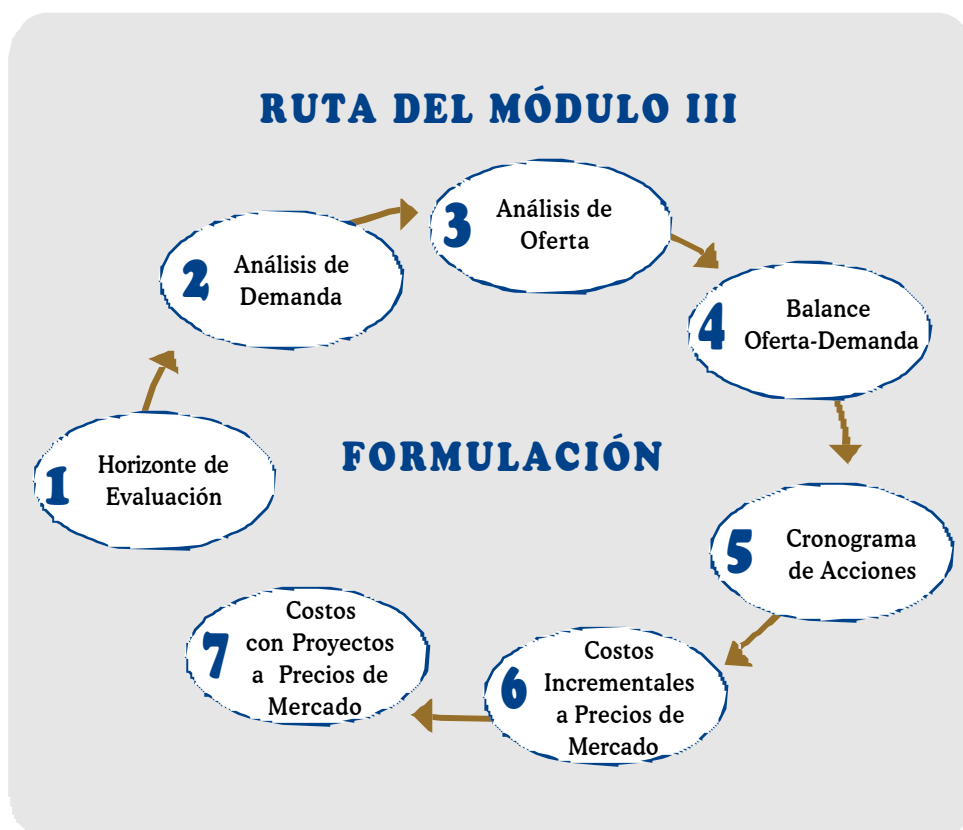
## ¿Qué pretendemos con este Módulo?

Al finalizar este Módulo, esperamos sepas cómo definir las metas de cada una de las Alternativas de Solución, y sus costos totales a precios de mercado.

De manera específica pretendemos que tengas una idea clara de cómo:

- Estimar y proyectar los servicios demandados por los beneficiarios del PIP.
- Conocer cuál es la oferta actual y las restricciones de los servicios que se proveen actualmente.
- Conocer el tamaño del déficit en la provisión del bien o servicio que el PIP atenderá.
- Determinar los costos totales e incrementales de cada una de las Alternativas de Solución.

Cada Alternativa de Solución debe pasar por todas las etapas de la Formulación indicadas en el gráfico.



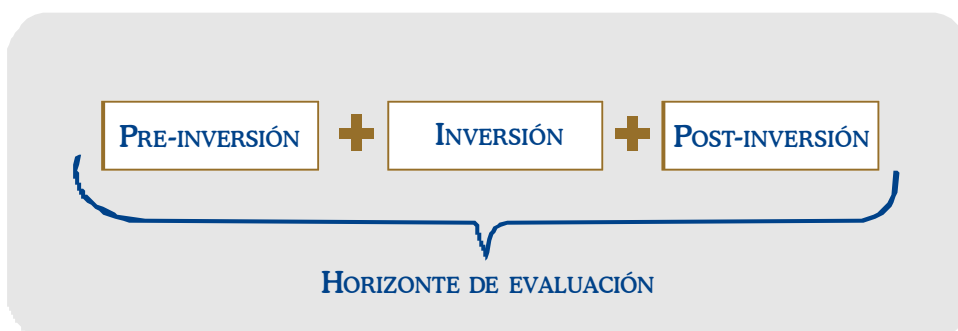
En este Módulo haremos el análisis y proyección de la Demanda y Oferta por los bienes y servicios que el PIP intervendrá. Una vez conocidos estos valores se podrá definir el Déficit en la Demanda de bienes y servicios que nuestro PIP específico atenderá. Conociendo este déficit podremos dimensionar nuestras Alternativas de Solución, para así poder hacer el Costeo de las mismas a Precios de Mercado.

