

# Competitividad de la Agricultura en América Latina y el Caribe

Matriz de Análisis de Política:  
Ejercicios de Cómputo



# **Competitividad de la Agricultura en América Latina y el Caribe**

## **Matriz de Análisis de Política: Ejercicios de Cómputo**



**ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA  
ALIMENTACIÓN**



**Competitividad de la Agricultura en América Latina y el  
Caribe**

**Matriz de Análisis de Política:  
Ejercicios de Cómputo**

**Salomón Salcedo Baca**

**OFICINA REGIONAL DE LA FAO  
PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE  
Santiago, Chile  
2007**



---

**Proyecto de Cooperación Técnica de la FAO TCP/COS/3001**  
“Desarrollo de la Capacidad Técnica para la Evaluación de la Competitividad de los Productos  
Agropecuarios y los Efectos Económicos de la Apertura Comercial”

ISBN:

La información, denominaciones y puntos de vista que aparecen en este libro son de la exclusiva responsabilidad de sus autores y no constituyen la expresión de ningún tipo de opinión de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación con respecto a la situación legal de cualquier país, territorio, ciudad o área de sus autoridades, o en lo concerniente a la delimitación de sus fronteras o límites.

La mención de empresas específicas, marcas de productos, o ciertas compañías manufactureras, no implica que ellas estén siendo recomendadas por la FAO, ni por los autores, por sobre otras de la misma naturaleza y características, que no aparezcan indicadas en el texto.

**Copyright FAO 2007**



---

## Prólogo

Las actuales dinámicas de la agricultura de los países de la región, generadas tanto por factores endógenos como exógenos, dificultan el poder contar con estimaciones precisas de los impactos de la apertura comercial en el agro. En particular, hay preocupación sobre el futuro papel que puede jugar la agricultura familiar en la nueva agricultura globalizada. Ante la mayor competencia internacional, ¿cuáles son las opciones concretas para el pequeño productor familiar?

No es evidente, por ejemplo, la situación real de competitividad y ventajas comparativas del agro, por su gran heterogeneidad. Así, llama la atención, por ejemplo, que en países en los que la apertura comercial se comenzó a instrumentar desde hace más de una década, siguen conviviendo muy distintas formas de hacer agricultura—reconociendo, sin embargo, que se han registrado cambios importantes en la estructura productiva. No obstante, no son claros ni los costos de los ajustes, ni cómo han afectado los diversos incentivos / desincentivos a los distintos tipos de productores, especialmente a los pequeños.

Al no contar con suficiente información, la toma de decisiones y el diseño de políticas específicas se dificultan. Así, se corre el riesgo de implementar instrumentos de política que apunten a áreas en las que no necesariamente residen los cuellos de botella que afectan la competitividad del productor agropecuario. En efecto, en algunos casos, parece existir un relativamente alto gasto público hacia el sector agropecuario, pero con poca efectividad. En otros, al insuficiente gasto se suma la también exigua efectividad.

Preocupa, además, la gran carencia de estudios a nivel micro, que permitan conjugar los impactos de los muy diversos factores que afectan la competitividad del pequeño productor (políticas macroeconómicas, política sectorial, características específicas de los mercados locales de bienes, servicios, factores de producción), y que no siempre apuntan en la misma dirección.

La Matriz de Análisis de Política a la que se refiere este documento es una herramienta de análisis cuantitativo microeconómico relativamente fácil de aplicar. Ante la dificultad que representa el analizar el complejo y heterogéneo sector agropecuario, y dada la escasez de estudios microeconómicos, consideramos que los Ministerios de Agricultura de los países de la región podrían beneficiarse de esta metodología, pues de su aplicación es factible derivar elementos clave para el diseño de políticas para el pequeño productor familiar.

**José Graziano da Silva**  
Representante Regional de la FAO  
para América Latina y el Caribe





---

## Agradecimientos

El autor agradece muy sinceramente a Scott Pearson y Carl Gotsch por permitir basar este manual en los diversos trabajos realizados por ellos aplicando la metodología Matriz de Análisis de Política. Se agradece también a los participantes del Proyecto de Cooperación Técnica de la FAO “Desarrollo de la Capacidad Técnica para la Evaluación de la Competitividad de los Productos Agropecuarios y los Efectos Económicos de la Apertura Comercial” (TCP/COS/3001) en Costa Rica, quienes siguieron una versión previa del manual en un curso práctico, y ayudaron a mejorarlo con sus observaciones. En particular, se agradece a la contraparte del proyecto, Román Solera y Marta Villegas, de la Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (SEPSA) del Ministerio de la Producción, y al consultor principal del proyecto, Eduardo Alonso, por la excelente convocatoria y coordinación del proyecto. Se agradece también a los consultores Luis Figueroa y Paul Critician por sus aportes al manual, y a Luis Tapia por sus revisiones. Finalmente, un gran agradecimiento al Representante de la FAO en Costa Rica, Alan Jorge Bojanic y al Representante Asistente, Octavio Ramírez, por el apoyo brindado durante la ejecución del proyecto TCP/COS/3001.



## Presentación

El presente manual es resultado de diversos insumos y experiencias en la aplicación de la metodología Matriz de Análisis de Política (MAP) en los últimos 15 años. Este documento tiene su fundamento teórico en el libro de Eric A. Monke y Scott R. Pearson, “The Policy Analysis Matrix for Agricultural Development”<sup>1</sup>, y se basa fundamentalmente en: (a) el manual que utilizaba el *Food Research Institute* de la Universidad de Stanford para dictar los cursos/talleres sobre la metodología MAP<sup>2</sup>, y en su traducción y adaptación para analizar la competitividad de la agricultura mexicana a principios de los años noventa<sup>3</sup>, en vísperas de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, y (b) en los nuevos desarrollos metodológicos de la MAP aplicados en Indonesia en el 2003 por Scott Pearson, Carl Gotsch y Sjaiful Bahri<sup>4</sup>. El manual incorpora también las experiencias de la aplicación de la MAP en Colombia<sup>5</sup> y particularmente en Costa Rica<sup>6</sup>.

El manual está concebido para seguirse en un curso práctico. Se parte de la situación que enfrenta un país hipotético: apertura comercial, necesidad de incrementar la competitividad del agro y de una reconversión productiva, identificación de ventajas comparativas, uso de subsidios mediante diversos mecanismos y según el tipo de productor, preocupación por la sostenibilidad ambiental de la actividad agropecuaria, etc. Mediante el desarrollo de los distintos capítulos del manual y el análisis de sensibilidad, se van analizando temas de política relevantes, y se va dando respuesta a las preocupaciones manifestadas por el hipotético Ministro de Agricultura.

La metodología MAP es una herramienta potente que, dada su aplicación relativamente sencilla (no se requiere de algún *software* especializado ni de modelos econométricos complejos, sino que sólo utiliza Excel), parece ser idónea para los analistas interesados en determinar los impactos de la apertura comercial y de cambios de política macroeconómica y sectorial sobre el sector agropecuario, atendiendo, sobre todo, a su gran heterogeneidad: diferentes sistemas productivos, regiones, y tamaño de la explotación agropecuaria.

---

<sup>1</sup> Este libro, editado por Cornell University Press en 1989, se encuentra disponible, junto con varios otros materiales relevantes sobre la metodología Matriz de Análisis de Política, en:

<http://www.stanford.edu/group/FRI/indonesia/html/books.html>

<sup>2</sup> Rosamond Naylor y Carl H. Gotsch. *The Policy Analysis Matrix, Computer Exercises: Volume II. Agricultural Policy Analysis Course*. Food Research Institute. Stanford University. 1990.

<sup>3</sup> Rosamond Naylor y Carl H. Gotsch. *Matriz de Análisis de Política: Ejercicios de Cómputo*. Traducción y adaptación por Salomón Salcedo para la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Subsecretaría de Política Sectorial y Concertación. 1992. México

<sup>4</sup> Scott Pearson, Carl Gotsch y Sjaiful Bahri. *Applications of the Policy Analysis Matrix in Indonesian Agriculture*. Indonesian Food Policy Program. 2003.

<http://www.stanford.edu/group/FRI/indonesia/newregional/newbook.htm>

<sup>5</sup> El proyecto de asistencia técnica de la FAO TCP/COL/3001, “Fortalecimiento de las capacidades de formulación, negociación y gestión de políticas comerciales y de desarrollo del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural”, aplicó la metodología MAP al análisis de las cadenas del maíz, sorgo y leche.

<sup>6</sup> El proyecto de asistencia técnica de la FAO TCP/COS/3001, “Desarrollo de la capacidad técnica para la evaluación de la competitividad de los productos agropecuarios y los efectos económicos de la apertura comercial”, aplicó la metodología al arroz, frijol y sector porcícola. Asimismo, llevó a cabo un curso de capacitación que permitió mejorar este manual.

---

La MAP se basa fundamentalmente en el análisis de presupuestos, a precios de mercado y a precios sociales (costos de oportunidad). Así, se determina la competitividad (medida como la rentabilidad privada) y las ventajas comparativas (eficiencia en el uso de los recursos domésticos de producción) de distintos sistemas productivos y diferentes zonas de producción, referidas a centros específicos de consumo. Una de las ventajas de esta metodología es la identificación de los distintos instrumentos de política (macroeconómica y sectorial) que inciden en la competitividad de los sistemas agrícolas y la cuantificación de los efectos de dichas políticas.

Los desafíos que representan los diversos tratados de libre comercio que han suscrito los países de América Latina y el Caribe demandan contar con información veraz y análisis oportunos que prevean los efectos de la liberalización comercial y de cambios de política en los heterogéneos sistemas agropecuarios. Así, cuando sea necesario, se podrán rediseñar los instrumentos de política agrícola con el objeto de maximizar su efectividad y eficiencia. Los resultados de la MAP, además de determinar la situación actual en cuanto a la competitividad de la actividad agrícola y los instrumentos de política que la afectan, aportan elementos para el diseño de políticas diferenciadas, y para identificar proyectos de inversión que sean rentables desde los puntos de vista privado y social. La flexibilidad de esta herramienta también permite simular, en los modelos computacionales, cambios de política o del contexto internacional y determinar los impactos de manera inmediata, lo cual la hace recomendable dados los requerimientos del sector público de contar con análisis oportunos y fácilmente entendibles.

**Salomón Salcedo Baca**  
Oficial Principal de Políticas  
Oficina Regional de FAO para  
América Latina y el Caribe

---

## ÍNDICE

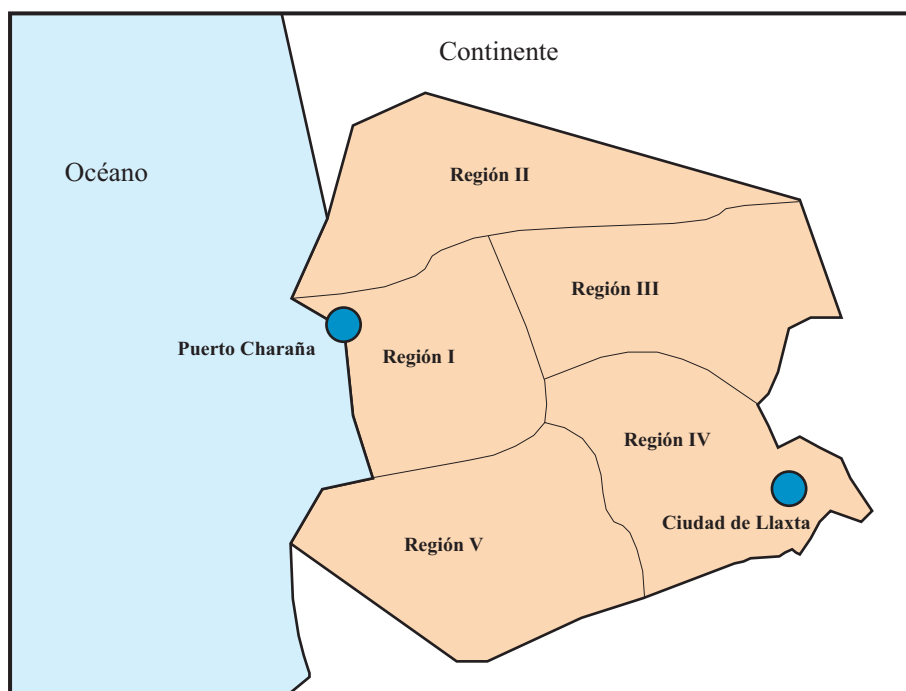
|   | <i>Página</i> |
|---|---------------|
| Introducción: Información Base del País y Coyuntura Actual            | 1             |
| 1. Elaboración del Presupuesto de un Sólo Sistema Productivo del Maíz | 5             |
| 2. Sistemas Múltiples de Producción de Maíz                           | 16            |
| 3. Presupuestos de Múltiples Cultivos                                 | 23            |
| 3.1. Presupuestos de Cultivos Multianuales                            | 30            |
| 4. Presupuestos Agrícolas a Precios Sociales                          | 34            |
| 5. La Matriz de Análisis de Política                                  | 39            |
| 6. Estimación de Precios Sociales                                     | 51            |
| 7. Cálculo de Precios de Paridad Adicionales                          | 61            |
| 8. Inclusión de Costos de Recuperación del Capital                    | 64            |
| 9. Análisis de Servicios No Comerciables                              | 69            |
| 10. Sensibilidad a los Supuestos Macroeconómicos                      | 77            |
| 11. Análisis Beneficios - Costos                                      | 88            |
| 12. Fallas de Mercado y Externalidades del Medio Ambiente             | 93            |
| Bibliografía  | 98            |



## Introducción: Información Base del País y Coyuntura Actual

La República de Elotlán es un país de América Latina, de renta media (US\$3.000 por habitante), con una población de 20 millones de habitantes, 25% de los cuales se encuentra en el sector rural. El Sector Agropecuario de Elotlán representa el 10% del PIB y ocupa al 30% de la fuerza de trabajo. Elotlán está dividido en cinco regiones agroecológicas; sus dos grandes ciudades (Charaña y Llaxta) concentran al 50% de la población. Charaña es la capital, y es también el puerto por el que se realiza gran parte del comercio exterior del país.

### República de Elotlán, División Política



La estructura productiva de Elotlán es muy heterogénea. Gracias a las condiciones agroecológicas, es posible producir todo tipo de cultivos: granos y oleaginosas, frutas, hortalizas, productos tropicales, etc. Asimismo, dentro del sector pecuario, destaca la producción de bovinos, porcinos y aves. La tenencia de la tierra denota cierta concentración: el 10% de los predios posee el 50% de la superficie agrícola.

Siguiendo la tendencia de varios países de la región, Elotlán ha establecido tratados de libre comercio tanto con sus vecinos, como con países extra-regionales.

En Elotlán el maíz es particularmente sensible, dado que es uno de los productos base de la dieta de los elotlenses; se producen casi 10 millones de toneladas al año, y es el cultivo que

ocupa la mayor superficie sembrada. El maíz es producido por miles de pequeños productores (para autoconsumo y para el mercado), aunque también por medianos y grandes agricultores.

El maíz se produce en tres regiones del país. En términos del volumen de producción, la región IV es la más importante, aunque las regiones I y II también tienen volúmenes de producción significativos. En términos del número de productores dedicados a esta actividad, sobresale la región I, con 150,000 productores, seguida de lejos por la región IV (30,000) y la región II (20,000).

### Producción de Maíz por Región, Número de Productores y Tamaño de Predio

| Maíz                     | Regiones  |           |     |           |   | Total     |
|--------------------------|-----------|-----------|-----|-----------|---|-----------|
|                          | I         | II        | III | IV        | V |           |
| Producción (Ton)         | 2,526,000 | 3,000,000 | 0   | 3,825,000 | 0 | 9,351,000 |
| Número de productores    | 150,000   | 20,000    | 0   | 30,000    | 0 | 200,000   |
| Superficie (Ha)          | 945,000   | 1,000,000 | 0   | 870,000   | 0 | 2,815,000 |
| Superficie promedio (Ha) | 6.3       | 50.0      |     | 29.0      |   | 14.1      |

Según los técnicos expertos del Ministerio de Agricultura, con quienes coinciden los investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, hay cinco principales sistemas productivos del maíz, según se indica en el siguiente cuadro.

### Sistemas Productivos del Maíz

|                        | Sistemas Productivos |                 |                  |                    |                      |
|------------------------|----------------------|-----------------|------------------|--------------------|----------------------|
|                        | (A)                  | (B)             | (C)              | (D)                | (E)                  |
|                        | Autoconsumo          | Humedad Criollo | Temporal Criollo | Mejorado de Bombeo | Mejorado de Gravedad |
| Rendimiento            | Bajo                 | Bajo a medio    | Medio            | Medio-Alto         | Alto                 |
| Uso de Agroquímicos    | Nulo                 | Poco            | Medio            | Medio a Alto       | Alto                 |
| Mecanización           | Nula                 | Baja            | Baja a media     | Media              | Alta                 |
| Semilla                | No mejorada          | No mejorada     | Semi-Mejorada    | Mejorada           | Mejorada             |
| Mano de Obra           | Familiar             | Familiar        | Contratada       | Contratada         | Contratada           |
| Tamaño predio promedio | 4                    | 20              | 50               | 50                 | 200                  |
| Número Productores     | 142,500              | 28,500          | 20,000           | 7,500              | 1,500                |
| Superficie (Ha)        | 570,000              | 570,000         | 1,000,000        | 375,000            | 300,000              |
| Producción             | 1,026,000            | 1,425,000       | 3,000,000        | 1,500,000          | 2,400,000            |
| Región                 | I                    | IV              | II               | I                  | IV                   |

Por la sensibilidad del grano, el gobierno ha protegido la producción de maíz mediante el establecimiento de aranceles a las importaciones. Incluso, para fomentar la producción del grano, el gobierno comenzó a dar a los productores de las regiones I y IV un apoyo de \$90,000 (US\$90) por hectárea.



Actualmente, los aranceles que Elotlán aplica a las importaciones del maíz y de algunos insumos agrícolas son los siguientes:

### Aranceles de Importación

|                     | Arancel |
|---------------------|---------|
| <b>Producto</b>     |         |
| Maíz                | 30%     |
| <b>Insumos</b>      |         |
| <b>Agroquímicos</b> |         |
| Urea                | 5%      |
| Superfosfato triple | 10%     |
| Fosfato Diamónico   | 8%      |
| Boro                | 8%      |
| Muriato de Potasio  | 8%      |
| <b>Plaguicidas</b>  |         |
| Carbaril 85%        | 12%     |
| Endosulfan 35%      | 20%     |
| Benomyl             | 15%     |
| Metil Tiofanato     | 10%     |
| <b>Semilla</b>      |         |
| Maíz                | 7%      |
| <b>Combustible</b>  |         |
| Diesel              | 1%      |

El Ministro de Agricultura quisiera saber cuál es la situación real de **competitividad** de la producción de maíz, pues se escuchan voces sobre la desaparición total de este cultivo ante la apertura comercial que realizará Elotlán. Se pregunta si no habría forma de mantenerse competitivo ante la eliminación de los aranceles de importación del maíz; si el subsidio (pago directo por hectárea) que está dando a los productores es suficiente para mantenerlos en la actividad; y si hubiera posibilidad de llevar a cabo alguna reconversión productiva en algunos casos.

De hecho, el Ministro se ha hecho muchas otras preguntas respecto a la producción del maíz: ¿Puede ser rentable la producción en las tres zonas productoras de Elotlán bajo un esquema de total apertura comercial? ¿El maíz de secano es una opción viable a largo plazo? ¿Actualmente, se justifica la política interna de pagos directos? ¿Qué efectos concretos podría tener una mejor organización y coordinación de los pequeños y medianos productores sobre la rentabilidad? ¿Cuál es la importancia del acceso al crédito para la competitividad del productor de maíz en las distintas regiones? Dado que con la apertura comercial también se eliminarán los aranceles de los insumos y bienes de capital (fertilizantes, plaguicidas, maquinaria agrícola), ¿ello compensará la eliminación del arancel del maíz? Finalmente, el Ministro de Agricultura ha tenido algunas discusiones con el Ministro de Hacienda y con el Director del Banco Central respecto a la sobrevaluación del tipo de cambio, y se pregunta hasta qué punto dicha sobrevaluación afecta a los productores de maíz.

El Ministerio cuenta con un presupuesto anual de US\$ 300 millones (el 54% de este presupuesto se destinan al programa de pagos directos), y quisiera saber cuáles serían los instrumentos más efectivos para fomentar el sector agropecuario, es decir, aquéllos que fomenten las **ventajas comparativas**, y que logren los mayores impactos, tanto en términos productivos, como en términos del bienestar de la población rural, especialmente de los pequeños productores.

El Ministro de Agricultura ha escuchado que la metodología Matriz de Análisis de Política podría ayudar a contestar algunas de sus preguntas, y le ha solicitado a Usted que aplique dicha metodología al subsector del maíz.

En los siguientes capítulos, paso por paso, Usted irá construyendo Matrices de Análisis de Política. En el primer capítulo, elaborará el presupuesto para un sistema específico de producción del maíz (el de autoconsumo). En el capítulo 2, construirá presupuestos para otros sistemas de producción de maíz, que corresponden a distintas regiones. Dado que la tierra, en la mayoría de los casos, tiene usos alternativos que deben ser considerados en el análisis de política, desarrollará también presupuestos para cultivos alternativos al maíz, tanto anuales como multianuales (capítulo 3). En el capítulo 4 estimará los presupuestos a precios sociales, lo que le permitirá elaborar las primeras Matrices de Análisis de Política y calcular algunos coeficientes relevantes (capítulo 5).

Los capítulos 6 y 7 se refieren a la laboriosa, pero necesaria, tarea de estimar los precios sociales. En el capítulo 8 se analiza la importancia de incluir el costo de oportunidad del capital en el análisis MAP, y en el capítulo 9 se explica la forma de introducir los servicios no comerciables en este enfoque. El capítulo 10 incorpora el análisis de variables macroeconómicas en el análisis MAP. Finalmente, los capítulos 11 y 12 (ejercicios opcionales), muestran cómo, utilizando el enfoque MAP, se pueden realizar análisis beneficios-costos, y análisis de externalidades del medio ambiente.

## 1. Elaboración del Presupuesto de un Sólo Sistema Productivo del Maíz

La base de la metodología MAP es el desarrollo de presupuestos a nivel de finca. En este capítulo se analizarán los componentes básicos de un presupuesto agrícola, y se mostrará cómo calcular la rentabilidad, en términos privados, de un sólo cultivo. De hecho, la rentabilidad se determinará para un sistema productivo específico del maíz, que en este caso se refiere al de autoconsumo.

### *Componentes del Presupuesto*

Los principales datos que componen el presupuesto de un cultivo son:

- (1) Insumos comerciables (fertilizantes, semilla, pesticidas)
- (2) Factores de producción (tierra, trabajo y capital)<sup>7</sup>
- (3) Productos (cultivos) y subproductos
- (4) Precios de insumos y productos

Las cantidades se especifican en términos de la unidad de superficie agrícola comúnmente utilizada (la hectárea, por lo general). Así, por ejemplo, los insumos se expresan como: horas de trabajo/ha para la fuerza de trabajo y Kg/ha para ciertos fertilizantes; los rendimientos se expresan como Kg/ha. Los precios se especifican en sus unidades correspondientes, por ejemplo, pesos/hora para la fuerza de trabajo, pesos/Kg para los fertilizantes, y pesos/Kg para el precio del producto. La rentabilidad se calcula sustrayendo, del ingreso total, los costos de los insumos comerciables y los costos de los factores de producción.

La recopilación de datos en campo es una de las tareas más difíciles en el desarrollo de esta metodología: las fincas se encuentran dispersas, los productores, en la mayoría de los casos, no llevan registros sobre las cantidades de insumos que utilizan o los precios que pagan por ellos; si hubieran registros, éstos quizá no concuerden con las unidades de análisis que utiliza la metodología. En este sentido, es importante la lectura del capítulo 9 de Monke y Pearson<sup>8</sup> ("Farm-level Budgets and Analysis") y de la Parte 3 del texto de Pearson, Gotsch y Bahri<sup>9</sup> antes de salir a campo a recopilar la información.

<sup>7</sup> A los factores de producción a menudo se les llama "recursos domésticos." Ambos términos se utilizarán indistintamente en este manual.

<sup>8</sup> Eric A. Monke y Scott R. Pearson. The Policy Analysis Matrix for Agricultural Development. Cornell University Press. 1989. <http://www.stanford.edu/group/FRI/indonesia/documents/pambook/Output/cover.html>

<sup>9</sup> Scott Pearson, Carl Gotsch y Sjaiful Bahri. Applications of the Policy Analysis Matrix in Indonesian Agriculture. Indonesian Food Policy Program. 2003.

<http://www.stanford.edu/group/FRI/indonesia/newregional/newbook.htm>

## ***Organización del Libro de Cálculo de Excel***

Las hojas de cálculo para presupuestos agrícolas pueden organizarse de varias maneras. Lo importante es que sigan una lógica fácilmente entendible por los distintos usuarios, y que permita hacer actualizaciones y análisis de sensibilidad de manera sencilla.