## 1. Horizonte de Evaluación

### ■ ¿A qué se llama HORIZONTE DE EVALUACIÓN?

Se llama así al período que se establece para evaluar los beneficios y los costos atribuibles a un determinado PIP.

Para definir este horizonte se debe considerar la suma de las Fases de PRE-INVERSIÓN, INVERSIÓN Y POST-INVERSIÓN.



El SNIP tiene establecido que el Horizonte de Evaluación no debe ser mayor de 10 años para fines de evaluación de cada Alternativa de Solución. Sin embargo, se puede considerar períodos mayores, con el debido sustento técnico del caso.

### ■ ¿Qué ejemplo usaremos para este Módulo?

Usaremos un ejemplo distinto al del Módulo de Identificación. Nuestro nuevo **ejemplo** estará referido al **desarrollo de infraestructura de riego**, para así poder dotar de un mayor volumen de agua para riego a los productores, lo que permitirá incrementar la productividad de sus cultivos.

La **Determinación del Horizonte del PIP es una decisión importante dentro del análisis, ya que al agregar o quitar períodos se está dejando de reconocer ingresos o gastos que pueden modificar los resultados.**

Ahora, imaginémos que luego de llevar a cabo el Módulo de Identificación para este PIP de riego, nos encontramos con dos posibles Alternativas de Solución:



Ahora, será necesario conocer el tiempo que deberá seguir cada Alternativa de Solución. A continuación presentamos el esquema para la Alternativa 1.

### **ALTERNATIVA 1:**

#### **Construcción de una nueva infraestructura de riego**

##### ■ **Pre-inversión**

Una vez que se completa el Perfil, algunas veces es necesario profundizar los estudios, para lo cual se estima necesario que se lleven a cabo estudios de Pre-factibilidad y Factibilidad. En nuestro ejemplo, se considera necesario realizar ambos estudios, los cuáles demandarán un período de cuatro meses para la realización de cada uno de ellos.

##### ■ **Inversión**

Se calcula que serán necesarias dos etapas dentro de esta Fase de Inversión. En la primera, que nos tomará cuatro meses, se realizará el estudio definitivo y el Expediente Técnico de la infraestructura. Asimismo, en los siguientes ocho meses se realizará la construcción del mismo. En la

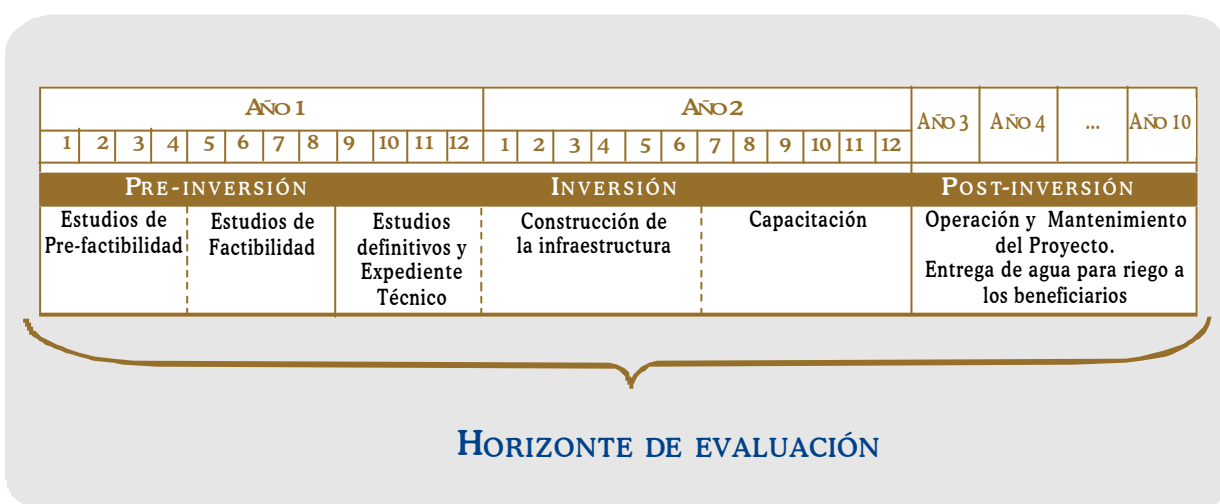
segunda etapa, que tomará sólo cuatro meses, se realizará la Capacitación de la Junta de Usuarios de Riego beneficiada.

### ■ Post-inversión

En esta etapa, se produce la entrega regular de agua para riego a los beneficiarios. Esta etapa puede tener una duración de muchos años, en la medida que la infraestructura de riego siga operativa. Sin embargo debemos recordar que el SNIP obliga considerar como máximo diez años para fines de evaluación.

**En casos justificados el período puede ser mayor a los diez años.**

Esta información la podemos esquematizar de la siguiente manera:



## 2. Análisis de Demanda

Este punto está referido al Análisis de la Demanda de los productos o servicios que el PIP atenderá.

**Por ejemplo**, si nuestro PIP es de infraestructura de riego, el análisis de la demanda deberá estar referido a la **DEMANDA DE AGUA PARA RIEGO**, mientras que si el PIP está referido a generación de energía, el estudio de demanda será por **DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA**.

**El conocer la Demanda por el bien o servicio permitirá a la Unidad Formuladora encontrar el tamaño óptimo del PIP.**

Observa con atención el siguiente cuadro:

<p style="text-align: center;"><b>DEMANDA ACTUAL</b></p> <p style="text-align: center;">(Demanda en la situación sin Proyecto)</p>	<p>Está referida al análisis de la <b>demanda actual</b>, aquella que utiliza o demanda hoy el bien o servicio que el proyecto proveerá.</p>	<p><b>Ejemplo:</b></p> <p>Para el caso de nuestro ejemplo de riego, la demanda actual está constituida por la población que ya se dedica a la agricultura en el área que será beneficiada por el proyecto. Por ejemplo, si el número de familias dedicadas a la agricultura es de 500, en un área total de 1000 ha. (2 ha. por familia), la demanda de agua para riego podría ser de 500 lt/seg.</p>
<p style="text-align: center;"><b>DEMANDA POTENCIAL</b></p>	<p>La <b>demanda potencial</b> se calcula a partir de dos posibles situaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La población que actualmente NO demanda, y al ejecutarse el proyecto van a demandar el bien o servicio.</li> <li>2. La población que antes SI demandaba y que al ejecutarse el proyecto pueden demandar más.</li> </ol>	<p><b>Continuando con el ejemplo:</b></p> <p>De ejecutarse el proyecto aproximadamente unas 250 familias se incorporarían a la agricultura bajo riego. Entonces la cantidad de hectáreas incorporadas sería de 500 ha. (2 ha. por familia), y la demanda de agua para riego podría ser de 250 lt/seg.</p>
<p style="text-align: center;"><b>DEMANDA TOTAL</b></p> <p style="text-align: center;">(Demanda con Proyecto)</p>	<p><b>La demanda total</b> o demanda con proyecto está dada por la suma de los dos componentes anteriores.</p>	<p><b>La demanda total en nuestro ejemplo será:</b> las 750 familias (500 de la situación sin proyecto más 250 que se incorporan por el proyecto), que trabajan 1,500 ha. demandarán 750 lt/seg de agua para riego en total.</p>

Para comprender mejor estos ejemplos **revisa las siguientes tablas:**

		Situación Actual	Proyección de la Demanda Actual		
			AÑO 0	AÑO 1	...
Familias dedicadas a la agricultura			500	500	500
Hectáreas promedio por familia	ha.		2	2	2
Total hectáreas	ha.		1,000	1,000	1,000
Requerimiento de agua para riego por hectáreas	lt/seg		0.50	0.50	0.50
<b>DEMANDA ACTUAL TOTAL</b>	<b>lt/seg</b>		<b>500</b>	<b>500</b>	<b>500</b>