En este caso, iniciaremos elaborando una hoja de cálculo de insumo-producto, que incluye las cantidades físicas o coeficientes técnicos utilizados en la producción de maíz. Luego, se incluirán una segunda hoja con información de precios y una tercera hoja con el presupuesto resultante de multiplicar la información contenida en las dos hojas anteriores (cantidades x precios). Estas tres hojas de cálculo forman parte de un mismo libro de EXCEL.

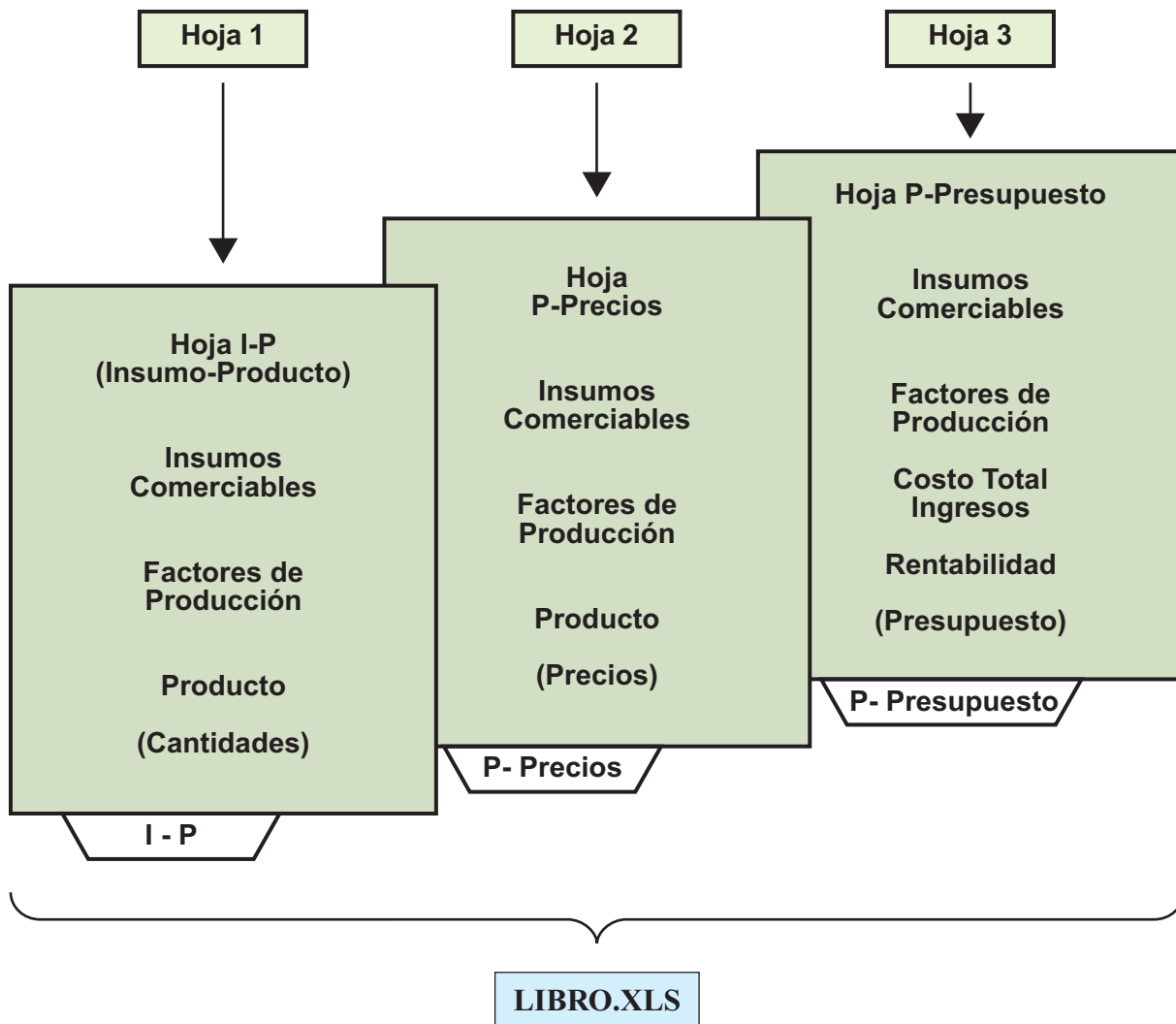
Cuando existe una gran cantidad de cálculos, como es el caso en este manual, se recomienda acomodar los cuadros en hojas de cálculo separadas, pero ligadas y referenciadas dentro de un mismo libro de EXCEL. Este procedimiento provee flexibilidad en la organización de la información. Como las filas y columnas de los cuadros no se traslapan, por encontrarse en hojas separadas dentro de un mismo libro, es posible hacer cambios en la estructura de los cuadros dejando intactas las interrelaciones básicas entre las distintas hojas de cálculo.

En este capítulo se introducirá la información de Insumo-Producto en una hoja de cálculo que se denominará “I-P”; la información de Precios se introducirá en la siguiente hoja de cálculo, a la que se llamará “P-PRECIOS”; y el Presupuesto se calculará en una tercera hoja, llamada “P-PRESUPUESTO”. La Figura 1.1 ilustra este formato de hojas. Los tres cuadros son similares excepto por las unidades de medición (por ejemplo, en la hoja “IP”, la cantidad de la fuerza de trabajo se denomina en horas/ha; pero, en la hoja “P-PRECIOS”, el precio de la fuerza de trabajo se expresa en pesos/hora). El usar formatos similares permite desarrollar, de manera sencilla, el tercer cuadro, el del presupuesto. Una vez que la fórmula (precio multiplicado por cantidad) ha sido introducida para la primera celda, el comando Copy puede ser utilizado para calcular todas las demás celdas en el bloque de la hoja de presupuesto.

## ***Cálculo del Presupuesto para un Cultivo***

El primer paso para crear una hoja de cálculo es el especificar los encabezados del cuadro y los nombres de las columnas. Una vez que se ha diseñado la estructura del cuadro, se puede copiar a otros cuadros. Si se sigue esta secuencia, se pueden hacer cambios en la estructura de la hoja de cálculo sin tener que volver a introducir la información.

Figura 1.1. Organización de las Hojas de Cálculo



## Hoja de Insumo-Producto

Colóquese en la parte superior de la hoja de cálculo y escriba el nombre (I-P) en la columna A. Comience a introducir la lista de insumos, sus unidades y sus cantidades en las siguientes columnas, tal como se muestran en la Pantalla 1.1.

Pantalla 1.1: Hoja Insumo-Producto

| A  | B                                  | C   | D               | E                  | F |
|----|------------------------------------|---|-----------------|--------------------|---|
| 1  | I-P                                |   |                 |                    |   |
| 2  | <b>Producción de Maíz, Elotlán</b> |   |                 |                    |   |
| 3  |                                    |   |                 |                    |   |
| 4  |                                    | <b>Cantidades</b>                           | <b>Unidades</b> | <b>Autoconsumo</b> |   |
| 5  |                                    |   |                 |                    |   |
| 6  | <b>Insumos Comerciables</b>        |   |                 |                    |   |
| 7  |                                    | Agroquímicos                                |                 |                    |   |
| 8  |                                    | Urea  | kg / ha         | 20                 |   |
| 9  |                                    | Superfosfato triple                         | kg / ha         | 1                  |   |
| 10 |                                    | Fosfato Diamónico                           | kg / ha         | 30                 |   |
| 11 |                                    | Plaguicidas                                 |                 |                    |   |
| 12 |                                    | Carbaril 85%                                | kg / ha         | 0.5                |   |
| 13 |                                    | Semilla                                     | kg / ha         | 19                 |   |
| 14 |                                    | Diesel                                      | kg / ha         |                    |   |
| 15 |                                    |   |                 |                    |   |
| 16 | <b>Factores de Producción</b>      |   |                 |                    |   |
| 17 |                                    | Fuerza de Trabajo                           |                 |                    |   |
| 18 |                                    | Herbicida, insecticida y fungicida (aplic.) | horas / ha      | 15                 |   |
| 19 |                                    | Barbecho                                    | horas / ha      | 6                  |   |
| 20 |                                    | Rastreo                                     | horas / ha      | 7                  |   |
| 21 |                                    | Siembra o Transplante                       | horas / ha      | 15                 |   |
| 22 |                                    | Fertilización (aplic.)                      | horas / ha      | 4                  |   |
| 23 |                                    | Deshierbe manual                            | horas / ha      | 12                 |   |
| 24 |                                    | Cosecha                                     | horas / ha      | 15                 |   |
| 25 |                                    |   |                 |                    |   |
| 26 |                                    | Capital                                     |                 |                    |   |
| 27 |                                    |   |                 |                    |   |
| 28 |                                    | Tierra                                      | hectáreas       | 1                  |   |
| 29 |                                    |   |                 |                    |   |
| 30 |                                    | <b>Rendimientos</b>                         | kg / ha         | 1,800              |   |
| 31 |                                    |   |                 |                    |   |
| 32 |                                    |   |                 |                    |   |

El nivel de desagregación dependerá del tipo de información que se encuentre disponible, pero se recomienda desagregar la información lo más posible, pues ello facilitará el análisis de sensibilidad que se realice posteriormente. Debe ser muy cuidadoso al especificar las unidades de medida, por ejemplo, Kg/ha para los fertilizantes, horas/ha para la fuerza de trabajo, etc. Utilice los comandos necesarios para dar formato a su cuadro (ancho de columnas, bordes del cuadro, etc.).

Asigne un nombre a la hoja Insumo-Producto; para ello simplemente coloque el cursor en la cejilla inferior del libro denominada “*sheet 1*”, con el botón derecho del *mouse* dé un clic, elija “*Rename*”, y digite el nombre I-P.

## Hoja de Precios

Después de crear la hoja de Insumo-Producto (I-P), construya la hoja de Precios. Los precios serán colocados en una nueva hoja, a la cual llamaremos P-PRECIOS. La hoja de Precios se puede crear copiando la estructura de la Hoja I-P pero **cambiando las unidades de medición**, es decir, cambiando Kg/ha por pesos/Kg, etc.

1. Colóquese en la cejilla I-P que acaba de renombrar.
2. Dé un click con el botón derecho del “mouse”
3. Seleccione la opción “Move or Copy”
4. Seleccione la opción “Create a Copy” y elija “Move to end”

Una copia exacta de la hoja I-P será creada en una nueva hoja.

Colóquese en la nueva hoja que ha sido copiada y realice los cambios necesarios para que se convierta en la hoja de precios. Primero, ponga el cursor en la celda copiada que contiene el termino: "I-P" y escriba P-PRECIOS que significa precios privados. Nombre a la cejilla de esta nueva hoja de cálculo “P-PRECIOS”. Cambie el ancho de las columnas, según sea necesario, para que se observen todos los distintos rubros.

Haga los cambios necesarios al resto de la Hoja de Precios para que ésta muestre los precios de los insumos y del producto, en lugar de las cantidades físicas de la hoja I-P.

Use la tecla de Edición (F2) para cambiar las unidades de medición, por ejemplo, Kg/ha a pesos/Kg para los fertilizantes.

Escriba “Precios Privados” sobre la palabra “Cantidades” en la parte superior del cuadro. Escriba “Precio del Producto” en lugar de “Rendimiento” y convierta (Kg/ha) a (pesos/Kg).

Introduzca en esta nueva hoja los datos que se muestran en la Pantalla 1.2, escribiendo sobre los datos del cuadro I-P que se copió.

**Pantalla 1.2: Hoja de Precios Privados**

| P-Precios                           |                  |              |             |
|-------------------------------------|------------------|--------------|-------------|
| Producción de Maíz, Elotlán         |                  |              |             |
|                                     | Precios Privados | Unidades     | Autoconsumo |
| <b>Insumos Comerciables</b>         |                  |              |             |
| Agroquímicos                        |                  |              |             |
| Urea                                |                  | pesos / kg   | 311         |
| Superfosfato triple                 |                  | pesos / kg   | 216         |
| Fosfato Diamónico                   |                  | pesos / kg   | 250         |
| Plaguicidas                         |                  |              |             |
| Carbaril 85%                        |                  | pesos / kg   | 7,206       |
| Semilla                             |                  | pesos / kg   | 180         |
| Diesel                              |                  | pesos / kg   | 475         |
| <b>Factores de Producción</b>       |                  |              |             |
| Fuerza de Trabajo                   |                  |              |             |
| Herbicida, insect. y fung. (aplic.) |                  | pesos / hora |             |
| Barbecho                            |                  | pesos / hora |             |
| Rastro                              |                  | pesos / hora |             |
| Siembra                             |                  | pesos / hora |             |
| Fertilización (aplic.)              |                  | pesos / hora |             |
| Deshierbe manual                    |                  | pesos / hora |             |
| Cosecha                             |                  | pesos / hora | 600         |
| Capital                             |                  |              |             |
| Tierra                              |                  | pesos / ha   | 60,000      |
| <b>Precio del producto</b>          |                  | pesos / kg   | 191         |

### Hoja de Presupuesto

Cree un tercer cuadro para calcular el presupuesto, introduciendo nuevas líneas para costos, subsidios, ingresos y rentabilidad. Este cuadro tiene el mismo formato que los cuadros anteriores, y se puede construir de la misma manera que se creó la hoja de Precios. Los datos del cuadro del presupuesto se obtienen multiplicando las cantidades (datos de la hoja I-P) por los precios (datos de la hoja P-PRECIOS).

#### Paso 1

Los costos de los insumos, de los factores de producción y los ingresos para una hectárea se calculan multiplicando las cantidades de la hoja I-P por sus respectivos precios de la hoja P-PRECIOS. Recuerde que al escribir una fórmula se escribe el signo (+) o el signo (=). La fórmula se puede escribir utilizando direcciones relativas de las celdas.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Recuerde que cuando se copia una celda con dirección relativa, se mantiene la relación entre las posiciones de las celdas que conforman la fórmula original. El signo para una celda con dirección absoluta (\$) fija la relación entre celdas para que cuando se copien las fórmulas continúen refiriéndose a las celdas originales. Las direcciones absolutas se pueden fijar por fila (\$A1), por columna (\$A1) o por ambas (\$A\$1). El copiar una celda



Por ejemplo, para calcular el costo de la urea en la producción de maíz en el sistema de producción de autoconsumo,

- a) Vaya a la hoja P-PRESUPUESTO, busque en la columna C la fila que contiene la Urea (8)
- b) Posiciónese en la columna E, para la misma fila (celda E8)
- c) Escriba: =
- d) Vaya a la Hoja I-P
- e) Busque y dé un click con el “mouse” sobre la celda E8 en esa hoja
- f) Escriba: \*
- g) Vaya a la hoja P-PRECIOS
- h) Busque y dé un click con el “mouse” sobre la celda E8 en esa hoja
- i) Presione: [Enter]

Las celdas del precio y de la cantidad de la urea se pueden identificar rápidamente dentro de la hoja de cálculo respectiva simplemente moviendo el cursor de una hoja a otra y ubicándose en la celda apropiada del cuadro que interesa.

### Paso 2

La fórmula ahora se puede copiar de la celda de la urea a todas las demás celdas de los insumos y factores de producción, así como a la celda del ingreso en el Presupuesto con los comandos Copy y Paste.

Se debe tener cuidado y asegurarse que la estructura de columnas y filas es la misma para todas las hojas. Microsoft EXCEL no reconoce los nombres de los renglones al multiplicar. Cuando las direcciones relativas de las celdas han sido especificadas, EXCEL simplemente ejecuta los cálculos referentes a esas celdas.

### Paso 3

Colóquese en la Hoja del Presupuesto y utilice la tecla de Edición [F2] para editar las distintas celdas del cuadro como se muestran en la Pantalla 1.3. Posteriormente agregue las líneas de Subsidio por Hectárea, Ingreso Total, Costo Total (excluyendo tierra), Rentabilidad (excluyendo tierra) y Rentabilidad neta (incluyendo tierra) de la siguiente manera:

#### Paso 3.1

Inserte una línea debajo de Ingreso y llámele Subsidio por Hectárea. Esta línea representa el subsidio de \$90,000 / ha que reciben los productores de maíz de las regiones I y IV. Introduzca el valor 90,000 en la celda correspondiente.

#### Paso 3.2

Inserte una línea debajo de Subsidio por Hectárea y llámele Ingreso Total. Esta línea suma el ingreso (el precio del maíz por el rendimiento) y el subsidio por hectárea (+E30+E32).

#### Paso 3.3

Inserte una línea debajo de Ingreso Total y llámele Costo Total (excluyendo tierra). Esta línea suma todos los costos individuales a excepción de la tierra. Calcule el Costo Total (excluyendo

---

con una fila fija, por ejemplo, significa que la relación entre las columnas cambiará, pero la fila dentro de la fórmula seguirá siendo la misma.

tierra) con el rango apropiado que incluye todos los costos arriba de la línea del costo de la tierra. En este caso: =SUM(E8:E26).

### Paso 3.4

Inserte una fila, dos filas abajo del Costo Total (excluyendo tierra) y llámele Rentabilidad (excluyendo tierra). Esta celda se calcula sustrayendo el previamente calculado Costo Total (excluyendo tierra) del Ingreso Total (=E34-E36).

### Paso 3.5

Inserte una fila, dos filas abajo de Rentabilidad (excluyendo tierra) y llámele Rentabilidad Neta (incluyendo tierra). Esta celda se calcula sustrayendo la celda del Costo de la Tierra de la celda de Rentabilidad (excluyendo tierra) (=E38-E28).

La distinción entre rentabilidad que incluye o excluye la renta de la tierra es importante. Mientras que es posible observar e incluir en el presupuesto privado valores sobre el costo de la tierra (60.000 pesos, en este caso), la situación es distinta para los presupuestos sociales. Como Monke y Pearson (1989) señalan, los precios sociales de los factores de producción específicos para la agricultura no se pueden observar, por lo que se deben utilizar otros métodos para encontrarles un valor social.

Para simplificar la presentación de los resultados en este ejercicio, no incluya decimales, y separe las cifras con comas.

**Pantalla 1.3: Hoja de Presupuesto**

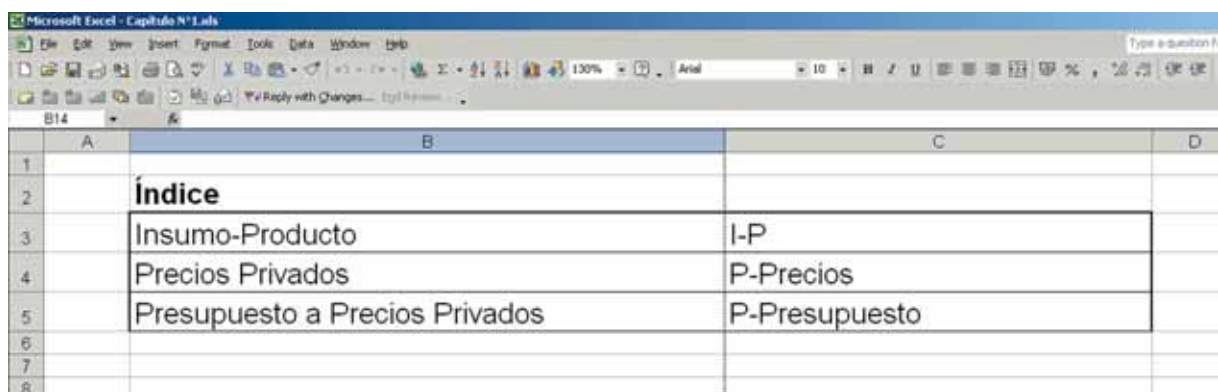
|  | Presupuesto Privado | Unidades   | Autoconsumo |
|--|---------------------|------------|-------------|
| <b>Insumos Comerciables</b>                  |                     |            |             |
| Agroquímicos                                 |                     |            |             |
| Urea   |                     | pesos / ha | 6,220       |
| Superfosfato triple                          |                     | pesos / ha | 216         |
| Fosfato Diamónico                            |                     | pesos / ha | 7,500       |
| Plaguicidas                                  |                     |            | -           |
| Carbón 85%                                   |                     | pesos / ha | 3,603       |
| Semilla                                      |                     | pesos / ha | 3,420       |
| Diesel                                       |                     | pesos / ha | -           |
| <b>Factores de Producción</b>                |                     |            |             |
| Fuerza de Trabajo                            |                     |            |             |
| Herbicida, insecticida y fungicida (aplic.)  |                     | pesos / ha | -           |
| Barbecho                                     |                     | pesos / ha | -           |
| Rastro                                       |                     | pesos / ha | -           |
| Siembra                                      |                     | pesos / ha | -           |
| Fertilización (aplic.)                       |                     | pesos / ha | -           |
| Deshierbe manual                             |                     | pesos / ha | -           |
| Cosecha                                      |                     | pesos / ha | 9,000       |
| Capital                                      |                     |            | -           |
| Tierra                                       |                     | pesos / ha | 60,000      |
| <b>INGRESO</b>                               |                     | pesos / ha | 343,800     |
| Subsidio para la Región I y Región IV        |                     | pesos / ha | 90,000      |
| <b>INGRESO TOTAL</b>                         |                     | pesos / ha | 433,800     |
| <b>COSTO TOTAL (EXCLUYENDO TIERRA)</b>       |                     | pesos / ha | 29,959      |
| <b>RENTABILIDAD (EXCLUYENDO TIERRA)</b>      |                     | pesos / ha | 403,841     |
| <b>RENTABILIDAD NETA (INCLUYENDO TIERRA)</b> |                     | pesos / ha | 343,841     |

## Creación de la Hoja de Índice

Conforme se vaya desarrollando el ejercicio, aumentará cada vez más el número de hojas del libro de cálculo. Para facilitar el traslado de una hoja a otra, es conveniente crear un índice. Para ello, realice los siguientes pasos:

### Paso 1

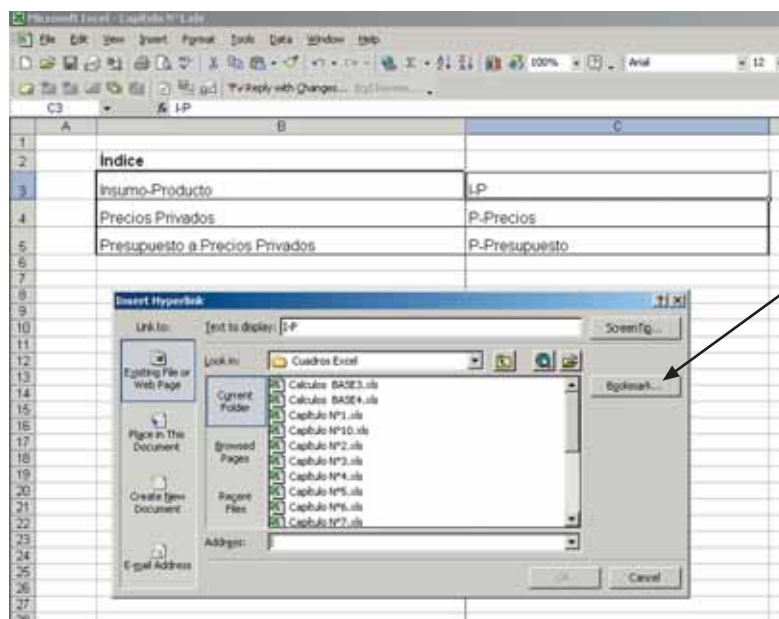
Abra una nueva hoja de trabajo y llámela Índice o Menú. En esta hoja, cree un cuadro de la siguiente forma:



|   | A | B                              | C             | D |
|---|---|--------------------------------|---------------|---|
| 1 |   |                                |               |   |
| 2 |   | <b>Índice</b>                  |               |   |
| 3 |   | Insumo-Producto                | I-P           |   |
| 4 |   | Precios Privados               | P-Precios     |   |
| 5 |   | Presupuesto a Precios Privados | P-Presupuesto |   |
| 6 |   |                                |               |   |
| 7 |   |                                |               |   |
| 8 |   |                                |               |   |

### Paso 2

Coloque el cursor sobre la palabra de la segunda columna y haga click en el botón derecho del mouse; seleccione “hyperlink”. Aparecerá una pantalla similar a la siguiente, en la que debe seleccionar el botón “Bookmark”.