		Situación Actual	Proyección de la Demanda Potencial		
			AÑO 0	AÑO 1	...
Nuevas familias que se dedicarían a la agricultura		-	250	250	250
Hectáreas promedio por familia	ha.	-	2	2	2
Total hectáreas	ha.	-	500	500	500
Requerimiento de agua para riego por hectáreas	lt/seg	-	0.50	0.50	0.50
<b>DEMANDA ACTUAL TOTAL</b>	<b>lt/seg</b>	<b>-</b>	<b>250</b>	<b>250</b>	<b>250</b>

		Situación Actual	Proyección de la Demanda Total con Proyecto		
			AÑO 0	AÑO 1	...
Familias dedicadas a la agricultura		-	750	750	750
Hectáreas promedio por familia	ha.	-	2	2	2
Total hectáreas	ha.	-	1,500	1,500	1,500
Requerimiento de agua para riego por hectáreas	lt/seg	-	0.50	0.50	0.50
<b>DEMANDA ACTUAL TOTAL</b>	<b>lt/seg</b>	<b>-</b>	<b>750</b>	<b>750</b>	<b>750</b>

**NOTA:** Este ejemplo es referencial, pues para definir correctamente una demanda de agua para riego debe utilizarse la metodología de la Cédula de Cultivo.

En nuestro ejemplo, la proyección de la Demanda no ha variado a lo largo de los años. Sin embargo, dependiendo del diseño de cada proyecto, esta demanda puede ir variando año a año.



### 3. Análisis de Oferta

El punto de partida de este análisis es la determinación de la **OFERTA EN LA SITUACIÓN SIN PROYECTO**, para lo cual será necesario que estimemos la **OFERTA OPTIMIZADA**.

#### ■ ¿Qué es la Oferta Optimizada?

La Oferta Optimizada es aquella de la que se puede disponer, óptimamente, con los recursos disponibles actualmente, luego de realizadas ciertas mejoras (de gestión generalmente), las cuales pueden involucrar algunos gastos no significativos (gastos menores).

Por ejemplo:

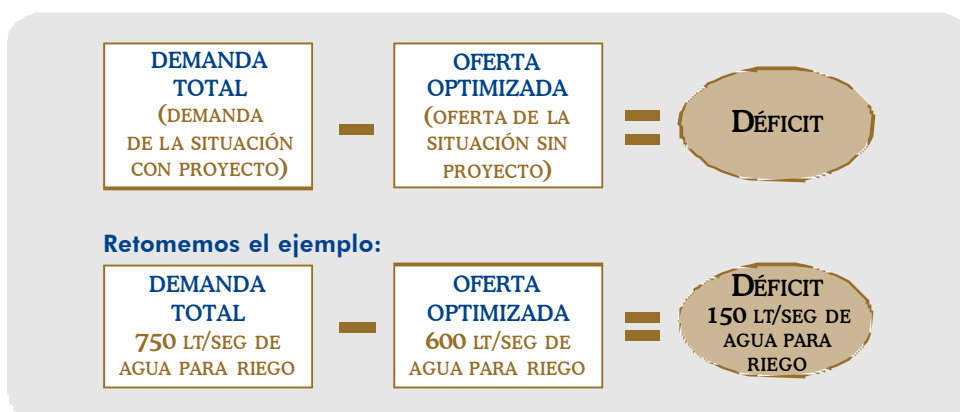
A veces, con mejoras de gestión es posible generar ahorros en los montos de Inversión, y así destinar mayores recursos a otros PIP necesarios para la población.

48

En el caso de nuestro ejemplo de riego, en el cual actualmente (SITUACIÓN SIN PROYECTO) llegan 500 lt/seg de agua para riego en total. **¿Será necesario llevar a cabo un PIP de infraestructura de riego para lograr aumentar esos 250 lt/seg faltantes?** ¿Qué tal si antes de hacer el PIP ponemos en marcha una serie de **capacitaciones en manejo de riego**, y así logramos que en vez de 500 lt/seg que llega en total, ascienda a 600 lt/seg, únicamente con un mejor manejo del agua?. **¿Acaso no resulta evidente que el tamaño del PIP variaría? Los 600 lt/seg efectivamente sería nuestra oferta optimizada**, la cual hemos encontrado sólo con poner en marcha un simple plan de capacitaciones.

### 4. Balance Oferta - Demanda

A partir de los Análisis de Oferta y Demanda, podremos saber cuál es el **déficit del bien o servicio** a ser ofrecido por el PIP, y así podremos establecer las metas de servicio que se propone, detallando las características de la población beneficiaria. El conocer este déficit permitirá que los especialistas encargados de la formulación técnica del PIP puedan plantear las especificaciones técnicas del PIP, de manera tal que se satisfaga el monto faltante. A este proceso lo llamamos definición del **TAMAÑO DEL PROYECTO**.



### ■ ¿El Proyecto, necesariamente deberá satisfacer el déficit ?

No necesariamente. Si bien, satisfacer todo el déficit es lo ideal para cada PIP, podrían existir una serie de limitaciones que impidan que esto suceda como por ejemplo la falta de recursos económicos.

Un PIP puede atender la totalidad del déficit de demanda o cubrirlo parcialmente.

## 5. Cronograma de Acciones

Debemos pensar:

49



¿Cuánto demoraré en implementar las acciones de las Alternativas de Solución?

La respuesta a esta pregunta nos dará el **CRONOGRAMA DE ACCIONES** requerido para la programación de las Alternativas de Solución.

### ■ ¿Cómo programo las acciones de las Alternativas de Solución?

**Primero:** Se deben plantear las actividades necesarias para cumplir con cada una de las acciones definidas.

**Segundo:** Se debe estimar el tiempo que consideramos necesario para poder llevar a cabo estas actividades.

**Tercero:** Debemos fijarnos si estas actividades se llevarán a cabo de manera simultánea o acaso será necesario completar una para poder ejecutar la siguiente.

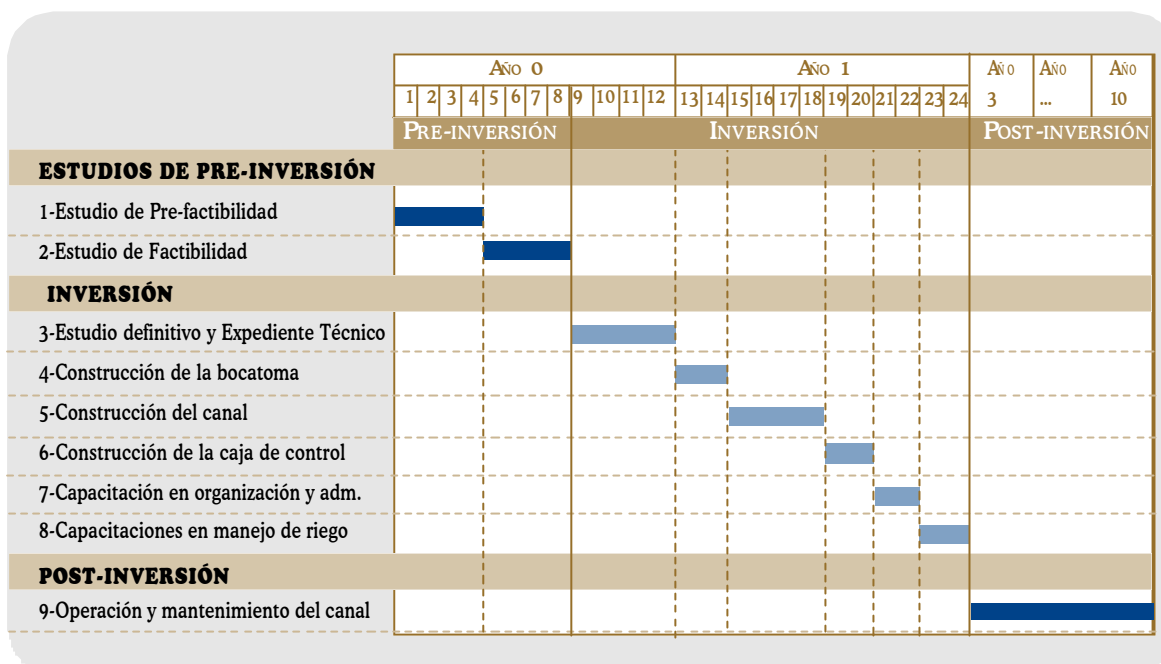
**En nuestro ejemplo la programación de la Alternativa 1 sería:**