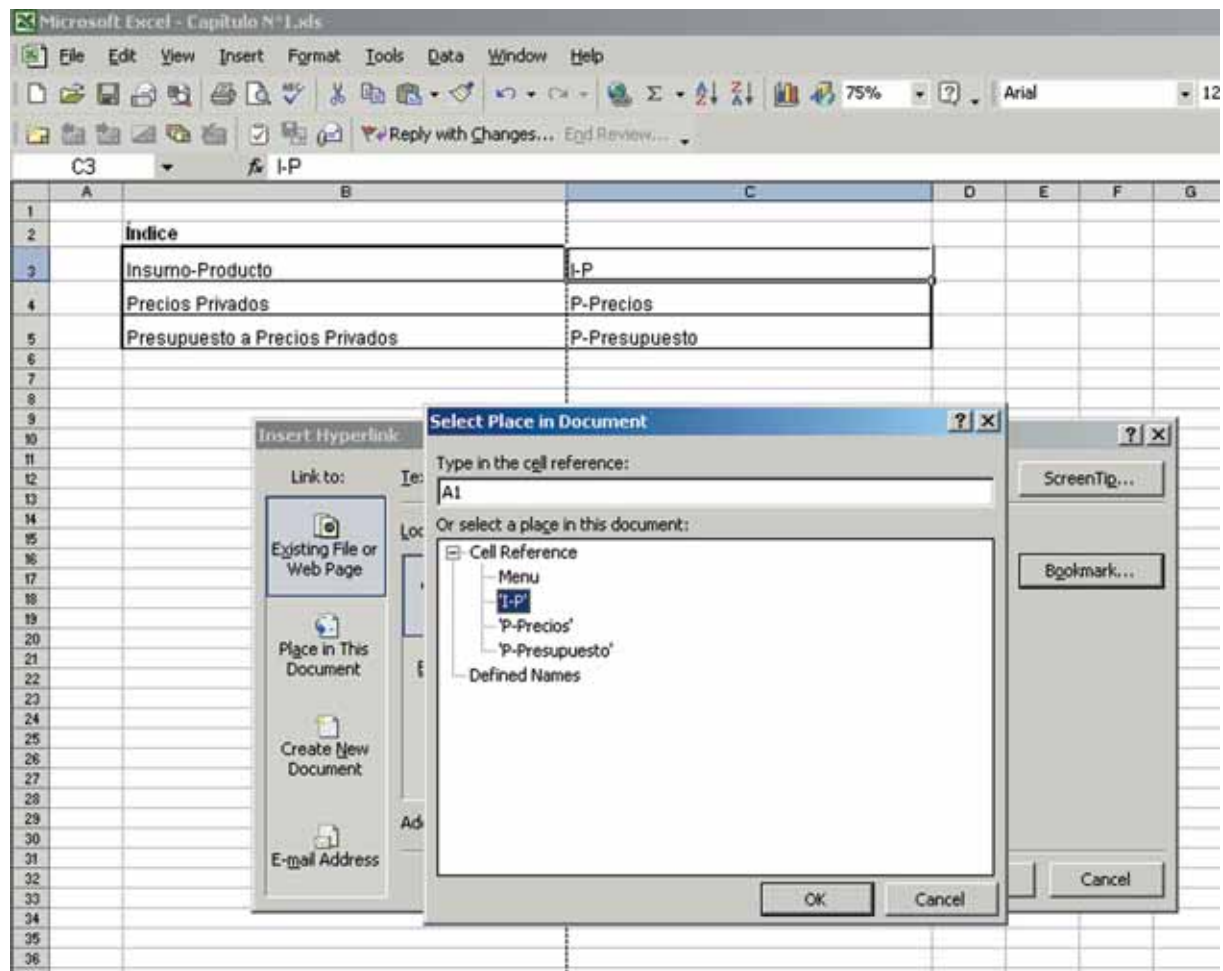
### Paso 3

Al presionar “Bookmark” se abrirá una nueva ventana, en la que debe buscar la hoja de trabajo de Excel con la que desea hacer el link. Al encontrar la hoja, presione OK; así, la hoja de trabajo “I-P” estará ligada a la lista de hojas de trabajo que aparecen en su índice.

Ahora vaya a la parte superior de la hoja “I-P” y escriba en una celda (por ejemplo, en la celda E1) la palabra “Índice”. Realice este mismo procedimiento, ligando la hoja de trabajo en que se encuentra a la hoja de trabajo donde tiene el índice.

Realice estos pasos para las hojas de trabajo que ya ha creado (“P-PRECIOS” y “P-PRESUPUESTO”), y para **todas** las hojas de trabajo que creará en los siguientes capítulos.

Guarde el ejercicio que acaba de completar con el nombre de MAPMAIZ.xls.



## Resumen

El Capítulo 1 organiza los componentes de un presupuesto para un cultivo individual y un sistema de producción específico. El ejercicio muestra cómo organizar los cálculos y cómo copiar hojas de cálculo dentro de un mismo libro de EXCEL. Al copiar la hoja I-P, se obtienen muy fácilmente nuevas hojas con la misma estructura. Sólo son necesarios unos cambios menores de edición de unidades y ciertos cálculos para producir nuevos cuadros. El comando *Copy* se usa para reproducir las fórmulas que calculan los valores en el cuadro del Presupuesto. La inclusión de filas adicionales dentro de la hoja de Presupuesto permite realizar cálculos sobre rentabilidad, como por ejemplo, la Rentabilidad excluyendo el costo de la tierra. La sustracción del costo de la tierra de este valor permite obtener la Rentabilidad neta.

Los valores que se obtienen con los cálculos del presupuesto privado constituyen el primer paso de la MAP, el cual describe la rentabilidad privada. En el capítulo 4, este renglón de la MAP se yuxtapondrá con los cálculos de la rentabilidad a precios sociales. Los dos renglones son la base para llevar a cabo otros cálculos que producirán coeficientes de protección y estimaciones de la incidencia y grado de intervención de la política gubernamental y de las imperfecciones o fallas de mercado sobre los distintos sistemas productivos.

## 2. Sistemas Múltiples de Producción de Maíz

En el capítulo 1 se calculó el presupuesto individual para el cultivo del maíz de autoconsumo de la Región I de Elotlán. Este capítulo incluye otros sistemas de producción de maíz dentro de la misma hoja de cálculo. Se busca determinar la rentabilidad privada para cada sistema productivo. Adicionalmente, se llevarán a cabo análisis de sensibilidad sobre varios coeficientes de insumo-producto y precios.

El principal objetivo de este capítulo es mostrar cómo agregar presupuestos de otros sistemas de producción de un mismo cultivo en un solo libro de cálculo. Esta forma de trabajo desarrolla una estrategia analítica que comienza muy fácil pero que se va haciendo progresivamente más compleja, conforme el analista de política va teniendo más información.

### *Inclusión de Otros Sistemas de Producción en la Hoja de Trabajo*

Vaya a la hoja Insumo-Producto (I-P) presionando la cejilla correspondiente al nombre I-P en la parte inferior de la hoja, o utilizando el índice que creó. Si usted aún no ha creado los nombres de sus hojas ni creado el índice de las distintas hojas, regrese al Capítulo 1 y complete esa parte del ejercicio. Todas las instrucciones subsecuentes asumen que a las hojas y cuadros se les ha nombrado de la manera correcta.

#### **Inclusión de Otros Sistemas de Producción en el Cuadro I-P**

Expanda el bloque I-P añadiendo datos en las columnas a la derecha del sistema “Autoconsumo”. Los nuevos sistemas de producción también requerirán filas adicionales para nuevos encabezados o para incluir otro tipo de insumos que no se utilicen en el primer sistema de producción. En esos casos, use el comando *Insert / Rows* para insertar las filas que se requieran. Es decir, inserte:

<sup>3</sup> Dos filas adicionales debajo de “Fosfato Diamónico”

<sup>3</sup> Tres filas debajo de “Carbaril 85%”

<sup>3</sup> Una fila debajo de “Fertilización (aplic.)”

<sup>3</sup> Tres filas debajo de “Capital”

La pantalla de su computadora debe verse similar a la que se muestra en la Pantalla 2.1.

Los coeficientes técnicos para la producción de maíz bajo cinco distintos sistemas de producción se muestran en el Pantalla 2.1. Los datos representan diferentes formas de producir maíz, dependiendo del tipo de suelo, acceso al riego, mecanización, y tipo de semilla utilizada. Los datos deben introducirse en las columnas que se agregaron en el cuadro I-P.

## Pantalla 2.1: Hoja Insumo-Producto

|                               |   | Sistemas de Producción del Maíz |            |             |                 |                  |                    |                      |
|-------------------------------|---|---------------------------------|------------|-------------|-----------------|------------------|--------------------|----------------------|
|                               |   | Cantidades                      | Unidades   | Autoconsumo | Humedad Criollo | Temporal Criollo | Mejorado de Bombeo | Mejorado de Gravedad |
| <b>Insumos Comerciables</b>   |   |                                 |            |             |                 |                  |                    |                      |
| Agroquímicos                  |   |                                 |            |             |                 |                  |                    |                      |
|                               | Urea  |                                 | kg / ha    | 20          | 100             | 180              | 200                | 250                  |
|                               | Superfosfato triple                         |                                 | kg / ha    | 1           | 1               | 3                | 3                  | 4                    |
|                               | Fosfato Diamónico                           |                                 | kg / ha    | 30          | 50              | 100              | 120                | 160                  |
|                               | Boro  |                                 | kg / ha    |             |                 |                  |                    |                      |
|                               | Muriato de Potasio                          |                                 | kg / ha    |             |                 |                  |                    |                      |
| Plaguicidas                   |   |                                 |            |             |                 |                  |                    |                      |
|                               | Carbaril 85%                                |                                 | kg / ha    | 0.5         | 1.0             | 2.0              | 1.5                | 2.0                  |
|                               | Endosulfan 35%                              |                                 | kg / ha    |             | 1.0             | 2.0              | 1.5                | 2.0                  |
|                               | Benomyl                                     |                                 | kg / ha    |             |                 |                  |                    |                      |
|                               | Metil tiofanato                             |                                 | kg / ha    |             |                 |                  |                    |                      |
|                               | Semilla                                     |                                 | kg / ha    | 19          | 20              | 22               | 26                 | 28                   |
|                               | Diesel                                      |                                 | kg / ha    |             | 5               | 5                | 5                  | 5                    |
| <b>Factores de Producción</b> |   |                                 |            |             |                 |                  |                    |                      |
| Fuerza de Trabajo             |   |                                 |            |             |                 |                  |                    |                      |
|                               | Herbicida, insecticida y fungicida (aplic.) |                                 | horas / ha | 15          | 12              | 12               | 15                 | 15                   |
|                               | Barbecho                                    |                                 | horas / ha | 6           | 5               | 5                | 5                  | 5                    |
|                               | Rastreo                                     |                                 | horas / ha | 7           | 2               | 6                | 8                  | 8                    |
|                               | Siembra o Transplante                       |                                 | horas / ha | 15          | 12              | 15               | 10                 | 12                   |
|                               | Fertilización (aplic)                       |                                 | horas / ha | 4           | 6               | 15               | 16                 | 10                   |
|                               | Riegos                                      |                                 | horas / ha |             |                 |                  | 40                 | 20                   |
|                               | Deshierbe manual                            |                                 | horas / ha | 12          | 10              | 10               | 8                  | 5                    |
|                               | Cosecha                                     |                                 | horas / ha | 15          | 10              | 10               | 6                  | 3                    |
| Capital                       |   |                                 |            |             |                 |                  |                    |                      |
|                               | Capital de Trabajo                          |                                 | pesos / ha |             | 70,500          | 183,000          | 185,000            | 245,000              |
|                               | Bomba de agua                               |                                 | horas / ha |             |                 |                  | 10                 |                      |
|                               | Servicios de Tractor                        |                                 | horas / ha |             | 7               | 11               | 13                 | 13                   |
|                               | Tierra                                      |                                 | hectáreas  | 1           | 1               | 1                | 1                  | 1                    |
| <b>Rendimientos</b>           |   |                                 | kg / ha    | 1,800       | 2,500           | 2,000            | 4,000              | 8,000                |

## Inclusión de Otros Sistemas de Producción en el Bloque de Precios

Trasládese a la Hoja P-PRECIOS. Digite los encabezados en las nuevas columnas que va a crear e inserte las mismas filas que introdujo en el bloque I-P. Se ha asumido que los precios de los factores de producción son los mismos para todos los sistemas de producción del maíz, por lo que estos precios pueden copiarse a las columnas de los nuevos sistemas de producción. Sin embargo, notará que en el caso de los precios de los insumos comerciables y del maíz como producto existen algunas diferencias, según el sistema de producción, por lo que debe tener cuidado al introducir o al copiar los datos. También se ha asumido que el costo de la tierra no variará para cada sistema de producción del maíz. Siga el ejemplo que se muestra en la Pantalla 2.2.

### Inclusión de los Sistemas de Producción en el Bloque de los Presupuestos

El cuadro de los cálculos de los presupuestos, "P-PRESUPUESTO", también se debe expandir para incluir las nuevas columnas y filas que se insertaron en el bloque I-P y en el bloque de Precios. Trasládese a la hoja P-PRESUPUESTO; inserte las filas adicionales que se requieran, copie los nuevos encabezados de las columnas y los nuevos nombres de las filas del bloque de P-Precios.

### Cálculo de Costos e Ingresos

Las fórmulas para calcular los costos en el cuadro expandido del Presupuesto se ajustarán fácilmente al hacer los cambios de inserción de columnas y filas en los bloques I-P y de Precios. Copie la fórmula del costo de la urea a todo el cuadro del presupuesto incluyendo la fila del Ingreso con un sólo comando *Copy*.

Después de copiar las fórmulas quizá desee borrar los ceros y formatear los datos a un decimal o sin decimales.

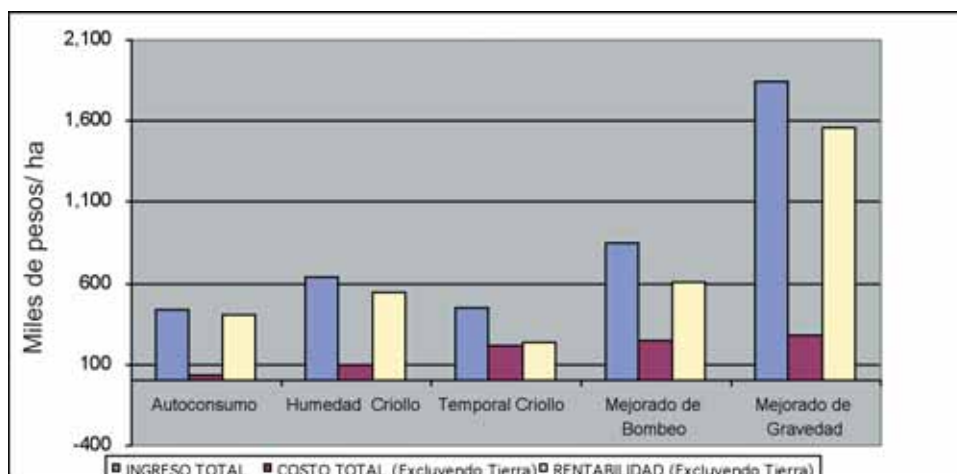
### Costo Total y Rentabilidad

Todas las fórmulas se han ajustado automáticamente para las filas que se insertaron en el Presupuesto. Ahora simplemente se pueden copiar del sistema de autoconsumo a los nuevos sistemas que han sido incluidos en la hoja de cálculo. En la Pantalla 2.3. se muestra el cuadro del Presupuesto ya completo en EXCEL.

### Graficación de Ingresos, Costos y Rentabilidad

Una manera de presentar la rentabilidad para varios tipos de tecnologías es utilizando gráficas de barras. Este tipo de gráficas es útil ya que muestra todas las tecnologías juntas (Figura 2.1) y les permite a los funcionarios que toman decisiones darse cuenta rápidamente de cómo se encuentra la **rentabilidad relativa**.

**Figura 2.1: Graficación de Ingresos, Costos y Rentabilidad en la Producción de Maíz en Enotlán, según Sistema Productivo**





## Pantalla 2.2: Hoja de Precios Privados

| Microsoft Excel - Capítulo N°2.xls                  |                                    |                                     |                 |                    |  |                         |                           |                             |
|---|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------------|--|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| File Edit View Insert Format Tools Data Window Help |                                    |                                     |                 |                    |  |                         |                           |                             |
| 93% Arial 12  |                                    |                                     |                 |                    |  |                         |                           |                             |
| N25   |                                    |                                     |                 |                    |  |                         |                           |                             |
| A   | B                                  | C                                   | D               | E                  | F                                      | G                       | H                         |                             |
| 1   | <b>P-Precios</b>                   |                                     |                 |                    |  |                         |                           |                             |
| 2   | <b>Producción de Maíz, Elotlán</b> |                                     |                 |                    |  |                         |                           |                             |
| 3   |                                    |                                     |                 |                    | <b>Sistemas de Producción del Maíz</b> |                         |                           |                             |
| 4   |                                    | <b>Precios Privados</b>             | <b>Unidades</b> | <b>Autoconsumo</b> | <b>Humedad Criollo</b>                 | <b>Temporal Criollo</b> | <b>Mejorado de Bombeo</b> | <b>Mejorado de Gravedad</b> |
| 5   |                                    |                                     |                 |                    |  |                         |                           |                             |
| 6   | <b>Insumos Comerciables</b>        |                                     |                 |                    |  |                         |                           |                             |
| 7   |                                    | Agroquímicos                        |                 |                    |  |                         |                           |                             |
| 8   |                                    | Urea                                | pesos / kg      | 311                | 330                                    | 321                     | 311                       | 330                         |
| 9   |                                    | Superfosfato triple                 | pesos / kg      | 218                | 232                                    | 228                     | 218                       | 232                         |
| 10  |                                    | Fosfato Diamónico                   | pesos / kg      | 250                | 267                                    | 260                     | 250                       | 267                         |
| 11  |                                    | Boro                                | pesos / kg      |                    |  |                         |                           |                             |
| 12  |                                    | Muriato de Potasio                  | pesos / kg      |                    |  |                         |                           |                             |
| 13  |                                    | Plaguicidas                         |                 |                    |  |                         |                           |                             |
| 14  |                                    | Carbaryl 85%                        | pesos / kg      | 7,208              | 7,818                                  | 7,238                   | 7,208                     | 7,818                       |
| 15  |                                    | Endosulfan 35%                      | pesos / kg      | 4,984              | 5,264                                  | 4,994                   | 4,984                     | 5,264                       |
| 16  |                                    | Benomyl                             | pesos / kg      |                    |  |                         |                           |                             |
| 17  |                                    | Metil tiofanato                     | pesos / kg      |                    |  |                         |                           |                             |
| 18  |                                    | Semilla                             | pesos / kg      | 180                | 180                                    | 261                     | 180                       | 180                         |
| 19  |                                    | Diesel                              | pesos / kg      | 475                | 525                                    | 505                     | 475                       | 525                         |
| 20  |                                    |                                     |                 |                    |  |                         |                           |                             |
| 21  | <b>Factores de Producción</b>      |                                     |                 |                    |  |                         |                           |                             |
| 22  |                                    | Fuerza de Trabajo                   |                 |                    |  |                         |                           |                             |
| 23  |                                    | Herbicida, insect. y fung. (aplic.) | pesos / hora    |                    |  | 600                     | 600                       | 600                         |
| 24  |                                    | Barbecho                            | pesos / hora    |                    |  | 600                     | 600                       | 600                         |
| 25  |                                    | Rastreo                             | pesos / hora    |                    |  | 600                     | 600                       | 600                         |
| 26  |                                    | Siembra                             | pesos / hora    |                    |  | 600                     | 600                       | 600                         |
| 27  |                                    | Fertilización (aplic)               | pesos / hora    |                    |  | 600                     | 600                       | 600                         |
| 28  |                                    | Riegos                              | pesos / hora    |                    |  | 600                     | 600                       | 600                         |
| 29  |                                    | Deshierbe manual                    | pesos / hora    |                    |  | 600                     | 600                       | 600                         |
| 30  |                                    | Cosecha                             | pesos / hora    | 600                | 600                                    | 600                     | 600                       | 600                         |
| 31  |                                    |                                     |                 |                    |  |                         |                           |                             |
| 32  |                                    | Capital                             |                 |                    |  |                         |                           |                             |
| 33  |                                    | Capital de Trabajo                  | %               | 20%                | 20%                                    | 20%                     | 20%                       | 20%                         |
| 34  |                                    | Bomba de agua                       | pesos / hora    |                    |  |                         | 23                        |                             |
| 35  |                                    | Sevicios de Tractor                 | pesos / hora    |                    | 2,017                                  | 2,017                   | 2,017                     | 2,017                       |
| 36  |                                    |                                     |                 |                    |  |                         |                           |                             |
| 37  |                                    | Tierra                              | pesos / ha      | 60,000             | 60,000                                 | 60,000                  | 60,000                    | 60,000                      |
| 38  |                                    |                                     |                 |                    |  |                         |                           |                             |
| 39  |                                    | <b>Precio del producto</b>          | pesos / kg      | 191                | 220                                    | 226                     | 191                       | 220                         |
| 40  |                                    |                                     |                 |                    |  |                         |                           |                             |
| 41  |                                    |                                     |                 |                    |  |                         |                           |                             |

## Pantalla 2.3: Presupuesto a Precios Privados

| Microsoft Excel - Capitulo N°2.xls                  |                                   |  |                 |  |                        |                         |                           |                             |
|---|-----------------------------------|--|-----------------|--|------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| File Edit View Insert Format Tools Data Window Help |                                   |  |                 |  |                        |                         |                           |                             |
| 80% Arial 10  |                                   |  |                 |  |                        |                         |                           |                             |
| O14 fx  |                                   |  |                 |  |                        |                         |                           |                             |
| A   | B                                 | C  | D               | E                                      | F                      | G                       | H                         | I                           |
| 1   | <b>P-Presupuesto</b>              |  |                 |  |                        |                         |                           |                             |
| 2   | <b>Producción de Maíz, Etolán</b> |  |                 |  |                        |                         |                           |                             |
| 3   |                                   |  |                 | <b>Sistemas de Producción del Maíz</b> |                        |                         |                           |                             |
| 4   |                                   | <b>Presupuesto Privado</b>                   | <b>Unidades</b> | <b>Autoconsumo</b>                     | <b>Humedad Criollo</b> | <b>Temporal Criollo</b> | <b>Mejorado de Bombeo</b> | <b>Mejorado de Gravedad</b> |
| 5   |                                   |  |                 |  |                        |                         |                           |                             |
| 6   | <b>Insumos Comerciables</b>       |  |                 |  |                        |                         |                           |                             |
| 7   |                                   | Agroquímicos                                 |                 |  |                        |                         |                           |                             |
| 8   |                                   | Urea   | pesos / ha      | 6,220                                  | 33,000                 | 57,780                  | 62,200                    | 82,500                      |
| 9   |                                   | Superfosfato triple                          | pesos / ha      | 216                                    | 232                    | 678                     | 648                       | 928                         |
| 10  |                                   | Fosfato Diamónico                            | pesos / ha      | 7,500                                  | 13,350                 | 26,000                  | 30,000                    | 42,720                      |
| 11  |                                   | Boro   | pesos / ha      | -                                      | -                      | -                       | -                         | -                           |
| 12  |                                   | Muriato de Potasio                           | pesos / ha      | -                                      | -                      | -                       | -                         | -                           |
| 13  |                                   | Plaguicidas                                  |                 |  |                        |                         |                           |                             |
| 14  |                                   | Carbaril 85%                                 | pesos / ha      | 3,603                                  | 7,616                  | 14,472                  | 10,809                    | 15,232                      |
| 15  |                                   | Endosulfan 35%                               | pesos / ha      | -                                      | 5,264                  | 9,988                   | 7,446                     | 10,528                      |
| 16  |                                   | Benomyl                                      | pesos / ha      | -                                      | -                      | -                       | -                         | -                           |
| 17  |                                   | Metil bifenato                               | pesos / ha      | -                                      | -                      | -                       | -                         | -                           |
| 18  |                                   | Semilla                                      | pesos / ha      | 3,420                                  | 3,600                  | 5,742                   | 4,680                     | 5,040                       |
| 19  |                                   | Diesel                                       | pesos / ha      | -                                      | 2,625                  | 2,525                   | 2,375                     | 2,625                       |
| 20  |                                   |  |                 |  |                        |                         |                           |                             |
| 21  | <b>Factores de Producción</b>     |  |                 |  |                        |                         |                           |                             |
| 22  |                                   | Fuerza de Trabajo                            |                 |  |                        |                         |                           |                             |
| 23  |                                   | Herbicida, insecticida y fungicida (aplic.)  | pesos / ha      | -                                      | -                      | 7,200                   | 9,000                     | 9,000                       |
| 24  |                                   | Barbecho                                     | pesos / ha      | -                                      | -                      | 3,000                   | 3,000                     | 3,000                       |
| 25  |                                   | Rastro                                       | pesos / ha      | -                                      | -                      | 3,600                   | 4,800                     | 4,800                       |
| 26  |                                   | Siembra                                      | pesos / ha      | -                                      | -                      | 9,000                   | 6,000                     | 7,200                       |
| 27  |                                   | Fertilización (aplic.)                       | pesos / ha      | -                                      | -                      | 9,000                   | 9,600                     | 6,000                       |
| 28  |                                   | Riegos                                       | pesos / ha      | -                                      | -                      | -                       | 24,000                    | 12,000                      |
| 29  |                                   | Deshierbe manual                             | pesos / ha      | -                                      | -                      | 6,000                   | 4,800                     | 3,000                       |
| 30  |                                   | Cosecha                                      | pesos / ha      | 9,000                                  | 6,000                  | 6,000                   | 3,600                     | 1,800                       |
| 31  |                                   |  |                 |  |                        |                         |                           |                             |
| 32  |                                   | Capital                                      |                 |  |                        |                         |                           |                             |
| 33  |                                   | Capital de Trabajo                           | pesos / ha      | -                                      | 14,100                 | 36,600                  | 37,000                    | 49,000                      |
| 34  |                                   | Bomba de agua                                | pesos / ha      | -                                      | -                      | -                       | 230                       | -                           |
| 35  |                                   | Servicios de Tractor                         | pesos / ha      | -                                      | 14,119                 | 22,187                  | 26,221                    | 26,221                      |
| 36  |                                   |  |                 |  |                        |                         |                           |                             |
| 37  |                                   | Tierra                                       | pesos / ha      | 60,000                                 | 60,000                 | 60,000                  | 60,000                    | 60,000                      |
| 38  |                                   |  |                 |  |                        |                         |                           |                             |
| 39  |                                   | <b>INGRESO</b>                               | pesos / ha      | 343,800                                | 550,000                | 452,000                 | 764,000                   | 1,760,000                   |
| 40  |                                   |  |                 |  |                        |                         |                           |                             |
| 41  |                                   | Subsidio para la Región I y Región IV        | pesos / ha      | 90,000                                 | 90,000                 | -                       | 90,000                    | 90,000                      |
| 42  |                                   |  |                 |  |                        |                         |                           |                             |
| 43  |                                   | <b>INGRESO TOTAL</b>                         | pesos / ha      | 433,800                                | 640,000                | 452,000                 | 854,000                   | 1,850,000                   |
| 44  |                                   |  |                 |  |                        |                         |                           |                             |
| 45  |                                   | <b>COSTO TOTAL (EXCLUYENDO TIERRA)</b>       | pesos / ha      | 29,959                                 | 99,906                 | 219,772                 | 246,409                   | 281,594                     |
| 46  |                                   |  |                 |  |                        |                         |                           |                             |
| 47  |                                   | <b>RENTABILIDAD (EXCLUYENDO TIERRA)</b>      | pesos / ha      | 403,841                                | 540,094                | 232,228                 | 607,591                   | 1,568,406                   |
| 48  |                                   |  |                 |  |                        |                         |                           |                             |
| 49  |                                   | <b>RENTABILIDAD NETA (INCLUYENDO TIERRA)</b> | pesos / ha      | 343,841                                | 480,094                | 172,228                 | 547,591                   | 1,508,406                   |
| 50  |                                   |  |                 |  |                        |                         |                           |                             |
| 51  |                                   |  |                 |  |                        |                         |                           |                             |

## Análisis de Sensibilidad

Una vez que se han introducido los datos y las fórmulas en una hoja de trabajo, se puede hacer análisis de sensibilidad con un mínimo esfuerzo. Este ejercicio compara la rentabilidad relativa de distintos sistemas de producción del maíz, bajo distintos escenarios de política de precios. Este tipo de ejercicios les ayuda a entender a los que diseñan las políticas cómo afectan los precios de los insumos y de los productos el ingreso del productor y, por lo tanto, la posible respuesta del productor en cuanto a sus decisiones de producción.