**ALTERNATIVA 1:  
Construcción de una nueva infraestructura de riego**

ACTIVIDADES	DURACIÓN
<b>FASE DE PRE-INVERSIÓN</b>	<b>8 meses</b>
Estudio de Pre-factibilidad	4 meses
Estudio de Factibilidad	4 meses
<b>FASE DE INVERSIÓN</b>	<b>16 meses</b>
Expediente Técnico	4 meses
<b>Etapa 1: Construcción de un nuevo canal</b>	<b>8 meses</b>
Construcción de la bocatoma	2 meses
Construcción del canal	4 meses
Construcción de caja de control	2 meses
<b>Etapa 2: Organización de la junta de usuarios</b>	<b>4 meses</b>
Capacitación en organización y administración	2 meses
Capacitación en manejo de riego y agricultura	2 meses
<b>FASE DE POST-INVERSIÓN</b>	<b>8 años</b>
Operación y mantenimiento del canal	8 años



Una vez realizada esta programación, observa la siguiente representación gráfica.



Recuerda que esta programación en el tiempo debe hacerse de manera similar para TODAS las Alternativas de Solución.



## 6. Costos con Proyecto a Precios de Mercado

En este punto se debe determinar cuál es el costo de cada Alternativa de Solución a Precios de Mercado, es decir, a los precios tal como los conocemos.

### ■ ¿Para poder costear las etapas del PIP, qué debemos tener en cuenta?

Es necesario:

- a) Conocer en detalle los requerimientos necesarios para la implementación de cada una de las acciones.

- b) Finalmente, para cada uno de estos insumos, se deberá registrar el costo unitario correspondiente.

Es decir, se debe conocer qué insumos se requieren, cuántas unidades de cada uno y el número de períodos en que se necesitarán estos insumos.



Para la Alternativa de Solución 1: "Construcción de una nueva infraestructura de riego" de **nuestro ejemplo** podemos presentar el siguiente costeo de uno de los componentes:

### Costeo de la construcción del canal

INSUMOS	UNIDADES	CANTIDAD	COSTO UNITARIO A PRECIO DE MERCADO	COSTO COMPONENTE A PRECIO DE MERCADO
<b>INSUMOS Y MATERIALES DE ORIGEN NACIONAL</b>				<b>7,269</b>
Cemento	bolsa	120	20	2,400
Hormigón	m <sup>3</sup>	60	35	2,100
Arena fina	m <sup>3</sup>	2	35	70
Piedra grande	m <sup>3</sup>	30	35	1,050
Tablas	pieza	12	8	96
Fierro de 1/2"	vara	30	28	840
Fierro de 3/8"	vara	15	28	420
Fierro de 1/4"	kg	45	4	180
Clavos de 3 y 3.5"	ciento	8	4	32
Alambre N° 16	m	27	3	81
<b>INSUMOS Y MATERIALES DE ORIGEN IMPORTADO</b>				<b>3,600</b>
Herramientas de construcción	paquete	3	1200	3,600
<b>REMUNERACIONES</b>				<b>309</b>
Albañiles	Personas	9	16	144
Peones	Personas	33	5	165
<b>COSTO TOTAL COMPONENTE CONSTRUCCIÓN DE CANAL</b>				<b>11,178</b>

Se recomienda que los rubros de costos sean agrupados en:

- INSUMOS Y MATERIALES DE ORIGEN NACIONAL
- INSUMOS Y MATERIALES DE ORIGEN IMPORTADO, Y
- REMUNERACIONES

Esto nos facilitará más adelante la conversión de costos de mercado a costos sociales.

Así como hemos costeado el componente de la construcción del canal, se debe costear cada uno de los componentes del PIP, es decir: los estudios de Pre-inversión, Estudio definitivo y Expediente Técnico, construcción de la bocatoma, construcción de la caja de control, las sesiones de capacitación y toda la etapa de operación y mantenimiento. **Con los costos de cada componente, tendremos un agregado total del costo de la Alternativa de Solución a Precios de Mercado.**

Para el caso de nuestro ejemplo, el **Costeo de la Alternativa 1** sería como lo muestra el siguiente cuadro:

COSTOS TOTALES A PRECIOS DE MERCADO	
<b>I. PRE-INVERSIÓN</b>	<b>16,000</b>
a) Estudio de Pre-factibilidad	6,000
b) Estudio de Factibilidad	10,000
<b>II. FASE DE INVERSIÓN</b>	<b>130,178</b>
c) Estudio definitivo y Expediente Técnico	6,000
d) Construcción de la bocatoma	20,000
e) Construcción del canal	11,178
<b>Insumos y materiales de origen nacional*</b>	<b>7,269</b>
<b>Insumos y materiales de origen importado*</b>	<b>3,600</b>
<b>Remuneraciones*</b>	<b>309</b>
g) Construcción de caja de control	24,000
h) Capacitación en capacitación en organización y administración	18,000
l) Capacitación en manejo de riego y agricultura	31,000
m) Gastos generales	20,000
<b>III. FASE DE POST-INVERSIÓN (por cada año)</b>	
a) Operación y mantenimiento del canal	42,000
b) Infraestructura	3,500

**\* No debemos olvidar que cada uno de los componentes debe estar desagregado en estos tres rubros. En este ejemplo, solo hemos presentado desagregado este componente.**

## 7. Costos Incrementales a Precios de Mercado

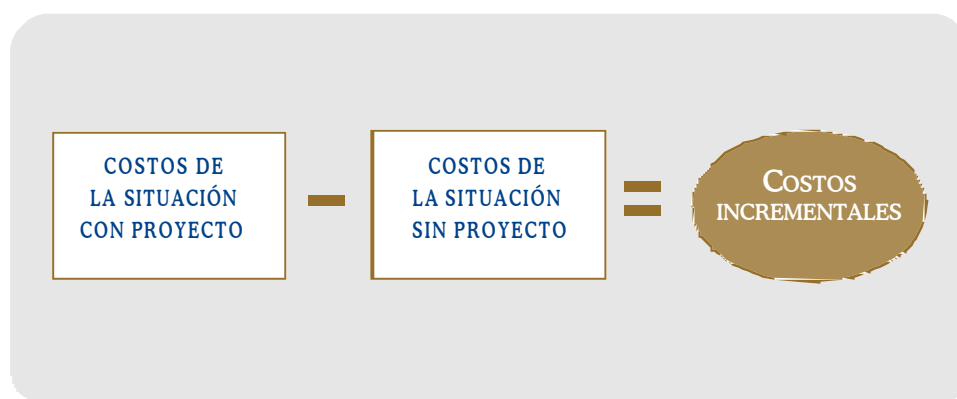
Los Costos Incrementales son aquellos costos que aparecen sólo si el PIP se hace. Es decir cuánto más cuesta implementar un PIP respecto a los costos en que actualmente se incurre por prestar el servicio.

En nuestro caso lo que buscamos determinar es cuánto varía la "Situación Con Proyecto" respecto de la "Situación Sin Proyecto".

**La SITUACIÓN SIN PROYECTO** consiste en proyectar todos los Costos en los que se seguirá incurriendo en caso de no ser ejecutado el PIP. La Situación Sin Proyecto se encuentra relacionada con la definición de la situación actual en el área del PIP. En este análisis se debe considerar la SITUACIÓN ACTUAL OPTIMIZADA.

**La SITUACIÓN CON PROYECTO**, consiste en proyectar todos los costos en los que se incurrirá una vez ejecutado el PIP.

Dado que el Análisis de Evaluación de Proyectos se realiza sobre la base de los Costos Incrementales que genera el PIP, es necesario descontar el Costo que se enfrentaría si no se realiza el PIP.



**En algunos casos la Situación Sin Proyecto es inexistente** debido a que no se otorgaba un bien o servicio.

#### ■ **¿Cuáles son los Costos de la Situación Sin Proyecto?**

Los Costos de la Situación Sin proyecto, principalmente, vienen dados por gastos en Operación y Mantenimiento para la obtención de los bienes y servicios que actualmente se brindan, considerando adicionalmente algunos pequeños gastos. Ahora, es importante que estos gastos que se presenten se hagan de manera OPTIMIZADA. ¿Recuerdan que al momento de realizar el Análisis de Oferta, hablábamos de una SITUACIÓN OPTIMIZADA? Dado que la situación optimizada implica algunos gastos a fin de mejorar la situación actual, tales gastos deben incorporarse en los Costos de las Situaciones Sin Proyecto.