Una de las maneras de llevar a cabo análisis de sensibilidad sobre la política de precios se vale del uso de los nombres de la hojas y de los comandos *Window / New Window* y *Window / Arrange / Horizontal*. Por ejemplo: utilice estos comandos y coloque en la pantalla la hoja de P-PRECIOS y la de P-PRESUPUESTO. Cambie el (los) precio(s) sobre el cual se va a probar la sensibilidad, y observe los resultados en el cuadro del presupuesto.

Imprima los resultados del análisis de sensibilidad para facilitar las comparaciones entre los supuestos sobre los precios. Compare los nuevos resultados con los resultados originales de la Pantalla 2.3.

Compare la rentabilidad relativa para los distintos sistemas bajo las siguientes condiciones y haga algunas anotaciones sobre los resultados:

- 1) Los precios de los fertilizantes urea, superfosfato triple y fosfato diamónico se incrementan al doble.
- 2) Los precios de los fertilizantes no varían, pero el precio del maíz cae en un 30%.
- 3) Los precios de los fertilizantes no varían, pero el precio del maíz sube en un 40%.
- 4) Los rendimientos en el cultivo del maíz mejoran en un 25% por hectárea.
- 5) Los precios de fertilizantes y del maíz no cambian, pero el costo de la mano de obra se duplica.
- 6) El pago directo (subsidio de \$90,000 / ha) se elimina.

¿Cuáles son las implicaciones de política de estos resultados en cuanto a incentivos para los productores? ¿Qué tan importante es el pago directo que reciben los productores (o ausencia del mismo) como incentivo para la producción en las Regiones I y IV?

En algunos países, distintas agencias gubernamentales se encargan de administrar los precios de insumos y del producto, ya sea directamente, o a través de subsidios a los insumos y al precio del producto. Nótese que es la suma total de las distintas políticas de precios la que determina el incentivo al productor para producir tal o cual cultivo - el productor responde a cambios en la rentabilidad, independientemente del origen de estos cambios.

¿Que se puede decir sobre la competitividad de los distintos sistemas de producción? Una rentabilidad privada "cuantiosa" en un sistema significa que hay un flujo de rentas para los dueños de los factores de producción, en este caso para los dueños de la tierra. Recuerde que en un sistema de competencia perfecta, no existen ganancias (rentabilidad), es decir, en una situación de equilibrio, a los factores de producción se les paga el valor de su producto marginal. Consecuentemente, la rentabilidad positiva en un sector determinado implicaría bajos niveles de competencia entre los agentes involucrados en dicho sector.

No olvide regresar a los valores originales de los coeficientes técnicos y precios al momento de guardar su archivo.

### 3. Presupuestos de Múltiples Cultivos

Los productores requieren tomar decisiones sobre el uso de insumos y el tipo de producto a cultivar en cada ciclo agrícola. Estas decisiones dependen de las zonas agro-climatológicas de producción y de las tecnologías, incluyendo la infraestructura de irrigación, que se hallen disponibles para los productores. Dentro de cada ciclo, la rentabilidad esperada influye en la selección de cultivos.

El Capítulo 3 introduce una alternativa de producción distinta al maíz. Las ventajas comparativas dentro de un mismo medio de producción comienzan a jugar un papel importante en cuanto a qué cultivos van a encontrar más rentables los productores. La respuesta a cambios de precios, es decir, la respuesta de la oferta, de esta manera se vuelve más compleja. Una discusión más detallada de los problemas asociados a la construcción de modelos de sistemas complejos de producción se puede encontrar en las pp. 161-169 del libro de Monke y Pearson (1989).

Una vez construidos los presupuestos para los cultivos distintos al maíz, se pueden llevar a cabo análisis de sensibilidad para estimar el impacto potencial de la política de precios o política comercial en la rentabilidad de distintos sistemas agrícolas.

#### *Inclusión de Más Productos en la Hoja de Trabajo*

En este capítulo se agrega al análisis el cultivo del melón. Para efectos de este ejercicio, se asume que el cultivo del melón se puede desarrollar en las regiones I y IV, compitiendo con los sistemas de producción del maíz “mejorado de bombeo” y “mejorado de gravedad”.

En el libro de cálculo Excel se pueden agregar nuevos cultivos, con sus cantidades y precios, sin problema. Los datos de Insumo-Producto y de Precios se pueden agregar a los cuadros ya existentes en las columnas que se encuentran a la derecha del maíz “mejorado de gravedad”. De esta manera, no se tienen que volver a escribir la mayoría de las fórmulas, sino sólo copiarlas con el comando Copy.

El primer paso es abrir el libro de cálculo de los sistemas de producción del maíz del ejercicio previo (MAPMAIZ.xls).

Las Pantallas 3.1, 3.2 y 3.3 contienen los datos para elaborar el presupuesto para el melón. Se deben introducir los datos adicionales en las hojas I-P y P-PRECIOS ya existentes: (1) expandiendo el tamaño de los cuadros, y (2) capturando los datos en los cuadros. Use las cejillas de identificación de hojas para moverse de una hoja de cálculo a otra.

## Pantalla 3.1: Hoja Insumo-Producto

| Microsoft Excel - Capítulo N°3.xls                  |     |   |                 |                    |  |                         |                           |                             |              |
|---|-----|---|-----------------|--------------------|--|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------|
| File Edit View Insert Format Tools Data Window Help |     |   |                 |                    |  |                         |                           |                             |              |
| M17   |     |   |                 |                    |  |                         |                           |                             |              |
| A   | B   | C   | D               | E                  | F                                      | G                       | H                         | I                           | J            |
| 1   | I-P |   |                 |                    |  |                         |                           |                             |              |
| 2   |     | <b>Producción de Maiz. Elotlán</b>          |                 |                    |  |                         |                           |                             |              |
| 3   |     |   |                 |                    | <b>Sistemas de Producción del Maiz</b> |                         |                           |                             |              |
| 4   |     | <b>Cantidades</b>                           | <b>Unidades</b> | <b>Autoconsumo</b> | <b>Humedad Criollo</b>                 | <b>Temporal Criollo</b> | <b>Mejorado de Bombeo</b> | <b>Mejorado de Gravedad</b> | <b>Melón</b> |
| 5   |     |   |                 |                    |  |                         |                           |                             |              |
| 6   |     | <b>Insumos Comerciables</b>                 |                 |                    |  |                         |                           |                             |              |
| 7   |     | Agroquímicos                                |                 |                    |  |                         |                           |                             |              |
| 8   |     | Urea  | kg / ha         | 20                 | 100                                    | 180                     | 200                       | 250                         | 250          |
| 9   |     | Superfosfato triple                         | kg / ha         | 1                  | 1                                      | 3                       | 3                         | 4                           | 350          |
| 10  |     | Fosfato Diamónico                           | kg / ha         | 30                 | 50                                     | 100                     | 120                       | 160                         |              |
| 11  |     | Boro  | kg / ha         |                    |  |                         |                           |                             | 3            |
| 12  |     | Muriato de Potasio                          | kg / ha         |                    |  |                         |                           |                             | 140          |
| 13  |     | Plaguicidas                                 |                 |                    |  |                         |                           |                             |              |
| 14  |     | Carbaril 85%                                | kg / ha         | 0.5                | 1.0                                    | 2.0                     | 1.5                       | 2.0                         |              |
| 15  |     | Endosulfan 35%                              | kg / ha         |                    | 1.0                                    | 2.0                     | 1.5                       | 2.0                         |              |
| 16  |     | Benomyl                                     | kg / ha         |                    |  |                         |                           |                             | 1.5          |
| 17  |     | Metil tofanato                              | kg / ha         |                    |  |                         |                           |                             | 1.5          |
| 18  |     | Semilla *                                   | kg / ha         | 19                 | 20                                     | 22                      | 28                        | 28                          | 22           |
| 19  |     | Diesel                                      | kg / ha         |                    | 5                                      | 5                       | 5                         | 5                           | 5            |
| 20  |     |   |                 |                    |  |                         |                           |                             |              |
| 21  |     | <b>Factores de Producción</b>               |                 |                    |  |                         |                           |                             |              |
| 22  |     | Fuerza de Trabajo                           |                 |                    |  |                         |                           |                             |              |
| 23  |     | Herbicida, insecticida y fungicida (aplic.) | horas / ha      | 15                 | 12                                     | 12                      | 15                        | 15                          | 15           |
| 24  |     | Barbecho                                    | horas / ha      | 8                  | 5                                      | 5                       | 5                         | 5                           |              |
| 25  |     | Rastreo                                     | horas / ha      | 7                  | 2                                      | 8                       | 8                         | 8                           | 8            |
| 26  |     | Siembra o Transplante                       | horas / ha      | 15                 | 12                                     | 15                      | 10                        | 12                          | 20           |
| 27  |     | Fertilización (aplic.)                      | horas / ha      | 4                  | 8                                      | 15                      | 16                        | 10                          | 11           |
| 28  |     | Riegos                                      | horas / ha      |                    |  |                         | 40                        | 20                          | 12           |
| 29  |     | Deshierbe manual                            | horas / ha      | 12                 | 10                                     | 10                      | 8                         | 5                           | 3            |
| 30  |     | Cosecha                                     | horas / ha      | 15                 | 10                                     | 10                      | 8                         | 3                           | 25           |
| 31  |     |   |                 |                    |  |                         |                           |                             |              |
| 32  |     | Capital                                     |                 |                    |  |                         |                           |                             |              |
| 33  |     | Capital de Trabajo                          | pesos / ha      |                    | 70,500                                 | 183,000                 | 185,000                   | 245,000                     | 200,000      |
| 34  |     | Bomba de agua                               | horas / ha      |                    |  |                         | 10                        |                             |              |
| 35  |     | Sevicios de Tractor                         | horas / ha      |                    |  | 7                       | 11                        | 13                          | 13           |
| 36  |     |   |                 |                    |  |                         |                           |                             |              |
| 37  |     | Tierra                                      | hectáreas       | 1                  | 1                                      | 1                       | 1                         | 1                           | 1            |
| 38  |     |   |                 |                    |  |                         |                           |                             |              |
| 39  |     | <b>Rendimientos</b>                         | kg / ha         | 1,800              | 2,500                                  | 2,000                   | 4,000                     | 8,000                       | 3,000        |
| 40  |     | * En el caso del Melón son plantas/ha       |                 |                    |  |                         |                           |                             |              |
| 41  |     |   |                 |                    |  |                         |                           |                             |              |
| 42  |     |   |                 |                    |  |                         |                           |                             |              |

### **Inclusión de Nuevos Cultivos en los Cuadros I-P y de Precios Usando "Freeze Panes"**

Uno de los problemas que a veces se presentan para llenar los cuadros existentes es que los nombres de los insumos (fertilizantes, fuerza de trabajo, etc.), que se encuentran muy a la izquierda de la hoja, no se pueden ver desde las nuevas columnas. Esto dificulta el proceso de captura de datos. El comando "Freeze Panes" mantiene la columna de los nombres de la izquierda fija, independientemente de qué columnas se encuentren del lado derecho.

Comience colocándose en el cuadro I-P en la primera columna de datos. Después, seleccione:

*Window*  
*Freeze Panes* (o alternativamente *Split*)

Mueva el cursor a la derecha hasta que aparezca el nuevo encabezado "Maíz" en el lado derecho de la pantalla.

Ahora se pueden introducir fácilmente los datos para el presupuesto en el cuadro I-P ya que se pueden ver los nombres de los insumos. Introduzca los datos de los presupuestos que aparecen en el cuadro.

Después que haya capturado los datos, despeje la pantalla borrando los "Freeze Panes titles":

Seleccione: *Windows*  
*Unfreeze Panes* (o si utilizó el comando *Split*, ahora utilice *Remove Split*)

Siga exactamente el mismo procedimiento para modificar el cuadro de Precios.

## Pantalla 3.2: Hoja de Precios Privados

| Microsoft Excel - Capítulo N°3.xls                  |                                    |                                     |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |
|---|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|--|------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------|
| File Edit View Insert Format Tools Data Window Help |                                    |                                     |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |
| M21   |                                    |                                     |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |
| A   | B                                  | C                                   | D               | E                                      | F                      | G                       | H                         | I                           | J            |
| 1   | <b>P-Precios</b>                   |                                     |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |
| 2   | <b>Producción de Maíz, Elotlán</b> |                                     |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |
| 3   |                                    |                                     |                 | <b>Sistemas de Producción del Maíz</b> |                        |                         |                           |                             |              |
| 4   |                                    | <b>Precios Privados</b>             | <b>Unidades</b> | <b>Autoconsumo</b>                     | <b>Humedad Criollo</b> | <b>Temporal Criollo</b> | <b>Mejorado de Bombeo</b> | <b>Mejorado de Gravedad</b> | <b>Melón</b> |
| 5   |                                    |                                     |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |
| 6   | <b>Insumos Comerciables</b>        |                                     |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |
| 7   |                                    | Agroquímicos                        |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |
| 8   |                                    | Urea                                | pesos / kg      | 311                                    | 330                    | 321                     | 311                       | 330                         | 311          |
| 9   |                                    | Superfosfato triple                 | pesos / kg      | 216                                    | 232                    | 226                     | 216                       | 232                         |              |
| 10  |                                    | Fosfato Diamónico                   | pesos / kg      | 250                                    | 267                    | 260                     | 250                       | 267                         |              |
| 11  |                                    | Boro                                | pesos / kg      |  |                        |                         |                           |                             | 223          |
| 12  |                                    | Muriato de Potasio                  | pesos / kg      |  |                        |                         |                           |                             | 293          |
| 13  |                                    | Plaguicidas                         |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |
| 14  |                                    | Carbanil 85%                        | pesos / kg      | 7,206                                  | 7,616                  | 7,236                   | 7,206                     | 7,616                       |              |
| 15  |                                    | Endosulfan 35%                      | pesos / kg      | 4,984                                  | 5,264                  | 4,994                   | 4,984                     | 5,264                       |              |
| 16  |                                    | Benomyl                             | pesos / kg      |  |                        |                         |                           |                             | 5,106        |
| 17  |                                    | Metil tiofanato                     | pesos / kg      |  |                        |                         |                           |                             | 10,809       |
| 18  |                                    | Semilla                             | pesos / kg      | 180                                    | 180                    | 261                     | 180                       | 180                         | 30           |
| 19  |                                    | Diesel                              | pesos / kg      | 475                                    | 525                    | 505                     | 475                       | 525                         | 475          |
| 20  |                                    |                                     |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |
| 21  | <b>Factores de Producción</b>      |                                     |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |
| 22  |                                    | Fuerza de Trabajo                   |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |
| 23  |                                    | Herbicida, insect. y fung. (aplic.) | pesos / hora    |  |                        | 600                     | 600                       | 600                         | 600          |
| 24  |                                    | Barbecho                            | pesos / hora    |  |                        | 600                     | 600                       | 600                         | 600          |
| 25  |                                    | Rastreo                             | pesos / hora    |  |                        | 600                     | 600                       | 600                         | 600          |
| 26  |                                    | Siembra                             | pesos / hora    |  |                        | 600                     | 600                       | 600                         | 600          |
| 27  |                                    | Fertilización (aplic.)              | pesos / hora    |  |                        | 600                     | 600                       | 600                         | 600          |
| 28  |                                    | Riegos                              | pesos / hora    |  |                        | 600                     | 600                       | 600                         | 600          |
| 29  |                                    | Deshierbe manual                    | pesos / hora    |  |                        | 600                     | 600                       | 600                         | 600          |
| 30  |                                    | Cosecha                             | pesos / hora    | 600                                    | 600                    | 600                     | 600                       | 600                         | 600          |
| 31  |                                    |                                     |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |
| 32  |                                    | Capital                             |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |
| 33  |                                    | Capital de Trabajo                  | %               | 20%                                    | 20%                    | 20%                     | 20%                       | 20%                         | 20%          |
| 34  |                                    | Bomba de agua                       | pesos / hora    |  |                        |                         | 23                        |                             |              |
| 35  |                                    | Sevicios de Tractor                 | pesos / hora    |  | 2,017                  | 2,017                   | 2,017                     | 2,017                       | 2,017        |
| 36  |                                    |                                     |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |
| 37  |                                    | Tierra                              | pesos / ha      | 60,000                                 | 60,000                 | 60,000                  | 60,000                    | 60,000                      | 60,000       |
| 38  |                                    |                                     |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |
| 39  |                                    | <b>Precio del producto</b>          | pesos / kg      | 191                                    | 220                    | 226                     | 191                       | 220                         | 300          |
| 40  |                                    |                                     |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |



## **Cálculo de Rentabilidad Relativa**

Colóquese en la hoja de cálculo del presupuesto. A la derecha de la columna "Mejorado de Gravedad" se debe incluir una columna para el "Melón".

Si no existe suficiente espacio para acomodar el encabezado del Melón, inserte una nueva fila. Los encabezados se pueden copiar ya sea de la hoja I-P o de la hoja de Precios, o los puede escribir de nuevo.

Los nuevos valores del presupuesto ahora se pueden copiar para cada uno de los sistemas de producción y para cada cultivo.

### Paso 1

Coloque el cursor en la celda de la Urea en la columna E ó I. Use el comando *Copy* para copiar la fórmula contenida en esta celda a toda el área de datos incluyendo el Ingreso.

### Paso 2

Copie las fórmulas del Ingreso Total, Costo Total (excluyendo tierra), Rentabilidad (excluyendo tierra), y Rentabilidad neta a las columnas del nuevo cultivo.

Compare sus resultados con el bloque del Presupuesto completo que aparece en la Pantalla 3.3.

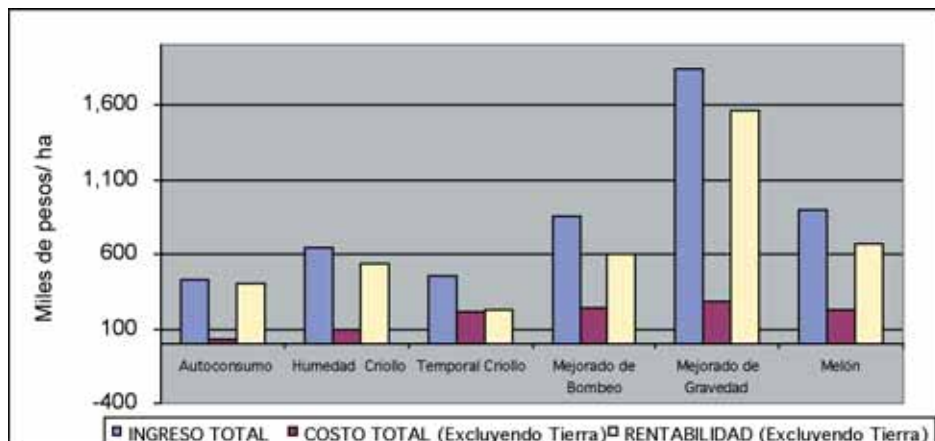
Actualice la gráfica que se hizo en el Capítulo 2 para que refleje los nuevos cultivos, simplemente agregando nuevos nombres, por ejemplo, "Melón", en el cuadro del presupuesto, y extendiendo los rangos de los distintos renglones para que incluyan los nuevos cultivos. (vea Figura 3.1.)

Llegado a este punto, guarde su hoja de trabajo con el mismo nombre (MAPMAIZ.xls).

Pantalla 3.3: Hoja de Presupuesto

| Microsoft Excel - Capítulo N°3.xls                  |  |                 |                    |                        |  |                           |                             |              |         |
|---|--|-----------------|--------------------|------------------------|--|---------------------------|-----------------------------|--------------|---------|
| File Edit View Insert Format Tools Data Window Help |  |                 |                    |                        |  |                           |                             |              |         |
| O40 A   |  |                 |                    |                        |  |                           |                             |              |         |
| A   | B  | C               | D                  | E                      | F                                      | G                         | H                           | I            |         |
| 1   | <b>P-Presupuesto</b>                         |                 |                    |                        |  |                           |                             |              |         |
| 2   | <b>Producción de Maíz, Etoilán</b>           |                 |                    |                        |  |                           |                             |              |         |
| 3   |  |                 |                    |                        | <b>Sistemas de Producción del Maíz</b> |                           |                             |              |         |
| 4   | <b>Precios Privados</b>                      | <b>Unidades</b> | <b>Autoconsumo</b> | <b>Humedad Criollo</b> | <b>Temporal Criollo</b>                | <b>Mejorado de Bombeo</b> | <b>Mejorado de Gravedad</b> | <b>Melón</b> |         |
| 5   |  |                 |                    |                        |  |                           |                             |              |         |
| 6   | <b>Insumos Comerciales</b>                   |                 |                    |                        |  |                           |                             |              |         |
| 7   | Agroquímicos                                 |                 |                    |                        |  |                           |                             |              |         |
| 8   | Urea   | pesos / ha      | 6,220              | 33,000                 | 57,780                                 | 62,200                    | 62,500                      | 77,750       |         |
| 9   | Superfosfato triple                          | pesos / ha      | 216                | 232                    | 678                                    | 648                       | 928                         | -            |         |
| 10  | Fosfato Diamónico                            | pesos / ha      | 7,500              | 13,350                 | 26,000                                 | 30,000                    | 42,720                      | -            |         |
| 11  | Boro   | pesos / ha      | -                  | -                      | -                                      | -                         | -                           | 669          |         |
| 12  | Muriato de Potasio                           | pesos / ha      | -                  | -                      | -                                      | -                         | -                           | 41,020       |         |
| 13  | Plaguicidas                                  | pesos / ha      | -                  | -                      | -                                      | -                         | -                           | -            |         |
| 14  | Carbani 85%                                  | pesos / ha      | 3,603              | 7,616                  | 14,472                                 | 10,809                    | 15,232                      | -            |         |
| 15  | Endosulfan 35%                               | pesos / ha      | -                  | 5,264                  | 9,988                                  | 7,446                     | 10,528                      | -            |         |
| 16  | Benomyl                                      | pesos / ha      | -                  | -                      | -                                      | -                         | -                           | 7,659        |         |
| 17  | Metil tiofanato                              | pesos / ha      | -                  | -                      | -                                      | -                         | -                           | 16,214       |         |
| 18  | Semilla                                      | pesos / ha      | 3,420              | 3,600                  | 5,742                                  | 4,680                     | 5,040                       | 660          |         |
| 19  | Diesel                                       | pesos / ha      | -                  | 2,625                  | 2,525                                  | 2,375                     | 2,625                       | 2,375        |         |
| 20  |  |                 |                    |                        |  |                           |                             |              |         |
| 21  | <b>Factores de Producción</b>                |                 |                    |                        |  |                           |                             |              |         |
| 22  | Fuerza de Trabajo                            |                 |                    |                        |  |                           |                             |              |         |
| 23  | Herbicida, insect y fung. (aplic.)           | pesos / ha      | -                  | -                      | 7,200                                  | 9,000                     | 9,000                       | 9,000        |         |
| 24  | Barbecho                                     | pesos / ha      | -                  | -                      | 3,000                                  | 3,000                     | 3,000                       | -            |         |
| 25  | Rastreo                                      | pesos / ha      | -                  | -                      | 3,600                                  | 4,800                     | 4,800                       | 3,600        |         |
| 26  | Siembra o Transplante                        | pesos / ha      | -                  | -                      | 9,000                                  | 6,000                     | 7,200                       | 12,000       |         |
| 27  | Fertilización (aplic.)                       | pesos / ha      | -                  | -                      | 9,000                                  | 9,600                     | 6,000                       | 6,600        |         |
| 28  | Riegos                                       | pesos / ha      | -                  | -                      | -                                      | 24,000                    | 12,000                      | 7,200        |         |
| 29  | Deshierbe manual                             | pesos / ha      | -                  | -                      | 6,000                                  | 4,800                     | 3,000                       | 1,800        |         |
| 30  | Cosecha                                      | pesos / ha      | 9,000              | 6,000                  | 6,000                                  | 3,600                     | 1,800                       | 15,000       |         |
| 31  |  |                 |                    |                        |  |                           |                             |              |         |
| 32  | Capital                                      |                 |                    |                        |  |                           |                             |              |         |
| 33  | Capital de Trabajo                           | pesos / ha      | -                  | 14,100                 | 36,600                                 | 37,000                    | 49,000                      | 40,000       |         |
| 34  | Bomba de agua                                | pesos / ha      | -                  | -                      | -                                      | 230                       | -                           | -            |         |
| 35  | Servicios Tractor                            | pesos / ha      | -                  | 14,119                 | 22,187                                 | 26,221                    | 26,221                      | 12,102       |         |
| 36  |  |                 |                    |                        |  |                           |                             |              |         |
| 37  | Tierra                                       | pesos / ha      | 60,000             | 60,000                 | 60,000                                 | 60,000                    | 60,000                      | 60,000       |         |
| 38  |  |                 |                    |                        |  |                           |                             |              |         |
| 39  | <b>INGRESO</b>                               |                 |                    | 343,800                | 550,000                                | 452,000                   | 764,000                     | 1,760,000    | 900,000 |
| 40  |  |                 |                    |                        |  |                           |                             |              |         |
| 41  | Subsidio para la Región I y Región IV        | pesos / ha      | 90,000             | 90,000                 | -                                      | 90,000                    | 90,000                      | -            |         |
| 42  |  |                 |                    |                        |  |                           |                             |              |         |
| 43  | <b>INGRESO TOTAL</b>                         |                 |                    | 433,800                | 640,000                                | 452,000                   | 854,000                     | 1,850,000    | 900,000 |
| 44  |  |                 |                    |                        |  |                           |                             |              |         |
| 45  | <b>COSTO TOTAL (Excluyendo Tierra)</b>       |                 |                    | 29,959                 | 99,906                                 | 219,772                   | 246,409                     | 261,594      | 253,649 |
| 46  |  |                 |                    |                        |  |                           |                             |              |         |
| 47  | <b>RENTABILIDAD (Excluyendo Tierra)</b>      |                 |                    | 403,841                | 540,094                                | 232,228                   | 607,591                     | 1,588,406    | 646,352 |
| 48  |  |                 |                    |                        |  |                           |                             |              |         |
| 49  | <b>RENTABILIDAD NETA (Incluyendo Tierra)</b> |                 |                    | 343,841                | 480,094                                | 172,228                   | 547,591                     | 1,508,406    | 586,352 |
| 50  |  |                 |                    |                        |  |                           |                             |              |         |
| 51  |  |                 |                    |                        |  |                           |                             |              |         |

Figura 3.1: Costos e Ingresos en la Producción de Maíz y Melón, Etoilán



## *Análisis de Sensibilidad*

Como se señaló en los ejercicios previos, los análisis de sensibilidad se pueden hacer moviéndose de una hoja a otra y modificando los datos en la hoja de I-P y de P-PRECIOS. De esta manera, los efectos de cambios en los supuestos de ingreso, costos y rentabilidad se pueden observar inmediatamente.

Lleve a cabo el análisis de sensibilidad sobre todos o algunos de los parámetros que a continuación se indican y anote los resultados que le parezcan interesantes:

- a) los precios de los fertilizantes urea, fósforo y potasio se duplican
- b) el costo de la fuerza de trabajo se duplica
- c) el rendimiento del melón se duplica
- d) el precio del maíz cae en 50%

Preguntas: ¿Se fija cómo los cambios en los precios de los insumos tienen un efecto mucho menor en la rentabilidad que los cambios en los precios de los productos? ¿Por qué? ¿Cuáles son las implicaciones de este tipo de análisis de sensibilidad en cuanto al esfuerzo para la recopilación de datos? ¿Si los recursos humanos para hacer investigación son escasos, sugerirían estos resultados el tipo de trabajo empírico al que se deberían de abocar algunas de las Agencias de Gobierno?

Respuestas: La rentabilidad es mucho menos sensible a cambios en el precio de un insumo en particular que a cambios en el precio del producto ya que un insumo representa sólo una parte del costo total. Esto sugiere que la actividad con la más alta prioridad en la investigación debiera ser el obtener los mejores datos posibles de precios y rendimientos. La siguiente prioridad sería el insumo que representa el mayor costo de producción, digamos, los fertilizantes. Únicamente después que se hayan determinado, con la mayor precisión posible, los rubros de costos más importantes, es que se debe investigar los rubros de los costos menos importantes. La peculiaridad de las hojas de cálculo de poder responder rápidamente al "que pasaría si" hace posible determinar fácil y exactamente el impacto que tendría el cambio de un precio, en particular, sobre los resultados originales. Es de esta manera, entonces, como se pueden dirigir los esfuerzos para mejorar la información base de los análisis.

### 3.1. Presupuestos de Cultivos Multianuales

Es posible que una alternativa productiva a la producción de maíz la constituya un cultivo multianual (o una actividad ganadera, cuyo tratamiento sería similar). En este caso, es necesario elaborar un presupuesto multianual, para posteriormente calcular el Valor Presente Neto.

Por lo general, en este tipo de cultivos, como la palma aceitera, los árboles frutales, el café, etc., durante los primeros años se realizan gastos sin recibir ningún ingreso. Posteriormente, conforme las plantas van alcanzando su madurez, los ingresos tienden a crecer hasta alcanzar un punto máximo, para posteriormente comenzar a declinar.

En este ejercicio, elaboraremos un presupuesto para la palma aceitera, asumiendo que este cultivo compite con los sistemas de producción de maíz “Humedad Criollo” y “Temporal Criollo”.

Abra una nueva hoja de cálculo y llámela “VPN Privado Palma”. Introduzca los datos que se muestran en la pantalla 3.4 de la siguiente manera:

#### Paso 1

Copie la hoja de P-Presupuesto a la nueva hoja “VPN Privado Palma”. Escriba el nuevo título del cuadro (Producción de Aceite de Palma). Edite los títulos de los renglones y elimine/inserte los renglones que sean necesarios. Como observa, los insumos que se utilizan en la producción de palma, así como las labores culturales, son muy distintos a los que se utilizan en el maíz. Por ello, y por el carácter multianual del cultivo, es preferible realizar los cálculos en esta nueva hoja.

#### Paso 2

Borre los datos que aparecen actualmente en las celdas, e introduzca los datos de los insumos y factores de producción. Las cifras que se muestran en los renglones de Insumos Comerciables, Factores de Producción y Fuerza de Trabajo (en *itálicas*) son sumas aritméticas. Es decir, tenga cuidado de no copiar los datos, sino de escribir las fórmulas que correspondan. Los cálculos del Ingreso Total, Costo Total y Rentabilidad se actualizarán automáticamente. Si no fuera el caso, reescriba las fórmulas.

En este ejemplo estamos introduciendo los datos del presupuesto, pero recuerde que se tendría que llevar a cabo el mismo procedimiento que siguió para el maíz: desagregar el presupuesto en sus coeficientes técnicos (hoja IP) y precios.

#### **Cálculo del Valor Presente Neto**

Dado que el valor del dinero es distinto en el tiempo, es necesario traer a valor presente los flujos de costos e ingresos que generará la producción de palma aceitera. La fórmula del Valor Presente Neto es:

$$VPN = \sum_{t=1}^n \frac{R_t}{(1+i)^t} \quad \text{ó} \quad \sum_{t=1}^{t-n} \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}$$

Donde R = rentabilidad en cada año; B = beneficio en cada año; C = costo en cada año; *i* = tasa de interés o de descuento; *t* = 1, 2, ..., *n*.

Paso 1

Debajo del cuadro del presupuesto que acaba de crear, elabore un cuadro siguiendo el formato que se presenta en la pantalla 3.4. Llame a este cuadro “Cálculo del Valor Presente Neto, Precios Privados, Producción de Aceite de Palma”.

Paso 2

Determine el factor de descuento a la tasa de interés del 20%. Para ello, en la celda D39 introduzca el valor 20%. En la siguiente celda, escriba el valor 1.<sup>11</sup> En la siguiente celda (F39), escriba la fórmula:

$$=(1/((1+\$D\$39)^E4))$$

La celda D39, entonces, se refiere a la tasa de interés que se utiliza para realizar el descuento; la fila 4 se refiere a cada año del proceso productivo de la palma. Copie esta fórmula para el resto de años de producción de la palma aceitera.

Paso 3

Descuento los distintos flujos. Es decir, tome el valor de los insumos comerciables en el año 1 y multiplíquelo por su correspondiente factor de descuento (en este caso, 1). Haga lo mismo para los factores de producción, ingresos, etc. Estas fórmulas las puede ahora copiar para los demás años.

Paso 4

El Valor Presente Neto es la suma actualizada (descontada) de la rentabilidad. Así, en la columna VPN debe hacer la suma de cada rubro para todos los años.

Paso 5

Dado que estaremos comparando la rentabilidad de la producción de un cultivo multianual con la de un cultivo anual, ahora se debe dividir el valor presente neto por el número de años que produce la palma aceitera, que en este caso se ha asumido en 7. En la última columna, entonces, tome el VPN y divídalo por 7. Verifique que sus cálculos coinciden con los que se presentan en la pantalla 3.4.

<sup>11</sup> El descuento o actualización puede comenzar en el primer o segundo año, según las preferencias de la institución o empresa que la lleve a cabo. En este caso, se ha preferido descontar a partir del segundo año, dado que estaremos haciendo comparaciones con cultivos anuales, para los que no se realiza ningún descuento.

**Pantalla 3.4: Cálculo del Valor Presente Neto a Precios Privados, para la Producción de Palma Aceitera**

| Microsoft Excel - Capítulo N°3.xls                  |                                      |   |                 |           |           |             |           |           |           |           |           |         |
|---|--------------------------------------|---|-----------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| File Edit View Insert Format Tools Data Window Help |                                      |   |                 |           |           |             |           |           |           |           |           |         |
| O15   |                                      |   |                 |           |           |             |           |           |           |           |           |         |
| A   | B                                    | C   | D               | E         | F         | G           | H         | I         | J         | K         | L         | M       |
| 1   | <b>P-Presupuesto</b>                 |   |                 |           |           |             |           |           |           |           |           |         |
| 2   | <b>Producción de Aceite de Palma</b> |   |                 |           |           |             |           |           |           |           |           |         |
| 3   |                                      |   |                 |           |           | <b>Años</b> |           |           |           |           |           |         |
| 4   |                                      | <b>Precios Privados</b>   | <b>Unidades</b> | <b>1</b>  | <b>2</b>  | <b>3</b>    | <b>4</b>  | <b>5</b>  | <b>6</b>  | <b>7</b>  |           |         |
| 5   |                                      |   |                 |           |           |             |           |           |           |           |           |         |
| 6   |                                      | <b>Insumos Comerciables</b>   | pesos /ha       | 177,640   | 49,970    | 38,710      | 87,660    | 87,660    | 86,990    | 86,990    |           |         |
| 7   |                                      | Agroquímicos  |                 |           |           |             |           |           |           |           |           |         |
| 8   |                                      | Urea  | pesos /ha       | -         | -         | 36,050      | -         | -         | -         | -         |           |         |
| 9   |                                      | Fert.18-46-0  | pesos /ha       | 2,800     | 45,000    | -           | 85,000    | 85,000    | 85,000    | 85,000    |           |         |
| 10  |                                      | Fer. Ntro   | pesos /ha       | 8,000     | -         | -           | -         | -         | -         | -         |           |         |
| 11  |                                      | Plaguicidas /Herbicidas   |                 |           |           |             |           |           |           |           |           |         |
| 12  |                                      | Rodenticida   | pesos /ha       | 650       |           |             |           |           |           |           |           |         |
| 13  |                                      | Insecticida granulado   | pesos /ha       |           | 950       | 1,140       | 1,140     | 1,140     | 1,140     | 1,140     |           |         |
| 14  |                                      | Herbicida Sistémico   | pesos /ha       |           |           | 850         | 850       | 850       | 850       | 850       |           |         |
| 15  |                                      | Herbicida preemergencia   | pesos /ha       | 520       | 520       | 670         | 670       | 670       | -         | -         |           |         |
| 16  |                                      | Estaquillas   | pesos /ha       | 670       | -         | -           | -         | -         | -         | -         |           |         |
| 17  |                                      | Plantas   | pesos /ha       | 165,000   | 3,500     | -           | -         | -         | -         | -         |           |         |
| 18  |                                      |   |                 |           |           |             |           |           |           |           |           |         |
| 19  |                                      | <b>Factores de Producción</b>   | pesos /ha       | 366,100   | 94,280    | 171,280     | 156,640   | 161,100   | 139,690   | 103,790   |           |         |
| 20  |                                      | Fuerza de Trabajo   | pesos /ha       | 66,100    | 14,280    | 51,280      | 36,640    | 41,100    | 39,690    | 23,790    |           |         |
| 21  |                                      | Herb. ,insect y fung. (aplic.)  | pesos /ha       | 1,150     | 1,500     | 6,600       | 3,300     | 3,300     | 3,300     | 3,300     |           |         |
| 22  |                                      | Podas   | pesos /ha       | -         | -         | 6,550       | -         | 5,500     | 6,050     | 7,150     |           |         |
| 23  |                                      | Resiembrá   | pesos /ha       | -         | 410       | -           | -         | -         | -         | -         |           |         |
| 24  |                                      | Estaquillada  | pesos /ha       | 2,200     | -         | -           | -         | -         | -         | -         |           |         |
| 25  |                                      | Fertilización (aplic)   | pesos /ha       | 2,750     | 4,950     | 4,210       | 6,190     | 7,150     | 6,190     | 6,190     |           |         |
| 26  |                                      | Confección de Drenajes  | pesos /ha       | 60,000    | -         | -           | -         | -         | -         | -         |           |         |
| 27  |                                      | Mantenimiento de drenajes   | pesos /ha       | -         | 7,420     | 7,420       | 7,150     | 7,150     | 7,150     | 7,150     |           |         |
| 28  |                                      | Corta   | pesos /ha       | -         | -         | 26,500      | 20,000    | 18,000    | 17,000    | -         |           |         |
| 29  |                                      | Capital   |                 |           |           |             |           |           |           |           |           |         |
| 30  |                                      | Capital de Trabajo  | pesos /ha       | 300,000   | 80,000    | 120,000     | 120,000   | 120,000   | 100,000   | 80,000    |           |         |
| 31  |                                      |   |                 |           |           |             |           |           |           |           |           |         |
| 32  |                                      | <b>INGRESO TOTAL</b>  | pesos /ha       | -         | -         | 1,550,000   | 1,550,000 | 1,550,000 | 1,550,000 | 1,550,000 |           |         |
| 33  |                                      |   |                 |           |           |             |           |           |           |           |           |         |
| 34  |                                      | <b>COSTO TOTAL</b>  | pesos /ha       | 543,740   | 144,250   | 209,990     | 244,300   | 248,760   | 226,680   | 190,780   |           |         |
| 35  |                                      |   |                 |           |           |             |           |           |           |           |           |         |
| 36  |                                      | <b>RENTABILIDAD</b>   | pesos /ha       | (543,740) | (144,250) | 1,340,010   | 1,305,700 | 1,301,240 | 1,323,320 | 1,359,220 |           |         |
| 37  |                                      |   |                 |           |           |             |           |           |           |           |           |         |
| 38  |                                      | <b>Cálculo del Valor Presente Neto, Precios Privados, Producción de Aceite de Palma</b> |                 |           |           |             |           |           |           |           |           |         |
| 39  |                                      | <b>Factor de Descuento</b>  | 20%             | 1         | 0.83      | 0.69        | 0.56      | 0.46      | 0.40      | 0.33      | VPN       | VPN/año |
| 40  |                                      | <b>Insumos Comerciables</b>   | pesos /ha       | 177,640   | 41,642    | 26,882      | 50,729    | 42,274    | 34,959    | 29,133    | 403,259   | 57,608  |
| 41  |                                      | <b>Factores de Producción</b>   | pesos /ha       | 366,100   | 78,567    | 118,944     | 90,648    | 77,691    | 56,138    | 34,759    | 822,848   | 117,550 |
| 42  |                                      | Fuerza de Trabajo   | pesos /ha       | 66,100    | 11,900    | 35,611      | 21,204    | 19,621    | 15,951    | 7,967     | 178,553   | 25,508  |
| 43  |                                      | Capital   | pesos /ha       | 300,000   | 66,667    | 83,333      | 69,444    | 57,870    | 40,188    | 26,792    | 644,294   | 92,042  |
| 44  |                                      | <b>INGRESO TOTAL</b>  | pesos /ha       | -         | -         | 1,076,389   | 896,991   | 747,492   | 622,910   | 519,092   | 3,862,674 | 551,839 |
| 45  |                                      | <b>COSTO TOTAL</b>  | pesos /ha       | 543,740   | 120,206   | 145,826     | 141,377   | 119,865   | 91,098    | 63,892    | 1,226,107 | 175,158 |
| 46  |                                      | <b>RENTABILIDAD</b>   | pesos /ha       | (543,740) | (120,206) | 930,563     | 755,613   | 627,527   | 531,813   | 455,200   | 2,636,767 | 376,681 |
| 47  |                                      |   |                 |           |           |             |           |           |           |           |           |         |

## Interrelación de Hojas

Una vez que ha completado el presupuesto privado de la producción de palma aceitera, podrá comparar su rentabilidad con la de los demás cultivos. Vaya a la hoja de cálculo P-Presupuesto y agregue una columna a la derecha de la columna del Melón; llámele Palma Aceitera. Introduzca, utilizando interrelaciones de celdas, los datos de la columna VPN/año, en los renglones que corresponda. En la Pantalla 3.5 se muestra el cuadro del presupuesto privado completo para los cinco sistemas productivos del maíz, para el melón y para la palma aceitera.

**Pantalla 3.5: Hoja de P-Presupuesto con los Valores de VPN de la Palma Aceitera**

| Microsoft Excel - Capítulo N°3.5.xls         |   |            |             |                 |                  |                    |                      |         |                |        |
|--|---|------------|-------------|-----------------|------------------|--------------------|----------------------|---------|----------------|--------|
| P-Presupuesto                                |   |            |             |                 |                  |                    |                      |         |                |        |
| Producción de Maíz, Etofián                  |   |            |             |                 |                  |                    |                      |         |                |        |
| Sistemas de Producción del Maíz              |   |            |             |                 |                  |                    |                      |         |                |        |
|  | Precios Privados                            | Unidades   | Autoconsumo | Humedad Criollo | Temporal Criollo | Mejorado de Bombeo | Mejorado de Gravedad | Melón   | Palma Aceitera |        |
| <b>Insumos Comerciables</b>                  |   |            |             |                 |                  |                    |                      |         |                | 57,608 |
|  | Agroquímicos                                |            |             |                 |                  |                    |                      |         |                |        |
|  | Urea  | pesos / ha | 6,220       | 33,000          | 57,780           | 62,200             | 82,500               | 77,750  |                |        |
|  | Superfosfato triple                         | pesos / ha | 216         | 232             | 678              | 648                | 928                  | -       |                |        |
|  | Fosfato Diamónico                           | pesos / ha | 7,500       | 13,950          | 26,000           | 30,000             | 42,720               | -       |                |        |
|  | Boro  | pesos / ha | -           | -               | -                | -                  | -                    | 669     |                |        |
|  | Munato de Potasio                           | pesos / ha | -           | -               | -                | -                  | -                    | 41,020  |                |        |
|  | Plaguicidas                                 | pesos / ha | -           | -               | -                | -                  | -                    | -       |                |        |
|  | Carbani 95%                                 | pesos / ha | 3,603       | 7,616           | 14,472           | 10,809             | 15,232               | -       |                |        |
|  | Endosulfán 35%                              | pesos / ha | -           | 5,264           | 9,988            | 7,446              | 10,528               | -       |                |        |
|  | Benomyl                                     | pesos / ha | -           | -               | -                | -                  | -                    | 7,569   |                |        |
|  | Metil tiofanato                             | pesos / ha | -           | -               | -                | -                  | -                    | 16,214  |                |        |
|  | Semilla                                     | pesos / ha | 3,420       | 3,600           | 5,742            | 4,680              | 5,040                | 660     |                |        |
|  | Diesel                                      | pesos / ha | -           | 2,625           | 2,525            | 2,375              | 2,625                | 2,375   |                |        |
| <b>Factores de Producción</b>                |   |            |             |                 |                  |                    |                      |         |                |        |
|  | Fuerza de Trabajo                           |            |             |                 |                  |                    |                      |         |                | 25,508 |
|  | Herbicida, insecticida y fungicida (aplic.) | pesos / ha | -           | -               | 7,200            | 9,000              | 9,000                | 9,000   |                |        |
|  | Barbecho                                    | pesos / ha | -           | -               | 3,000            | 3,000              | 3,000                | -       |                |        |
|  | Rastreo                                     | pesos / ha | -           | -               | 3,600            | 4,800              | 4,800                | 3,600   |                |        |
|  | Siembra o Transplante                       | pesos / ha | -           | -               | 9,000            | 6,000              | 7,200                | 12,000  |                |        |
|  | Fertilización (aplic.)                      | pesos / ha | -           | -               | 9,000            | 9,600              | 6,000                | 6,600   |                |        |
|  | Riegos                                      | pesos / ha | -           | -               | -                | 24,000             | 12,000               | 7,200   |                |        |
|  | Deshierbe manual                            | pesos / ha | -           | -               | 6,000            | 4,800              | 3,000                | 1,800   |                |        |
|  | Cosecha                                     | pesos / ha | 9,000       | 6,000           | 6,000            | 3,600              | 1,800                | 15,000  |                |        |
|  | Capital                                     |            |             |                 |                  |                    |                      |         |                | 92,042 |
|  | Capital de Trabajo                          | pesos / ha | -           | 14,100          | 36,600           | 37,000             | 49,000               | 40,000  |                |        |
|  | Bomba de agua                               | pesos / ha | -           | -               | -                | 230                | -                    | -       |                |        |
|  | Servicios Tractor                           | pesos / ha | -           | 14,119          | 22,187           | 26,221             | 26,221               | 12,102  |                |        |
|  | Tierra                                      | pesos / ha | 60,000      | 60,000          | 60,000           | 60,000             | 60,000               | 60,000  |                |        |
| <b>INGRESO</b>                               |   |            | 343,800     | 550,000         | 452,000          | 764,000            | 1,760,000            | 900,000 |                |        |
|  | Subsidio para la Región I y Región IV       | pesos / ha | 90,000      | 90,000          |                  | 90,000             | 90,000               |         |                |        |
| <b>INGRESO TOTAL</b>                         |   |            | 433,800     | 640,000         | 452,000          | 854,000            | 1,850,000            | 900,000 | 551,839        |        |
| <b>COSTO TOTAL (Excluyendo Tierra)</b>       |   |            | 29,959      | 99,906          | 219,772          | 246,409            | 281,594              | 253,549 | 175,158        |        |
| <b>RENTABILIDAD (Excluyendo Tierra)</b>      |   |            | 403,841     | 540,094         | 232,228          | 607,591            | 1,568,406            | 646,352 | 376,681        |        |
| <b>RENTABILIDAD NETA (Incluyendo Tierra)</b> |   |            | 343,841     | 480,094         | 172,228          | 547,591            | 1,508,406            | 586,352 | 376,681        |        |

## 4. Presupuestos Agrícolas a Precios Sociales

Se recomienda que, antes de desarrollar los ejercicios de esta sección, el lector se familiarice con la teoría y los fundamentos de los precios sociales. Para ello, se debe leer el Capítulo 4 de Pearson, Gotsch y Bahri (2003), “Social Benefit-Cost Analysis”, y los Capítulos 6 (“Social Valuation of Commodities”) y 7 (“Social Valuation of Factors”) de Monke y Pearson (1989). Gittinger (1983) también desarrolla ampliamente el tema de los precios sociales, al que llama “Valores Económicos”. El cálculo de los precios sociales es una tarea laboriosa, y no exenta de la necesidad de apoyarse en algunos supuestos; en ese sentido, Monke y Pearson (1989), en su Capítulo 11, hablan sobre la manera de estimar empíricamente los precios sociales. Asimismo, Pearson, Gotsch y Bahri (2003), en la Parte 3 de su texto, comparten sus experiencias en la aplicación práctica de la metodología MAP en Indonesia, y hacen referencia a algunas dificultades que se pueden presentar en la estimación de los precios sociales.

En términos generales, se busca desarrollar un presupuesto a precios sociales para identificar cómo un sistema de producción afecta a la economía en su conjunto; es decir, para determinar si el sistema contribuye a incrementar el ingreso nacional o si le representa una carga a la sociedad. Los precios sociales son aquéllos que existirían en ausencia de intervenciones de política y de distorsiones de mercado; es decir, son precios de eficiencia, que tienen un impacto en la economía, pues reflejan **costos de oportunidad**.

### *Expansión del Libro de Cálculo Existente*

Para simplificar los cálculos en este apartado, en la Pantalla 4.1 se presentan los precios sociales para productos comerciables y no comerciables. Se requiere seguir los siguientes pasos para calcular la rentabilidad social en la hoja de trabajo existente:

- (1) Abra el libro de cálculo MAPMAIZ.xls.
- (2) Copie la hoja P-PRECIOS en una nueva hoja. Cambie el nombre de la nueva hoja: llámelo S-PRECIOS. Si fuera necesario, expanda las columnas que contienen los nombres de los distintos rubros y los encabezados para que se puedan apreciar sin problemas. La forma más fácil de hacer esto es usando el comando *Format / Column / Autofit*.
- (3) Copie la hoja P-PRESUPUESTO en una nueva hoja de trabajo. Llámelo a esta nueva hoja S-PRESUPUESTO.
- (4) Introduzca los datos de la Pantalla 4.1 en el cuadro de Precios Sociales escribiendo encima de los precios privados ya existentes. Use el comando Copy para introducir los datos en todas las celdas para las cuales los números son los mismos. Cambie el encabezado de Precios Privados por Precios Sociales.



- (5) Vaya ahora a la hoja del Presupuesto Social, y cambie las fórmulas en la celda del costo de la Urea en la primera columna del presupuesto social para reflejar las direcciones apropiadas del cuadro de los precios sociales. Es decir, siguiendo el método que se utilizó al calcular los valores en el presupuesto privado (multiplicar los datos de coeficientes técnicos por precios privados, y luego copiar esa fórmula al resto de las celdas) copie ahora las fórmulas en toda el área de datos incluyendo Ingreso. Elimine las filas “Subsidio para Región I y Región IV” e “Ingreso Total”. Edite las fórmulas de Rentabilidad y Rentabilidad Neta para que hagan referencia a las celdas que corresponda. En la celda “Ingreso” agregue la palabra “Total”.

Pantalla 4.1: Hoja de Precios Sociales

|                                    |                                     | Sistemas de Producción del Maíz |                    |                    |                      |       |       |        |
|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------|-------|-------|--------|
|                                    |                                     | Humedad Criollo                 | Temporal Criollo   | Mejorado de Bombeo | Mejorado de Gravedad | Melón |       |        |
| <b>S.Precios</b>                   |                                     |                                 |                    |                    |                      |       |       |        |
| <b>Producción de Maíz, Etiopía</b> |                                     |                                 |                    |                    |                      |       |       |        |
|                                    | <b>Precios Sociales</b>             | <b>Unidades</b>                 | <b>Autoconsumo</b> |                    |                      |       |       |        |
| <b>Insumos Comerciables</b>        |                                     |                                 |                    |                    |                      |       |       |        |
| Agroquímicos                       |                                     |                                 |                    |                    |                      |       |       |        |
|                                    | Urea                                | pesos / kg                      | 324                | 343                | 334                  | 324   | 343   | 324    |
|                                    | Superfosfato triple                 | pesos / kg                      | 216                | 232                | 226                  | 216   | 232   |        |
|                                    | Fosfato Diamónico                   | pesos / kg                      | 254                | 271                | 264                  | 254   | 271   |        |
|                                    | Boro                                | pesos / kg                      |                    |                    |                      |       |       | 227    |
|                                    | Muriato de Potasio                  | pesos / kg                      |                    |                    |                      |       |       | 298    |
| Plaguicidas                        |                                     |                                 |                    |                    |                      |       |       |        |
|                                    | Carbaril 85%                        | pesos / kg                      | 9,468              | 9,878              | 9,498                | 9,468 | 9,878 |        |
|                                    | Endosulfan 35%                      | pesos / kg                      | 5,967              | 6,267              | 5,997                | 5,967 | 6,267 |        |
|                                    | Benomyl                             | pesos / kg                      |                    |                    |                      |       |       | 4,904  |
|                                    | Metil tiofanato                     | pesos / kg                      |                    |                    |                      |       |       | 10,809 |
|                                    | Semilla                             | pesos / kg                      | 180                | 180                | 266                  | 180   | 180   | 173    |
|                                    | Diesel                              | pesos / kg                      | 512                | 562                | 542                  | 512   | 562   | 512    |
| <b>Factores de Producción</b>      |                                     |                                 |                    |                    |                      |       |       |        |
| Fuerza de Trabajo                  |                                     |                                 |                    |                    |                      |       |       |        |
|                                    | Herbicida, insect. y fung. (aplic.) | pesos / hora                    |                    |                    | 600                  | 600   | 600   | 600    |
|                                    | Barbecho                            | pesos / hora                    |                    |                    | 600                  | 600   | 600   | 600    |
|                                    | Rastreo                             | pesos / hora                    |                    |                    | 600                  | 600   | 600   | 600    |
|                                    | Siembra                             | pesos / hora                    |                    |                    | 600                  | 600   | 600   | 600    |
|                                    | Fertilización (aplic.)              | pesos / hora                    |                    |                    | 600                  | 600   | 600   | 600    |
|                                    | Riegos                              | pesos / hora                    |                    |                    | 600                  | 600   | 600   | 600    |
|                                    | Deshierbe manual                    | pesos / hora                    |                    |                    | 600                  | 600   | 600   | 600    |
|                                    | Cosecha                             | pesos / hora                    | 600                | 600                | 600                  | 600   | 600   | 600    |
| Capital                            |                                     |                                 |                    |                    |                      |       |       |        |
|                                    | Capital de Trabajo                  | %                               | 15%                | 15%                | 15%                  | 15%   | 15%   | 15%    |
|                                    | Bomba de agua                       | pesos / hora                    |                    |                    |                      | 19    |       |        |
|                                    | Servicios de Tractor                | pesos / hora                    |                    | 1,593              | 1,593                | 1,593 | 1,593 | 1,593  |
|                                    | Tierra                              | pesos / ha                      |                    |                    |                      |       |       |        |
|                                    | <b>Precio del producto</b>          | pesos / kg                      | 166                | 195                | 201                  | 166   | 195   | 334    |

### ***Cálculo de Rentabilidad Social***

Habiendo calculado los costos e ingresos para el presupuesto social, cabe hacer la siguiente observación: ante la falta de especificar claramente las alternativas de cultivos que pudieran tener los sistemas de producción de maíz, es arbitrario el asignarle costos de oportunidad a los factores de producción. Por consiguiente, en este ejemplo, el costo de la tierra es igual a 0, y todas las retribuciones a la tierra se incluyen en el valor residual de la Rentabilidad. Es decir, la Rentabilidad (excluyendo el costo de la tierra) y la Rentabilidad Neta son la misma. Así, la rentabilidad social, en este caso, no solo estaría midiendo la retribución a la administración, sino también a la tierra. En Pearson, Gotsch y Bahri (2003), se puede encontrar una discusión sobre las dificultades para determinar el costo social de la tierra, y sus repercusiones en el análisis de políticas siguiendo la metodología MAP.

### ***Cálculo de Rentabilidad Social de la Palma Aceitera***

Ahora es necesario calcular el presupuesto a precios sociales de la palma aceitera, dado que asumimos que este cultivo compite con algunos sistemas de producción del maíz. Para ello, copie la hoja que creó para determinar el presupuesto privado de la palma aceitera (“VPN Privado Palma”) a una nueva hoja de cálculo, a la que debe llamar “VPN Social Palma”. Cambie los encabezados del cuadro (S-Presupuesto; Precios Sociales), tanto en el primer cuadro como en el segundo (Cálculo de Valor Presente Neto).

Actualice los datos, según se indica en la pantalla 4.2. Tenga cuidado de no introducir datos donde haya fórmulas (por ejemplo, en los renglones de “Insumos Comerciables”, “Fuerza de Trabajo”, etc.), tanto en el primero como en el segundo cuadro.

Cambie la tasa de interés en la celda D39 por 15%, valor que hemos asumido como la tasa de interés social de Elotlán.

### **Actualización del presupuesto social**

Tal como se hizo en el apartado anterior, interrelacione los resultados del presupuesto social de la palma aceitera con la hoja S-Presupuesto, en la que se encuentra el presupuesto social del maíz y del melón. Recuerde que únicamente llevará los cálculos de los grandes agregados (insumos comerciables, fuerza de trabajo, capital, costos, ingresos y rentabilidad).

Nuevamente, recuerde que en este ejemplo no hemos desagregado el presupuesto social de la palma en sus componentes básicos (coeficientes técnicos y precios sociales), dado que el objetivo ha sido mostrar cómo incorporar un cultivo multianual al análisis MAP. Sin embargo, en una situación real, se tendría que llevar a cabo dicha desagregación.

Los resultados de los cálculos de la rentabilidad social se muestran en la Pantalla 4.3.

## Pantalla 4.2: Cálculo del Valor Presente Neto a Precios Sociales, para la Producción de Palma Aceitera

| Microsoft Excel - Capitulo N°4.xls                  |                               |   |            |           |           |           |           |           |           |           |           |         |
|---|-------------------------------|---|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| File Edit View Insert Format Tools Data Window Help |                               |   |            |           |           |           |           |           |           |           |           |         |
| P28   |                               |   |            |           |           |           |           |           |           |           |           |         |
| A   | B                             | C   | D          | E         | F         | G         | H         | I         | J         | K         | L         | M       |
| 1   | S-Presupuesto                 |   |            |           |           |           |           |           |           |           |           |         |
| 2   | Producción de Aceite de Palma |   |            |           |           |           |           |           |           |           |           |         |
| 3   |                               |   |            |           |           | AÑOS      |           |           |           |           |           | MENJ    |
| 4   |                               | Precios Sociales  | Unidades   | 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         |           |         |
| 5   |                               |   |            |           |           |           |           |           |           |           |           |         |
| 6   |                               | <b>Insumos Comerciales</b>  | pesos / ha | 164,530   | 45,590    | 35,450    | 80,450    | 80,450    | 79,780    | 79,780    |           |         |
| 7   |                               | Agroquímicos  |            |           |           |           |           |           |           |           |           |         |
| 8   |                               | Urea  | pesos / ha | -         | -         | 33,000    | -         | -         | -         | -         |           |         |
| 9   |                               | Fert 18-46-0  | pesos / ha | 2,800     | 41,000    | -         | 78,000    | 78,000    | 78,000    | 78,000    |           |         |
| 10  |                               | Fer. Nitró  | pesos / ha | 8,000     | -         | -         | -         | -         | -         | -         |           |         |
| 11  |                               | Plaguicidas / Herbicidas  |            |           |           |           |           |           |           |           |           |         |
| 12  |                               | Rodenticida   | pesos / ha | 590       |           |           |           |           |           |           |           |         |
| 13  |                               | Insecticida granulado   | pesos / ha |           | 870       | 1,000     | 1,000     | 1,000     | 1,000     | 1,000     |           |         |
| 14  |                               | Herbicida Sistémico   | pesos / ha |           |           | 780       | 780       | 780       | 780       | 780       |           |         |
| 15  |                               | Herbicida preemergencia   | pesos / ha | 520       | 520       | 870       | 870       | 870       | -         | -         |           |         |
| 16  |                               | Estaquillas   | pesos / ha | 620       | -         | -         | -         | -         | -         | -         |           |         |
| 17  |                               | Plantas   | pesos / ha | 152,000   | 3,200     | -         | -         | -         | -         | -         |           |         |
| 18  |                               |   |            |           |           |           |           |           |           |           |           |         |
| 19  |                               | <b>Factores de Producción</b>   | pesos / ha | 386,100   | 94,280    | 171,280   | 156,640   | 161,100   | 139,690   | 103,790   |           |         |
| 20  |                               | Fuerza de Trabajo   | pesos / ha | 66,100    | 14,280    | 51,280    | 36,640    | 41,100    | 39,690    | 23,790    |           |         |
| 21  |                               | Herb., Insect y fung. (aplic.)  | pesos / ha | 1,150     | 1,500     | 6,600     | 3,300     | 3,300     | 3,300     | 3,300     |           |         |
| 22  |                               | Podas   | pesos / ha | -         | -         | 6,550     | -         | 5,500     | 6,050     | 7,150     |           |         |
| 23  |                               | Resiembra   | pesos / ha | -         | 410       | -         | -         | -         | -         | -         |           |         |
| 24  |                               | Estaquillado  | pesos / ha | 2,200     | -         | -         | -         | -         | -         | -         |           |         |
| 25  |                               | Fertilización (aplic.)  | pesos / ha | 2,750     | 4,950     | 4,210     | 6,190     | 7,150     | 6,190     | 6,190     |           |         |
| 26  |                               | Confección de Drenajes  | pesos / ha | 60,000    | -         | -         | -         | -         | -         | -         |           |         |
| 27  |                               | Mantenimiento de drenajes   | pesos / ha | -         | 7,420     | 7,420     | 7,150     | 7,150     | 7,150     | 7,150     |           |         |
| 28  |                               | Corta   | pesos / ha | -         | -         | 26,500    | 20,000    | 16,000    | 17,000    | -         |           |         |
| 29  |                               | Capital   |            |           |           |           |           |           |           |           |           |         |
| 30  |                               | Capital de Trabajo  | pesos / ha | 300,000   | 80,000    | 120,000   | 120,000   | 120,000   | 100,000   | 80,000    |           |         |
| 31  |                               |   |            |           |           |           |           |           |           |           |           |         |
| 32  |                               | <b>BIGRESO TOTAL</b>  | pesos / ha | -         | -         | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 |           |         |
| 33  |                               |   |            |           |           |           |           |           |           |           |           |         |
| 34  |                               | <b>COSTO TOTAL</b>  | pesos / ha | 530,630   | 139,870   | 206,730   | 237,090   | 241,550   | 219,470   | 183,570   |           |         |
| 35  |                               |   |            |           |           |           |           |           |           |           |           |         |
| 36  |                               | <b>RENTABILIDAD</b>   | pesos / ha | (530,630) | (139,870) | 793,270   | 762,910   | 758,450   | 780,530   | 816,430   |           |         |
| 37  |                               |   |            |           |           |           |           |           |           |           |           |         |
| 38  |                               | <b>Cálculo del Valor Presente Neto, Precios Sociales, Producción de Aceite de Palma</b> |            |           |           |           |           |           |           |           |           |         |
| 39  |                               | <b>Factor de Descuento</b>  | 15%        | 1         | 0.87      | 0.76      | 0.66      | 0.57      | 0.50      | 0.43      | VPN       | VPN año |
| 40  |                               | <b>Insumos Comerciales</b>  | pesos / ha | 164,530   | 39,643    | 26,805    | 52,897    | 45,998    | 39,665    | 34,491    | 404,029   | 57,718  |
| 41  |                               | <b>Factores de Producción</b>   | pesos / ha | 386,100   | 81,983    | 129,512   | 102,993   | 92,109    | 69,451    | 44,871    | 687,020   | 126,717 |
| 42  |                               | Fuerza de trabajo   | pesos / ha | 66,100    | 12,417    | 38,775    | 24,091    | 23,499    | 19,733    | 10,285    | 194,901   | 27,843  |
| 43  |                               | Capital   | pesos / ha | 300,000   | 69,565    | 90,737    | 78,902    | 68,610    | 49,718    | 34,586    | 692,119   | 98,874  |
| 44  |                               | <b>BIGRESO TOTAL</b>  | pesos / ha | -         | -         | 758,144   | 857,516   | 871,753   | 497,177   | 432,328   | 2,914,917 | 416,417 |
| 45  |                               | <b>COSTO TOTAL</b>  | pesos / ha | 530,630   | 121,626   | 156,318   | 155,891   | 138,107   | 109,115   | 79,362    | 1,291,049 | 184,436 |
| 46  |                               | <b>RENTABILIDAD</b>   | pesos / ha | (530,630) | (121,626) | 599,826   | 501,626   | 433,646   | 388,061   | 352,965   | 1,623,869 | 231,981 |
| 47  |                               |   |            |           |           |           |           |           |           |           |           |         |

Pantalla 4.3: Hoja de Presupuesto Social

| Microsoft Excel - Capítulo N°4.xls                  |                                 |  |            |             |                 |                  |                    |                      |           |                |
|---|---------------------------------|--|------------|-------------|-----------------|------------------|--------------------|----------------------|-----------|----------------|
| File Edit View Insert Format Tools Data Window Help |                                 |  |            |             |                 |                  |                    |                      |           |                |
| C12 Muriato de Potasio                              |                                 |  |            |             |                 |                  |                    |                      |           |                |
| A   | B                               | C  | D          | E           | F               | G                | H                  | I                    | J         | K              |
| 1   | S-Presupuesto                   |  |            |             |                 |                  |                    |                      |           |                |
| 2   | Producción de Maíz, Etoñán      |  |            |             |                 |                  |                    |                      |           |                |
| 3   | Sistemas de Producción del Maíz |  |            |             |                 |                  |                    |                      |           |                |
| 4   |                                 | Presupuesto Social                         | Unidades   | Autoconsumo | Humedad Criollo | Temporal Criollo | Mejorado de Bombeo | Mejorado de Gravedad | Melón     | Palma Aceitera |
| 5   |                                 |  |            |             |                 |                  |                    |                      |           |                |
| 6   | Insumos Comerciables            |  |            |             |                 |                  |                    |                      |           |                |
| 7   |                                 | Agroquímicos                               |            |             |                 |                  |                    |                      |           | 57,718         |
| 8   |                                 | Urea                                       | pesos / ha | 6,480       | 34,300          | 60,120           | 64,800             | 85,750               | 81,000    | -              |
| 9   |                                 | Superfosfato triple                        | pesos / ha | 216         | 232             | 678              | 648                | 928                  | -         | -              |
| 10  |                                 | Fosfato Diamónico                          | pesos / ha | 7,620       | 13,560          | 26,400           | 30,480             | 43,360               | -         | -              |
| 11  |                                 | Boro                                       | pesos / ha | -           | -               | -                | -                  | -                    | -         | 681            |
| 12  |                                 | Muriato de Potasio                         | pesos / ha | -           | -               | -                | -                  | -                    | -         | 41,720         |
| 13  |                                 | Plaguicidas                                |            |             |                 |                  |                    |                      |           | -              |
| 14  |                                 | Carbaryl 85%                               | pesos / ha | 4,734       | 9,878           | 18,996           | 14,202             | 19,756               | -         | -              |
| 15  |                                 | Endosulfan 35%                             | pesos / ha | -           | 6,267           | 11,994           | 8,951              | 12,534               | -         | -              |
| 16  |                                 | Benomyl                                    | pesos / ha | -           | -               | -                | -                  | -                    | -         | 7,356          |
| 17  |                                 | Metil tiofanato                            | pesos / ha | -           | -               | -                | -                  | -                    | -         | 16,214         |
| 18  |                                 | Semilla                                    | pesos / ha | 3,420       | 3,600           | 5,852            | 4,680              | 5,040                | 3,806     | -              |
| 19  |                                 | Diesel                                     | pesos / ha | -           | 2,810           | 2,710            | 2,560              | 2,810                | 2,560     | -              |
| 20  |                                 |  |            |             |                 |                  |                    |                      |           |                |
| 21  | Factores de Producción          |  |            |             |                 |                  |                    |                      |           |                |
| 22  |                                 | Fuerza de Trabajo                          |            |             |                 |                  |                    |                      |           | 27,843         |
| 23  |                                 | Herbicida insecticida y fungicida (aplic.) | pesos / ha | -           | -               | 7,200            | 9,000              | 9,000                | 9,000     | -              |
| 24  |                                 | Barbecho                                   | pesos / ha | -           | -               | 3,000            | 3,000              | 3,000                | -         | -              |
| 25  |                                 | Rastreo                                    | pesos / ha | -           | -               | 3,600            | 4,800              | 4,800                | 3,600     | -              |
| 26  |                                 | Siembr                                     | pesos / ha | -           | -               | 9,000            | 6,000              | 7,200                | 12,000    | -              |
| 27  |                                 | Fertilización (aplic.)                     | pesos / ha | -           | -               | 9,000            | 9,600              | 6,000                | 6,600     | -              |
| 28  |                                 | Riegos                                     | pesos / ha | -           | -               | -                | 24,000             | 12,000               | 7,200     | -              |
| 29  |                                 | Deshierbe manual                           | pesos / ha | -           | -               | 6,000            | 4,800              | 3,000                | 1,800     | -              |
| 30  |                                 | Cosecha                                    | pesos / ha | 9,000       | 6,000           | 6,000            | 3,600              | 1,800                | 15,000    | -              |
| 31  |                                 |  |            |             |                 |                  |                    |                      |           |                |
| 32  |                                 | Capital                                    |            |             |                 |                  |                    |                      |           |                |
| 33  |                                 | Capital de Trabajo                         | pesos / ha | -           | 10,575          | 27,450           | 27,750             | 36,750               | 30,000    | 98,874         |
| 34  |                                 | Bomba de agua                              | pesos / ha | -           | -               | -                | 190                | -                    | -         | -              |
| 35  |                                 | Servicios de Tractor                       | pesos / ha | -           | 11,150          | 17,522           | 20,708             | 20,708               | 9,558     | -              |
| 36  |                                 | Tierra                                     | pesos / ha |             |                 |                  |                    |                      |           |                |
| 37  |                                 |  |            |             |                 |                  |                    |                      |           |                |
| 38  |                                 |  |            |             |                 |                  |                    |                      |           |                |
| 39  |                                 | INGRESO TOTAL                              | pesos / ha | 298,800     | 487,500         | 402,000          | 664,000            | 1,560,000            | 1,002,000 | 416,417        |
| 40  |                                 |  |            |             |                 |                  |                    |                      |           |                |
| 41  |                                 | COSTO TOTAL (EXCLUYENDO TIERRA)            | pesos / ha | 31,470      | 98,362          | 215,522          | 239,768            | 274,436              | 248,094   | 184,436        |
| 42  |                                 |  |            |             |                 |                  |                    |                      |           |                |
| 43  |                                 | RENTABILIDAD (EXCLUYENDO TIERRA)           | pesos / ha | 267,330     | 389,138         | 186,478          | 424,232            | 1,285,564            | 753,906   | 231,981        |
| 44  |                                 |  |            |             |                 |                  |                    |                      |           |                |
| 45  |                                 | RENTABILIDAD NETA (INCLUYENDO TIERRA)      | pesos / ha | 267,330     | 389,138         | 186,478          | 424,232            | 1,285,564            | 753,906   | 231,981        |
| 46  |                                 |  |            |             |                 |                  |                    |                      |           |                |
| 47  |                                 |  |            |             |                 |                  |                    |                      |           |                |

La información de costos e ingresos privados y sociales, ahora, le permite a los analistas de política determinar, de manera cuantitativa, lo siguiente:

- (1) **Rentabilidad Privada** = Retribución a la disposición del productor para administrar recursos y aceptar un riesgo.
- (2) **Rentabilidad Social** = Retribución a la economía cuando los factores de producción y todos los bienes se valoran de acuerdo a su costo de oportunidad.
- (3) **Divergencias** = Los efectos de la intervención de la política gubernamental y de las imperfecciones de mercado, los cuales se reflejan en las diferencias entre los costos, ingresos y rentabilidad privados y sociales.

## 5. La Matriz de Análisis de Política

### Introducción

El cálculo de la rentabilidad privada provee información sobre la **competitividad** de los sistemas de producción agrícola a precios de mercado, aquéllos que efectivamente paga y recibe el productor<sup>12</sup>. Los mismos cálculos, usando precios sociales, proveen información sobre la rentabilidad cuando a todos los bienes y factores de producción se les asignan sus costos de oportunidad.

La **Matriz de Análisis de Política (MAP)** reorganiza los datos de los presupuestos privados y sociales para facilitar el análisis de los efectos de política y de las distorsiones de mercados en los insumos comerciables, factores de producción y productos<sup>13</sup>. El formato de la MAP, el cual se muestra en la Figura 5.1, contiene datos sobre ingresos, costos y rentabilidad para un solo sistema de producción a precios privados y sociales.

La matriz de análisis de política se compone de dos identidades de contabilidad; una define la rentabilidad y la otra mide los efectos de política y de las distorsiones de mercado, es decir, las divergencias.

La rentabilidad, que se representa por D y H en la columna de la derecha, se calcula sustrayendo todos los costos del ingreso, en términos privados y sociales, para cada respectivo renglón.

Los efectos de política y las distorsiones de mercado, que se muestran en el renglón de abajo, (Divergencias), constituyen las diferencias entre los valores privados y sociales de los insumos y de los productos. Estas divergencias proveen elementos sobre el grado de intervención de la política gubernamental a través de impuestos, subsidios, restricciones al comercio y distorsiones en el tipo de cambio. También señalan imperfecciones en el funcionamiento de los mercados de bienes, servicios y de los factores de producción. La suma de los efectos de política constituye las transferencias netas para un cultivo en particular (representadas por L). Las transferencias netas también indican la diferencia entre la rentabilidad privada y la rentabilidad social para el sistema agrícola.

<sup>12</sup> En una economía de competencia perfecta, no existirían ganancias privadas. La ganancia o rentabilidad positiva indica que algunos factores de producción están recibiendo rentas.

<sup>13</sup> El capítulo 2 de Monke y Pearson (1989) provee la introducción formal a la lógica de la Matriz de Análisis de Política.

**Figura 5.1. Matriz de Análisis de Política**

|  | Ingresos | Costos                  |                           | Rentabilidad |
|--|----------|-------------------------|---------------------------|--------------|
|  |          | Insumos<br>Comerciables | Factores de<br>Producción |              |
| Precios Privados                                   | A        | B                       | C                         | D            |
| Precios Sociales                                   | E        | F                       | G                         | H            |
| Divergencias                                       | I        | J                       | K                         | L            |
| Rentabilidad privada:                              |          |                         | $D = A - B - C$           |              |
| Rentabilidad social:                               |          |                         | $H = E - F - G$           |              |
| Transferencias a través del producto:              |          |                         | $I = A - E$               |              |
| Transferencias a través de insumos:                |          |                         | $J = B - F$               |              |
| Transferencias a través de factores de producción: |          |                         | $K = C - G$               |              |
| Transferencias netas:                              |          |                         | $L = D - H$               |              |
|  |          |                         | $L = I - J - K$           |              |

Fuente: Monke y Pearson (1989).

La recopilación de datos sobre coeficientes técnicos y precios representa la parte más difícil para construir las MAP. La construcción de los cuadros I-P y de Precios representa un reto mucho mayor que los cálculos de los efectos de política, de las distorsiones de mercado y de la rentabilidad. Por ejemplo, Monke y Pearson (pp. 137-138), y Pearson, Gotsch y Bahri (pp. 85-91) hacen amplios comentarios sobre las dificultades para clasificar los insumos y los productos debido a las grandes variaciones en precios, que dependen de la calidad, oportunidad, estandarización, etc.

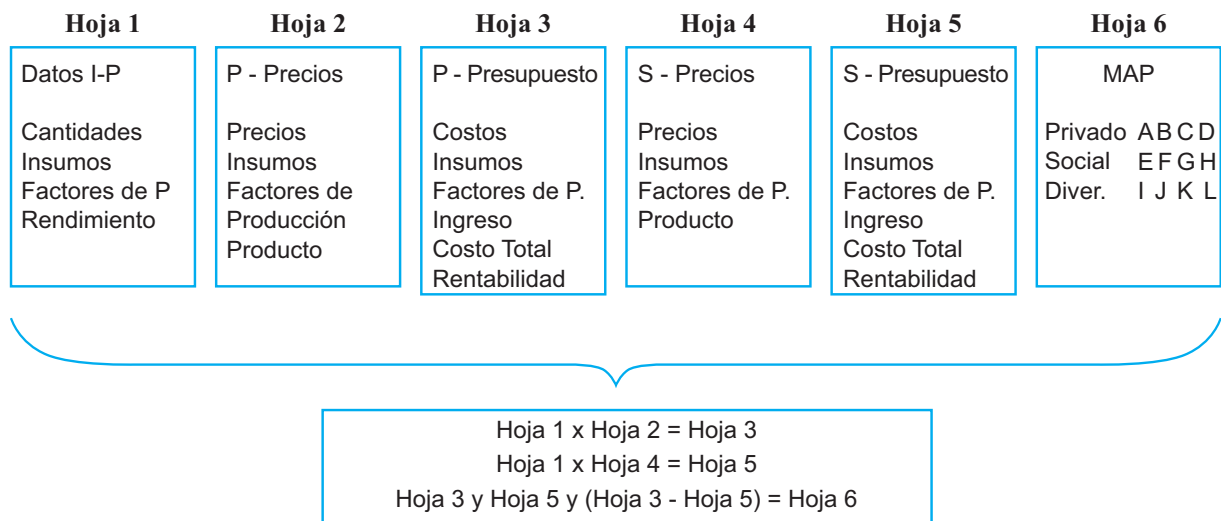
Los análisis de sensibilidad que se hicieron anteriormente indicaban que los presupuestos eran muy sensibles a los precios de los productos; por lo tanto, los resultados de la MAP serán muy sensibles a los precios de los productos. Quienquiera que desee construir sus propias MAP debe leer el Capítulo 6 de Monke y Pearson (1989), en el que se habla del cómo tratar las distintas fuentes de información para el análisis de presupuestos agrícolas.

La Figura 5.2 ilustra esquemáticamente la relación de las distintas hojas de cálculo siguiendo el enfoque MAP utilizado en este manual. Una vez que se han ordenado las hojas de esta manera y establecido las interrelaciones o conexiones de las fórmulas entre hojas, se puede utilizar el mismo "patrón" para analizar diversas problemáticas bajo el enfoque de las MAP. Los nombres de los rubros y los datos se pueden cambiar simplemente escribiendo la nueva información. Se pueden insertar y eliminar renglones y columnas adicionales sin afectar las fórmulas de los cuadros.

La hoja final de la MAP se construye con los cuadros del presupuesto privado y social. El renglón de arriba que contiene la rentabilidad privada se obtiene de la Hoja 3 (el presupuesto privado). El renglón intermedio que contiene la rentabilidad social se obtiene de la Hoja 5 (el presupuesto social). El último renglón, el de las divergencias, se obtiene sustrayendo las cifras que se calcularon de la Hoja 3 menos los de la Hoja 5.

La mayor parte del trabajo de crear las MAP para el sector agrícola del país imaginario Elotlán ya se ha realizado en los ejercicios previos. La capacidad de EXCEL hace que los cálculos finales no sean más que la asignación correspondiente de direcciones de celdas.

**Figura 5.2. Interrelación de las Hojas de Cálculo en la MAP**



### Creación de una MAP para Maíz (Sistema Mejorado de Bombeo)

El primer ejercicio de la MAP se centra en un solo cultivo, para el cual no existe suficiente información disponible sobre cultivos alternativos. En estos casos, el costo de la tierra se puede obtener del mercado de renta de tierras. Pero ante la ausencia de información sobre la rentabilidad social de cultivos alternativos, la retribución social a la tierra es difícil de definir (ver Pearson, Gotsch y Bahri, 2003, pp. 90). Por consiguiente, en ambos cálculos, privado y social, la Rentabilidad en esta MAP es igual a la Rentabilidad excluyendo el costo de la tierra. Los factores de producción incluyen solamente fuerza de trabajo y capital.

Abra su libro de cálculo MAPMAIZ.xls. Cree una nueva hoja y llámela MAPs a la derecha de la hoja S-Presupuesto; para ello utilice los comandos *Insert / Worksheet*. Use el cuadro que se muestra en la Figura 5.3 como guía. Nombre al cuadro "Matriz de Análisis de Política: Maíz Mejorado de Bombeo".

**Figura 5.3. MAP para un Cultivo**

Matriz de Análisis de Política  
 Maíz, Sistema Mejorado de Bombeo  
 Pesos/ha

|              | Bienes Comerciables |         | Factores de Producción |         | Rentabilidad |
|--------------|---------------------|---------|------------------------|---------|--------------|
|              | Producto            | Insumos | Fuerza de Trabajo      | Capital |              |
| Privado      |                     |         |                        |         |              |
| Social       |                     |         |                        |         |              |
| Divergencias |                     |         |                        |         |              |

Para agregar MAPs de otros cultivos sólo hay que copiar el cuadro que acaba de crear hacia la parte inferior de dicho cuadro; recuerde cambiar los títulos del cuadro y editar las direcciones de las celdas. Nótese que sólo cambian las direcciones de las columnas para cada MAP. Las direcciones de las filas de los presupuestos privados y sociales de los cuales se obtienen los datos para la MAP se mantienen iguales. Por consiguiente, se ahorrará tiempo si convierte en celdas absolutas las direcciones de los renglones de la primera MAP. Por ejemplo, use C\$16 en lugar de C16. Cuando se copie a la nueva MAP, las direcciones de los renglones se mantendrán sin cambio, sin importar donde se encuentre la MAP, y solo las direcciones de las columnas requerirán que se les ajuste.

Los valores para la columna de "Rentabilidad" y la fila de las "Divergencias" se deben calcular en la misma MAP; no se deben transferir de las hojas de presupuesto privado y social. Este método permite actualizaciones más directas de la MAP original a las subsecuentes MAP. Los ajustes necesarios de las celdas relativas en las nuevas MAP se harán con el comando *Copy*.

### Construcción de la MAP

Con las cifras ya calculadas, la MAP puede construirse fácilmente en 4 pasos:

#### Paso 1

Coloque el cursor en la celda apropiada de la MAP. Comience a crear la fórmula necesaria con un signo + para una sola celda o con @SUM(.) para un rango como el costo de los insumos comerciables.

#### Paso 2

Movílese de una hoja a otra y localice la(s) dirección(es) de la(s) celda(s) que deben entrar en la fórmula. Cuando se haya marcado la celda apropiada, presione [Enter]. EXCEL escribirá la dirección de la celda del presupuesto en la MAP. (Nota: en el caso de la función @SUM, tendrá que completar el proceso de identificar el rango cerrando el paréntesis al final de la fórmula. De otra manera, EXCEL emitirá un sonido que le avisará que la fórmula está incompleta). **¡No olvide hacer todos los renglones de las direcciones de las celdas absolutos!**

#### Paso 3

Calcule la celda de la **Rentabilidad** escribiendo una fórmula que sustraiga las celdas de la MAP que contienen los insumos comerciables y los factores de producción de la celda de la MAP que contiene el valor del producto.

#### Paso 4

Complete el tercer renglón de la MAP escribiendo la fórmula que sustraiga el valor social del producto del valor privado del producto. Copie esta fórmula a las otras celdas del renglón de Divergencias.

La MAP completa para el Maíz "Mejorado de Bombeo" se muestra en el Cuadro 5.1. La exactitud de la mayoría de los valores del cuadro se puede verificar comparando directamente con los presupuestos privado y social que se encuentran en los capítulos 3 y 4.

Interprete los resultados de la MAP del Maíz Sistema Mejorado de Bombeo. ¿Qué dicen sobre el grado de intervención en el precio del maíz? ¿Y sobre los subsidios/impuestos a los insumos?



El Capítulo 12 de Monke y Pearson (1989), los estudios de caso presentados en el Capítulo 2 de Pearson, Gotsch y Bahri (2003), los análisis realizados por Salcedo, Sagarnaga y García (1993), Forero, Saboya y Ezpeleta (2007), y SEPSA-FAO (2006) proveen interpretaciones detalladas de un gran número de MAPs que pueden servir de guía para interpretar la MAP del maíz.

**Cuadro 5.1: MAP para el Maíz, Sistema Mejorado de Bombeo  
(pesos / ha)**

Matriz de Análisis de Política

Maíz, Sistema Mejorado de Bombeo

Pesos / ha

|              | Bienes Comerciables |         | Factores de Producción |         | Rentabilidad      |
|--------------|---------------------|---------|------------------------|---------|-------------------|
|              | Producto            | Insumos | Fuerza de Trabajo      | Capital | Excluyendo Tierra |
| Privado      | 854,000             | 118,158 | 64,800                 | 63,451  | 607,591           |
| Social       | 664,000             | 126,321 | 64,800                 | 48,648  | 424,232           |
| Divergencias | 190,000             | (8,163) | -                      | 14,803  | 183,359           |

### Creación de una MAP para el Melón

#### Una MAP individual para el Melón

El cálculo de una MAP individual para el melón puede ser muy rápido. Para esto basta copiar hacia abajo la MAP para maíz ya realizada (es decir, no tiene que crear una nueva hoja de cálculo). Recuerde cambiar las direcciones de los renglones de la primera MAP para hacerlos absolutos, si es que no los introdujo de esta manera. Cambie el nombre del título de la MAP para indicar que ahora se refiere a la columna del Melón de los presupuestos privado y social.

Edite los nombres de las columnas de la MAP que copió para que reflejen la columna del melón de los presupuestos privado y social. El Cuadro 5.2. muestra los resultados de esta MAP.

**Cuadro 5.2: MAP para el Melón  
(pesos / ha)**

Matriz de Análisis de Política

Melón

Pesos / ha

|              | Bienes Comerciables |         | Factores de Producción |         | Rentabilidad      |
|--------------|---------------------|---------|------------------------|---------|-------------------|
|              | Producto            | Insumos | Fuerza de Trabajo      | Capital | Excluyendo Tierra |
| Privado      | 900,000             | 146,347 | 55,200                 | 52,102  | 646,352           |
| Social       | 1,002,000           | 153,337 | 55,200                 | 39,558  | 753,906           |
| Divergencias | (102,000)           | (6,990) | -                      | 12,544  | (107,554)         |

## Una MAP de sistemas agrícolas

Las dos MAP anteriores se crearon bajo el supuesto de que el costo de oportunidad de la tierra no se podía identificar. Sin embargo, para efectos del ejercicio se asume que el melón es un cultivo que compite por el uso de la tierra con el maíz (sistema mejorado de bombeo). Al analizar la Rentabilidad de ambos se observa que, dadas las cifras presentadas, el melón es una alternativa superior al maíz. Este punto se puede demostrar creando una MAP para el maíz que incluya el costo social de la tierra en la forma de la "siguiente mejor alternativa". Para calcular dicha MAP, primero copie la MAP del maíz original a la derecha. Después:

### Paso 1

Haga los cambios necesarios a las direcciones de las columnas para que la MAP se refiera al maíz mejorado de bombeo. Cambie el título del cuadro, agregando el término "Sistema - Maíz".

### Paso 2

Inserte una columna en la MAP del maíz ("Alt- + I + C" (Insert / Column)) para expandir la categoría de los factores de producción (no comerciables) y poder incluir de esta manera el costo de la tierra.

### Paso 3

Inserte la dirección de la celda del costo de la tierra para el maíz en términos privados en la celda del costo privado para la tierra en la nueva MAP del maíz. Vaya al presupuesto social y localice la celda que representa el valor de "Rentabilidad (excluyendo el costo de la tierra)" del cultivo que compite directamente con el maíz por los factores agrícolas. En este caso, tal cultivo es el melón. Inserte la dirección de esa celda en el renglón de la rentabilidad social de la MAP bajo la columna de la tierra. Este valor representa el costo de oportunidad de la tierra para los productores de maíz porque representa cuál sería la retribución al factor tierra si la tierra se hubiera utilizado en su **siguiente mejor alternativa**.

### Paso 4

Edite las celdas de la columna de rentabilidad de la nueva MAP para incluir el costo de la tierra.

Examine la MAP que resulta al haberla convertido en una MAP del sistema agrícola del maíz. Interprete los resultados desde el punto de vista de los incentivos privados. ¿Es posible que los productores cultiven maíz? ¿De dónde provienen los incentivos para producir maíz? ¿Desde el punto de vista social, es decir, si se considera el concepto de eficiencia dentro de la agricultura, es rentable la producción de maíz? En otras palabras: ¿es rentable la producción de maíz si el costo de oportunidad de la tierra se incluye como un costo de los factores de producción? ¿Qué inferencias se pueden derivar sobre el funcionamiento del mercado de la tierra sobre la base de la evidencia de la MAP?

A continuación se presentan los resultados de dos MAP para el Maíz como sistema ("Mejorado de Bombeo" y "Mejorado de Gravedad") que compite con el melón por el uso de la tierra.

**Cuadro 5.3: MAP para Sistemas Agrícolas (Maíz-Melón)****Matriz de Análisis de Política****Maíz, Sistema Mejorado de Bombeo -Melón**

Pesos / ha

|              | Bienes Comerciables |         | Factores de Producción |         |           | Rentabilidad |
|--------------|---------------------|---------|------------------------|---------|-----------|--------------|
|              | Producto            | Insumos | Fuerza de Trabajo      | Capital | Tierra    |              |
| Privado      | 854,000             | 118,421 | 64,800                 | 63,451  | 60,000    | 545,711      |
| Social       | 664,000             | 126,321 | 64,800                 | 48,648  | 753,906   | (329,674)    |
| Divergencias | 190,000             | (8,163) | -                      | 14,803  | (693,906) | 875,385      |

**Matriz de Análisis de Política****Maíz, Sistema Mejorado de Gravedad -Melón**

Pesos / ha

|              | Bienes Comerciables |          | Factores de Producción |         |           | Rentabilidad |
|--------------|---------------------|----------|------------------------|---------|-----------|--------------|
|              | Producto            | Insumos  | Fuerza de Trabajo      | Capital | Tierra    |              |
| Privado      | 1,850,000           | 159,573  | 46,800                 | 75,221  | 60,000    | 1,504,564    |
| Social       | 1,560,000           | 170,178  | 46,800                 | 57,458  | 753,906   | 531,658      |
| Divergencias | 290,000             | (10,605) | -                      | 17,763  | (693,906) | 972,906      |

Elabore las MAP para todos los sistemas productivos del maíz, siguiendo el mismo procedimiento, y según los siguientes supuestos:

- <sup>3</sup> El sistema de “Autoconsumo” no cuenta con cultivos alternativos que compitan por el uso de la tierra.
- <sup>3</sup> Los sistemas “Humedad Criollo” y “Temporal Criollo” compiten con la palma aceitera por el uso de la tierra.
- <sup>3</sup> El melón compite con los sistemas “Mejorado de Bombeo” y “Mejorado de Gravedad”.

Si bien ya ha elaborado las MAPs considerando el costo social de la tierra, ahora debe incluir dicho costo en la hoja del presupuesto social. Colóquese en el renglón “Tierra”, bajo la columna “Humedad Criollo”, y haga referencia a la rentabilidad social de la “Palma Aceitera” (=K47); haga lo mismo para el sistema “Temporal Criollo”. Para los sistemas “Mejorado de Bombeo” y “Mejorado de Gravedad”, haga lo mismo, pero en este caso, utilice la rentabilidad social del melón (=J47).

**Cómputo de Coeficientes Sumarios**

Para comparar la rentabilidad y la eficiencia de distintos cultivos, se debe utilizar un numeral común, estandarizado. Los coeficientes en forma de razón representan un método adecuado para evitar el problema de utilizar diferentes tipos de numerales, especialmente cuando los procesos de producción y los productos son muy distintos. De los datos de la MAP se pueden derivar varios coeficientes útiles que proveen información sobre la rentabilidad privada y social. Estos

coeficientes posteriormente se pueden utilizar para jerarquizar los cultivos de acuerdo a distintos objetivos de política.<sup>14</sup>

En esta parte del ejercicio, los resultados de las MAP previas serán utilizados para calcular el coeficiente de protección nominal, el coeficiente de protección efectiva, y el coeficiente del costo de los factores de producción. Estos coeficientes se calcularán en un cuadro resumen para que los resultados se puedan comparar fácilmente entre los cultivos. El cuadro resumen también sirve para realizar análisis de sensibilidad.

Antes de calcular los coeficientes, inserte una nueva hoja de cálculo para el cuadro resumen a la derecha de la hoja de las MAP. Use el comando *Format / Worksheet / Rename* para llamarle a esta hoja COEFICIENTES. El cuadro consiste de varios renglones, y de tres columnas, una para cada uno de los tres coeficientes (la del coeficiente de protección nominal, a su vez, va subdividida en dos columnas). Vea la Figura 5.4 como sugerencia para el formato.

**Figura 5.4. Coeficientes Sumarios**

|                        | Coeficiente de Protección Nominal |         | Coeficiente de Protección Efectiva | Costo de los Factores de Produccion |
|------------------------|-----------------------------------|---------|------------------------------------|-------------------------------------|
|                        | Producto                          | Insumos |                                    |                                     |
| Maíz, Humedad Criollo  |                                   |         |                                    |                                     |
| Solo                   |                                   |         |                                    |                                     |
| Sistema                |                                   |         |                                    |                                     |
| Maíz, Temporal Criollo |                                   |         |                                    |                                     |
| Solo                   |                                   |         |                                    |                                     |
| Sistema                |                                   |         |                                    |                                     |
| ....                   |                                   |         |                                    |                                     |

### Coeficiente de Protección Nominal (CPN)

El renglón inferior de la MAP indica y mide el grado de distorsión de los mercados de bienes y factores de producción para cada cultivo, ya sea debido a la existencia de fallas de mercado, o al efecto de las políticas distorsionantes sobre los insumos y los productos. El Coeficiente de Protección Nominal (CPN), definido como la razón de los precios privados de los bienes entre los precios sociales, compara el impacto de la política de gobierno (o de fallas de mercado que no se corrigen con políticas “eficientes”) entre distintos cultivos<sup>15</sup>.

<sup>14</sup>Para una discusión más detallada de varios coeficientes sumarios, incluyendo el "Costo de los Factores de Producción" (DRC), véase las pp. 25-29 en Monke y Pearson (1989). En Master y Winter-Nelson (1997), se presenta una interesante discusión sobre los coeficientes “Costo de los Factores de Producción” y “Relación Beneficio-Costo”.

<sup>15</sup>Las políticas “eficientes” son intervenciones deliberadamente introducidas para contrarrestar las distorsiones causadas por fallas o imperfecciones de mercado. Para una discusión sobre políticas que promueven la seguridad alimentaria en los países en desarrollo, donde las imperfecciones de los mercados de capital y seguros dificultan obtener una adecuada protección contra el riesgo, véase Monke y Pearson (1989), pp. 53-54.

La fórmula para el CPN para los productos comerciables es:

$$\frac{\text{Ingreso a precios privados}}{\text{Ingreso a precios sociales}}$$

Este coeficiente indica el efecto de políticas sobre el producto. Por ejemplo, un CPN mayor a 1 muestra que el precio de mercado del producto excede el precio social. El agricultor recibe un subsidio a través del precio del producto.

La fórmula del CPN para los insumos es:

$$\frac{\text{Costo de los insumos comerciables a precios de mercado}}{\text{Costo de los insumos comerciables a precios sociales}}$$

Un CPN para los insumos comerciables menor que 1 indica que los precios de mercado de los insumos se encuentran por debajo de los precios que regirían en ausencia de políticas. Este coeficiente revela la presencia de subsidios o impuestos a los insumos, restricciones al comercio que incrementan o reducen los precios, o un tipo de cambio sobrevaluado o subvaluado.

### **Coefficiente de Protección Efectiva (CPE)**

El coeficiente de protección efectiva, definido como la razón entre valor agregado a precios de mercado y valor agregado a precios sociales, mide de manera más completa los incentivos a los productores. El CPE indica cuáles son los efectos combinados de las políticas en los mercados de bienes comerciables. Ésta es una medida muy útil porque las políticas para los insumos y para el producto, como precios de soporte y subsidios a los fertilizantes, a menudo constituyen parte de un paquete de política integral. Por ejemplo, los gobiernos a menudo reducen los precios de los productos y luego subsidian los insumos en un esfuerzo para fomentar la adopción de nuevas tecnologías.

La fórmula para el CPE es:

$$\frac{\text{Ingreso} - \text{Costo de insumos comerciables a precios privados}}{\text{Ingreso} - \text{Costo de insumos comerciables a precios sociales}}$$

Un CPE mayor que 1 indica la existencia de incentivos positivos de política (subsidios para los productores), mientras que un CPE menor que 1 muestra efectos de incentivos negativos (impuestos a los productores).

Nota: Tanto el CPE como el CPN ignoran el efecto de las transferencias en el mercado de los factores de producción, por lo que no reflejan la totalidad del grado de incentivos para los productores.

### **Coeficiente del Costo de los Factores de Producción (CFP)**

El coeficiente del costo de los factores de producción mide la eficiencia o **ventaja comparativa** de la producción de un cultivo.

Si no se pueden identificar claramente las retribuciones a la tierra porque no existe información completa sobre las alternativas de producción, el CFP se puede calcular solamente respecto a la fuerza de trabajo y el capital; se calcula dividiendo el costo de la fuerza de trabajo y del capital entre el valor agregado a precios sociales.

El CFP siempre será positivo, a menos que el valor agregado social en la producción de un cultivo sea negativo. Sin embargo, los CFP mayores que 1 indican que el valor de los factores de producción utilizados para producir un cultivo exceden su valor agregado a precios sociales. La producción de ese cultivo, por lo tanto, no representa un uso eficiente de los factores de producción del país. Los CFP menores que 1 indican que el país tiene ventajas comparativas en la producción del cultivo. Los valores menores a 1 quieren decir que el denominador (ingreso neto de los bienes comerciables medidos a precios internacionales) excede el numerador (el costo de los factores de producción medidos a precios sombra).

Cuando el costo de oportunidad de la tierra se puede identificar claramente con otra alternativa, el CFP se calcula incluyendo el costo de la tierra bajo la forma de su siguiente mejor alternativa. El CFP resultante refleja la ventaja comparativa del país, no sólo con respecto al capital y a la fuerza de trabajo, sino dentro de la misma agricultura.

La fórmula para el CFP de un cultivo individual es:

$$\frac{\text{Costo de la fuerza de trabajo} + \text{Costo del capital}}{\text{Ingreso} - \text{Costo de los insumos comerciables}}$$

La fórmula para las MAP de sistemas de cultivos en las cuales se puede identificar claramente el costo social de la tierra es:

$$\frac{\text{Costo de la fuerza de trabajo} + \text{Costo del capital} + \text{Costo de la tierra}}{\text{Ingreso} - \text{Costo de los insumos comerciables}}$$

Los costos y el ingreso deben estar en precios sociales, por lo que la fuente de las direcciones de las celdas es el renglón de los precios sociales de las MAP.

En el Cuadro 5.4. se presenta los cálculos de los coeficientes sumarios.

**Cuadro 5.4: Coeficientes Sumarios**

|                            | Coeficiente de Protección Nominal |         | Coeficiente de Protección Efectiva | Costo de los Factores de Producción |
|----------------------------|-----------------------------------|---------|------------------------------------|-------------------------------------|
|                            | Producto                          | Insumos |                                    |                                     |
| Maíz, Humedad Criollo      |                                   |         |                                    |                                     |
| Solo                       | 1.31                              | 0.93    | 1.38                               | 0.07                                |
| Sistema                    | 1.31                              | 0.93    | 1.38                               | 0.62                                |
| Maíz, Temporal Criollo     |                                   |         |                                    |                                     |
| Solo                       | 1.12                              | 0.92    | 1.22                               | 0.32                                |
| Sistema                    | 1.12                              | 0.92    | 1.22                               | 1.17                                |
| Maíz, Mejorado Bombeo      |                                   |         |                                    |                                     |
| Solo                       | 1.29                              | 0.94    | 1.37                               | 0.21                                |
| Sistema                    | 1.29                              | 0.94    | 1.37                               | 1.61                                |
| Maíz, Mejorado de Gravedad |                                   |         |                                    |                                     |
| Solo                       | 1.19                              | 0.94    | 1.22                               | 0.08                                |
| Sistema                    | 1.19                              | 0.94    | 1.22                               | 0.62                                |
| Melón                      | 0.90                              | 0.95    | 0.89                               | 0.11                                |
| Palma                      | 1.33                              | 1.00    | 1.38                               | 0.35                                |

Los coeficientes de protección nominal, en el caso del producto, son superiores a 1 en todos los casos, a excepción del sistema de producción del melón. Explique esta situación. Asimismo, discuta por qué son menores a uno los CPN referidos a los insumos. De acuerdo a los Coeficientes “Costo de los Factores de Producción”, ¿qué sistemas de producción cuentan con ventajas comparativas? ¿Por qué cambia el CFP para un mismo sistema productivo cuando se calcula como sistema de producción solo y cuando se calcula como sistema que incluye el costo de oportunidad de la tierra?

### *Análisis de Sensibilidad*

Ya se cuenta con todos los elementos para examinar la sensibilidad de los cultivos a supuestos alternativos de precios de los productos, insumos y factores de producción. (Recuerde moverse de hoja a hoja para facilitar el análisis interactivo sobre distintos cambios en los cuadros de los datos básicos).

Examine el impacto en las MAP si sucede lo siguiente:

- (a) Los precios de mercado de los fertilizantes se incrementan al doble
- (b) El precio de mercado del melón se reduce en 30%
- (c) El precio de mercado del melón se incrementa en 75%

- (d) El rendimiento del maíz se duplica
  
- (e) Los precios sociales del maíz y del melón (como respuesta a cambios en el mercado internacional) se duplican.

Determine el precio internacional del maíz de "equilibrio" que le dé o le quite la ventaja comparativa a cada sistema productivo. Si, utilizando dos ventanas, se colocan tanto el cuadro de datos como el de los coeficientes sumarios en la pantalla, el precio de equilibrio se puede encontrar fácilmente mediante prueba y error. Alternativamente, puede utilizar el comando "Tools / Goal Seek".



## 6. Estimación de Precios Sociales

Los capítulos previos suministraron los precios sociales requeridos para desarrollar los cálculos de la MAP. Este capítulo muestra cómo calcular los precios sociales para los insumos y productos comerciables, los cuales están determinados por los precios de paridad de importación y de exportación. En la mayoría de los casos, se requerirá que los analistas calculen estos precios como parte del ejercicio de la MAP.

Los precios sociales se calculan bajo el principio del costo de oportunidad ("la siguiente mejor alternativa") de los insumos y del producto. Para los insumos y productos comerciables, los precios sociales se derivan a partir de los precios en los mercados internacionales. La estimación del valor social para los bienes no comerciables y para los factores de producción es más difícil y requiere de un conocimiento detallado de los mercados de cada factor de producción.

Este capítulo presenta de manera detallada la forma de calcular los precios sociales de sólo dos productos, maíz y melón. El objetivo de este capítulo es mostrar cómo se hacen los cálculos de los precios de paridad (equivalencia) de importación y exportación y mostrar cómo se deben interrelacionar los resultados de estos cálculos, mediante las direcciones de las celdas, con el cuadro de Precios Sociales ("S-Precios"). De la misma forma en que se realizaron todos los cálculos para el modelo MAP, los cuadros para calcular los precios de paridad de importación y exportación se deben colocar sobre nuevas hojas y se les deben asignar nombres para facilitar un rápido acceso.

Algunas referencias importantes para los cálculos de este apartado se encuentran en el Capítulo 11 del texto de Monke-Pearson (1989). Las páginas 188-199 tratan sobre el cálculo de los precios de paridad de importación y exportación partiendo de los precios en los mercados internacionales. Esa sección también contiene una discusión sobre las implicaciones de un tipo de cambio subvaluado ó sobrevaluado para expresar los precios de los bienes comerciables en moneda nacional. Las páginas 199-209 se refieren a la difícil tarea de estimar los precios sociales.

### *Precios Sociales para Bienes Comerciables*

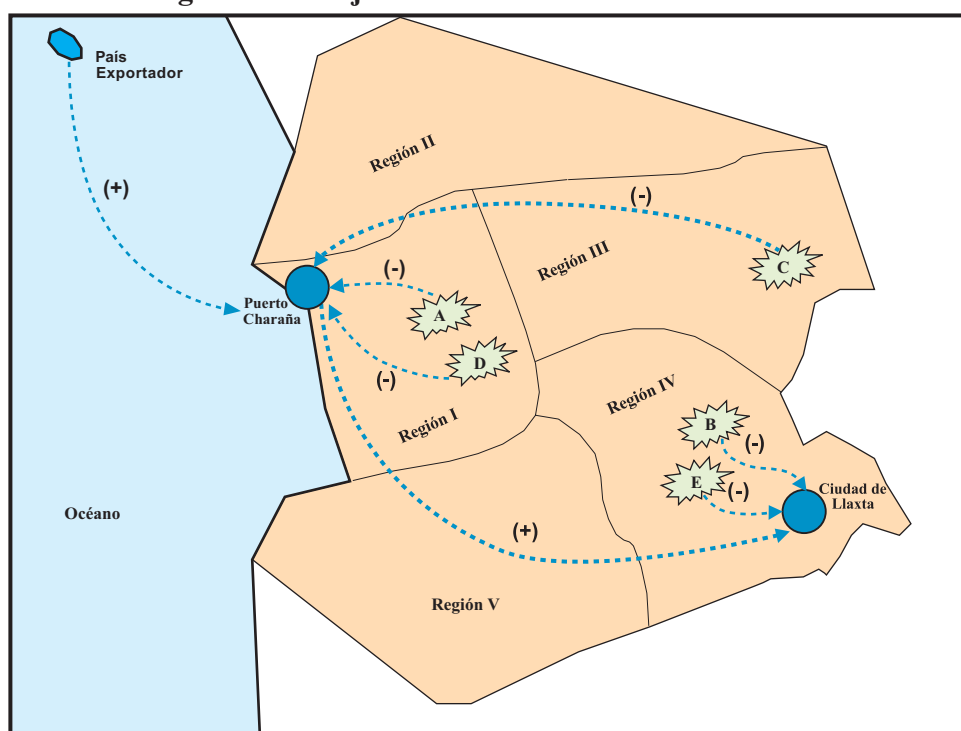
El precio social de un insumo comerciable (como el fertilizante) o de un producto comerciable (como el maíz) a nivel de finca es igual al precio en frontera ajustado con los costos de transporte interno y los costos de procesamiento y comercialización, es decir, el precio de paridad de importación o exportación.<sup>16</sup> Al calcular los precios sociales para los bienes nacionales comerciables a partir de los precios internacionales, en primer lugar, se deben identificar los flujos comerciales de los productos / insumos. Es decir: si se trata de un producto importable, se debe identificar cuál es el mercado proveedor (de donde se obtendrán los precios internacionales de referencia y los costos de transporte internacionales), y cuáles son los

<sup>16</sup> En el Capítulo 8, "Constructing PAM's for Commodity Systems," Monke y Pearson (1989) señalan que el centrar el análisis de la MAP exclusivamente en el sistema agrícola puede conducir a resultados erróneos. Cuando se busca determinar la competitividad y eficiencia de un sistema-producto puede ser igual de importante (o incluso más importante) el investigar la intervención de políticas y la existencia de imperfecciones de mercado asociadas al transporte, el procesamiento y la comercialización. Si existen divergencias significativas entre la rentabilidad privada y la social de estos elementos del sistema-producto, entonces las estimaciones de la rentabilidad privada y social a nivel de finca estarán sesgadas. Para simplificar la presentación de este capítulo, se parte del supuesto que si se construyeran MAPs para esas actividades, la rentabilidad privada sería igual a la rentabilidad social.

centros de consumo en donde compiten las importaciones con las distintas zonas productoras del país.

En la Figura 6.1 se muestran los flujos comerciales (líneas punteadas) del maíz (producto importable) siguiendo el ejemplo del manual. Se puede observar que el país exportador envía el producto a Puerto Charaña, a donde acude la producción del sistema “Temporal Criollo” (C), “Mejorado de Bombeo” (D), y los excedentes del sistema de producción de “Autoconsumo” (A). En el caso de los sistemas “Humedad Criollo” (B) y “Mejorado de Gravedad” (E), su producción se destina a la Ciudad de Llaxta. Así, para competir con la producción nacional en la Ciudad de Llaxta, las importaciones requerirían hacer el recorrido desde Puerto Charaña hasta Llaxta.

**Figura 6.1. Flujos Comerciales del Maíz en Elotlán**



Si se tratara de un producto exportable, como se verá más adelante, las flechas de los flujos cambiarían de dirección, y los signos, que se refieren al costo del transporte, serían los opuestos.

Una vez que se han determinado los flujos comerciales, se debe determinar el tipo de cambio apropiado. Se puede utilizar el tipo de cambio oficial en los cálculos únicamente si éste refleja exactamente el verdadero valor de escasez de las divisas. En varios países en desarrollo, sin embargo, el tipo de cambio oficial se encuentra sobrevaluado por lo que se le tiene que ajustar para reflejar la verdadera "disposición para pagar" por los bienes y servicios comerciados.

Para calcular el tipo de cambio de equilibrio (el precio social que refleja el costo de oportunidad de la divisa), el tipo de cambio oficial se debe multiplicar por el sobreprecio existente en el tipo de cambio. Por ejemplo, si el tipo de cambio oficial se encuentra sobrevaluado en 10 por ciento, entonces el tipo de cambio sombra o de equilibrio (TCE) es igual al tipo de cambio oficial

multiplicado por  $(1 + 0.1)$ . En el caso de Elotlán, se asume que hay una sobrevaluación del tipo de cambio del 10%.

Una vez seleccionado el TCE, se pueden utilizar los precios internacionales para calcular el precio social de los bienes comerciables. Los cálculos consisten de tres pasos básicos:

- (1) Calcule el precio de frontera usando las unidades de medida de los precios internacionales, es decir, “US\$/ton”.
- (2) Convierta el precio de frontera a la moneda nacional usando el precio de equilibrio del tipo de cambio.
- (3) Ajuste el precio de frontera para convertirlo en precio a nivel de finca (para el producto) o al lugar de uso (para los insumos) tomando en consideración los costos internos de transporte y los costos de comercialización.

Para calcular el valor social de los bienes importados que pueden sustituir la producción nacional, es decir, los bienes importables, se usa el precio f.o.b. (libre a bordo). Para los bienes que se exportan, o sea, los exportables, se utiliza el precio c.i.f. (costo, seguro y flete).

### *Determinación de Precios de Paridad de Importación*

El precio de paridad de importación es el precio de frontera de un bien importable multiplicado por el TCE y ajustado con los costos de transporte y comercialización. Para el cálculo de los precios de paridad de importación de los productos agrícolas se siguen los siguientes pasos:

#### **Pasos para Calcular los Precios de Paridad de Importación**

|                     |  |
|---------------------|--|
| <i>Comience con</i> | precio f.o.b. en el punto de exportación   |
| <i>Agregue</i>      | costo de transporte al punto de importación  |
| <i>Agregue</i>      | seguro   |
| <i>Igual a</i>      | precio c.i.f. en el punto de importación   |
| <i>Convierta</i>    | el precio internacional en moneda extranjera a precio de frontera en moneda nacional al TCE  |
| <i>Agregue</i>      | costos locales de transporte y de comercialización al mercado de mayoreo, valuados a precios sociales  |
| <i>Igual a</i>      | valor social en el mercado al mayoreo  |
| <i>Aplique</i>      | el factor de conversión del procesamiento que ajusta el valor social del producto importado a un determinado procesamiento (en este caso es uno, pues el maíz se comercializa sin procesamiento) |

|                |   |
|----------------|---|
| <i>Igual a</i> | valor de paridad de importación en el mercado regional después del procesamiento                    |
| <i>Deduzca</i> | transporte, comercialización, y costos de almacenamiento para la finca, valuados a precios sociales |
| <i>Igual a</i> | valor de paridad de importación a nivel de finca  |

En el caso de un insumo agrícola, los costos de distribución (transporte, costos de comercialización, etc.) desde el mercado mayorista hasta la finca deben sumarse, en lugar de deducirse, para llegar al valor de paridad de importación equivalente para ese insumo a nivel de finca.

### Cálculo del Precio de Paridad de Importación del Maíz

Siga los pasos que se muestran arriba para calcular el precio de paridad de importación (precio social) del maíz en un mercado de mayoreo, como Puerto Charaña. Comience creando una nueva hoja de trabajo y llámele S-IMPORTACIÓN. La nueva hoja consistirá en varias columnas: una para la descripción de rubros, otra para las unidades y otras para los cálculos. Expandir la columna de los rubros según sea necesario.

Use los siguientes supuestos para los cálculos:

- (1) precio del maíz f.o.b., país exportador (EE.UU.), es igual a US\$ 100/ton
- (2) costo de transporte y seguro a puerto (Charaña) en Elotlán es igual a US\$ 25/ton
- (3) tipo de cambio oficial: US\$ 1 = 1000 pesos
- (4) conversión de toneladas a Kg: 1 ton = 1000 Kg
- (5) costo de transporte del puerto Charaña a los mercados mayoristas:
  - a Charaña = 6 pesos / Kg
  - a Llaxta = 20 pesos / Kg
- (6) costo de comercialización del puerto a los mercados mayoristas es igual a \$7 / Kg
- (7) factor conversión = 1
- (8) sobrevaluación del tipo de cambio = 10%
- (9) margen de distribución del mercado mayorista a la finca:
  - sistemas A y D = \$15 / Kg
  - sistema C = \$50 / Kg
  - sistemas B y E = \$30 / kg

Para propósitos de este ejercicio, asuma que no existen distorsiones en los sectores de transporte y comercialización por lo que los precios privados y sociales de estos servicios son iguales.

Todos los cálculos son simple aritmética, como se mostró en los pasos arriba señalados. Sin embargo, ponga atención a tres **conversiones** importantes que se requieren para transformar el precio

internacional (US\$/ton) a un precio comparable en el mercado doméstico (pesos/Kg), las cuales se muestran en las siguientes tres pantallas.

### Pantalla 6.1: Precio f.o.b. Internacional y Precio c.i.f. Local

|    | A  | B               | C  | D               | E               | F |
|----|--|-----------------|--|-----------------|-----------------|---|
| 1  | <b>Bienes Importables</b>                                  |                 |  |                 |                 |   |
| 2  | <b>Precios de Paridad de Importación</b>                   |                 |  |                 |                 |   |
| 3  | <b>(Cálculo de Precios Sociales de Bienes Importables)</b> |                 |  |                 |                 |   |
| 4  |  |                 |  | <b>Unidades</b> | <b>Producto</b> |   |
| 5  |  |                 |  |                 | <b>Maiz</b>     |   |
| 6  |  |                 | Precio f.o.b. USA (país exportador)        | US\$ / ton      | 100             |   |
| 7  |  |                 |  |                 |                 |   |
| 8  |  | <b>Agregue:</b> |  |                 |                 |   |
| 9  |  |                 | Flete y seguro                             | US\$ / ton      | 25              |   |
| 10 |  |                 |  |                 |                 |   |
| 11 |  | <b>Igual a:</b> |  |                 |                 |   |
| 12 |  |                 | Precio c.i.f en Charaña                    | US\$ / ton      | 125             |   |
| 13 |  |                 |  |                 |                 |   |
| 14 |  |                 | Tipo de cambio nominal                     | pesos / US\$    | 1,000           |   |
| 15 |  |                 | Grado de sobrevaluación del tipo de cambio | %               | 10%             |   |
| 16 |  |                 | Tipo de cambio de equilibrio               | pesos / US\$    | 1,100           |   |
| 17 |  |                 | Precio c.i.f. en moneda nacional           | pesos / ton     | 137,500         |   |
| 18 |  |                 |  |                 |                 |   |

### Pantalla 6.2: Conversión de Peso: Toneladas a Kg

|    | A | B | C   | D           | E       | F |
|----|---|---|---|-------------|---------|---|
| 17 |   |   | Precio c.i.f. en moneda nacional          | pesos / ton | 137,500 |   |
| 18 |   |   |   |             |         |   |
| 19 |   |   | Conversión de peso                        | kg / ton    | 1,000   |   |
| 20 |   |   | Precio c.i.f. en moneda nacional por kilo | pesos / kg  | 138     |   |
| 21 |   |   |   |             |         |   |

### Pantalla 6.3: Equivalencia de Maíz Importado a Nacional y Precio de Paridad

|    | A | B   | C  | D           | E       |
|----|---|---|--|-------------|---------|
| 17 |   |   | Precio c.i.f. en moneda nacional             | pesos / ton | 137,500 |
| 18 |   |   |  |             |         |
| 19 |   |   | Conversión de peso                           | kg / ton    | 1,000   |
| 20 |   |   | Precio c.i.f. en moneda nacional por kilo    | pesos / kg  | 138     |
| 21 |   |   |  |             |         |
| 22 |   | <b>Agregue:</b>                                 |  |             |         |
| 23 |   |   | Transporte                                   |             |         |
| 24 |   |   | Puerto Charaña a Centro de consumo Charaña   | pesos / kg  | 6       |
| 25 |   |   | Puerto Charaña a Centro de consumo Llaxta    | pesos / kg  | 20      |
| 26 |   |   | Comercialización                             | pesos / kg  | 7       |
| 27 |   |   |  |             |         |
| 28 |   | <b>Igual a:</b>                                 |  |             |         |
| 29 |   |   | Valor antes de la conversión o procesamiento |             |         |
| 30 |   |   | Valor en Charaña                             | pesos / kg  | 151     |
| 31 |   |   | Valor en Llaxta                              | pesos / kg  | 165     |
| 32 |   |   |  |             |         |
| 33 |   |   | Factor de conversión o procesamiento         |             | 1       |
| 34 |   |   |  |             |         |
| 35 |   | <b>Deduzca (agregue en el caso de insumos):</b> |  |             |         |
| 36 |   |   | Margen de distribución a la finca            |             |         |
| 37 |   |   | Sistema A y D                                | pesos / kg  | 15      |
| 38 |   |   | Sistema C                                    | pesos / kg  | 50      |
| 39 |   |   | Sistema B y E                                | pesos / kg  | 30      |
| 40 |   |   |  |             |         |
| 41 |   | <b>Igual a:</b>                                 |  |             |         |
| 42 |   |   | Precio de paridad de importación             |             |         |
| 43 |   |   | Sistema A y D                                | pesos / kg  | 166     |
| 44 |   |   | Sistema C                                    | pesos / kg  | 201     |
| 45 |   |   | Sistema B y E                                | pesos / kg  | 195     |
| 46 |   |   |  |             |         |
| 47 |   |   |  |             |         |

### Determinación de los Precios de Paridad de Exportación

El precio de paridad de exportación es el precio de frontera de un bien exportable con sus ajustes correspondientes para incluir los costos de transporte y comercialización, y multiplicado por el TCE. Los cálculos para el precio de paridad de exportación son similares a los del precio de paridad de importación, pero generalmente funcionan en sentido opuesto. En los cálculos se siguen los siguientes pasos:

#### Pasos para Calcular Precios de Paridad de Exportación

|                     |  |
|---------------------|--|
| <i>Comience con</i> | precio c.i.f. en el puerto de entrada del país importador                                |
| <i>Deduzca</i>      | flete  |
| <i>Deduzca</i>      | seguro   |
| <i>Igual a</i>      | f.o.b. en el punto de exportación  |
| <i>Convierta</i>    | precio internacional en moneda extranjera a precio de frontera en moneda nacional al TCE |

|                |   |
|----------------|---|
| <i>Deduzca</i> | costos locales de transporte y comercialización al mercado mayorista a precios sociales                                 |
| <i>Igual a</i> | valor social en el mercado mayorista  |
| <i>Aplique</i> | el factor de conversión de procesamiento que ajusta el valor social del producto exportable por cualquier procesamiento |
| <i>Igual a</i> | valor de paridad de exportación en el mercado mayorista   |
| <i>Deduzca</i> | costos de distribución de la finca al mercado mayorista   |
| <i>Igual a</i> | valor de paridad de exportación a nivel de finca  |

### Cálculo del Precio de Paridad de Exportación del Melón

Siga los pasos arriba señalados para calcular el precio social del melón en EE.UU., suponiendo que el melón es un bien exportable. Cree el cuadro para el precio de paridad de exportación en una nueva hoja de trabajo en el libro de cálculo existente (Insert, Worksheet). Llámelo S-EXPORTACIÓN a la nueva hoja.

Igual que el cuadro de paridad de importación, el cuadro de paridad de exportación consiste de una columna para los rubros, una para las unidades y una para los datos y los cálculos. Los rubros se pueden copiar directamente del cuadro de paridad de importación usando el comando Copy. Use el comando de edición [F2] para cambiar el "agregar" por "deducir" en el nuevo cuadro.

Use los siguientes supuestos en los cálculos:

- (1) precio c.i.f. en EE.UU. para el melón es igual a US\$ 370 / ton
- (2) costos de flete y seguro entre Miami y Puerto Charaña son US\$30 / ton
- (3) tipo de cambio oficial: US\$ 1 = 1000 pesos
- (4) sobrevaluación del tipo de cambio = 10%
- (5) costo de transporte al mercado mayorista es igual a \$8 / Kg
- (6) costo de comercialización del puerto al mercado mayorista es igual a \$12/Kg
- (7) conversión de peso: 1000 Kg. = 1 ton
- (8) margen de distribución de la finca al mercado mayorista: \$20 / Kg

El factor de conversión no es necesario para el procesamiento del melón, pues este producto también se vende en los mercados internacionales sin ningún procesamiento.

### Interrelación de los Cuadros en la Hoja de Trabajo

Interrelacione los resultados de los cálculos de las paridades de importación y exportación directamente con el bloque de los precios sociales usando las correspondientes **direcciones de celdas**. Colóquese en la hoja de Precios Sociales. Utilice el comando