Por nuestro ejemplo sabemos que actualmente existe en la zona atendida por el PIP una infraestructura de riego, la cual sólo puede otorgar 500 lt/seg, que se elevan a 600 lt/seg en la situación optimizada (recordemos que nuestra Alternativa 2 está referida a reparar esta infraestructura y no a construir una nueva, como dice nuestra Alternativa 1). Ahora, de no realizarse PIP alguno, sabemos que no se podrá incrementar la oferta de agua y sólo nos quedaremos con la situación actual, es decir las 500 familias que ya están en la agricultura. ¿Acaso no resulta evidente que operar esta infraestructura ya existente tiene un costo? **A esto nos referimos cuando hablamos de los Costos en la Situación Sin Proyecto.**

## **8. Flujo de Costos Incrementales a Precios de Mercado**

El Flujo de Costos Incrementales permite apreciar la Distribución de los Costos de acuerdo con el período en que se realizan.

En nuestro ejemplo tenemos:

**ALTERNATIVA 1:  
Construcción de una nueva infraestructura de riego**

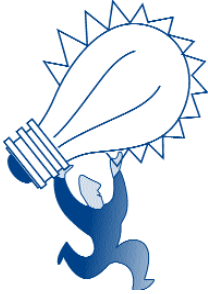
COSTOS INCREMENTALES A PRECIO DE MERCADO	AÑOS				
	0	1	2	3	4-10
<b>I. PRE-INVERSIÓN</b>	<b>16,000</b>				
a) Estudio de Pre-factibilidad	6,000				
b) Estudio de Factibilidad	10,000				
<b>II. INVERSIÓN</b>	<b>6,000</b>	<b>124,178</b>			
c) Estudio definitivo y Expediente Técnico	6,000				
d) Construcción de la bocatoma		20,000			
e) Construcción del canal		11,178			
g) Construcción de caja de control		24,000			
h) Capacitación en capacitación en organización y administración		18,000			
l) Capacitación en manejo de riego y agricultura		31,000			
m) Gastos generales		20,000			
<b>III. POST-INVERSIÓN (por cada año)</b>			<b>45,500</b>	<b>42,000</b>	<b>42,000</b>
a) Operación y Mantenimiento del canal			42,000	42,000	42,000
b) Infraestructura			3,500		
<b>COSTOS SITUACIÓN SIN PROYECTO</b>					
<b>IV. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO SIN PROYECTO</b>	<b>30,000</b>	<b>30,000</b>	<b>30,000</b>	<b>30,000</b>	<b>30,000</b>
<b>COSTOS INCREMENTALES</b>					
<b>TOTAL (I + II + III - IV)</b>	<b>8,000</b>	<b>94,178</b>	<b>15,500</b>	<b>12,000</b>	<b>12,000</b>

Para los costos del plan ambiental ver **MÓDULO DE EVALUACIÓN** más adelante.

Estamos haciendo el supuesto de que la Operación y Mantenimiento del canal existente tiene un costo anual de S/. 30,000.

Recuerda, el análisis de costos al nivel que acabamos de ver, se debe realizar para **TODAS** las Alternativas de Solución.





## IDEAS FUERZA

- Conocer la Demanda por producto o servicio permitirá a la Unidad Formuladora conocer el número de unidades requeridas del bien o servicio.
- Si conocemos la capacidad instalada actual de la Oferta, al compararla con la Demanda, podremos medir el déficit y diseñar las Alternativas de Solución de acuerdo con ese faltante.
- El PIP podría satisfacer total o parcialmente el déficit. No siempre será posible atenderlo totalmente.
- Cada una de las Alternativas de Solución debe ser costeadada de manera total e incremental a Precios de Mercado.



Ahora que conoces mejor cómo determinar la Demanda y Oferta del Servicio, encontrar el déficit, estimar Costos Incrementales, plantear el Flujo de Costos, te invitamos a pasar al siguiente y último Módulo.

Observa dónde nos encontramos:

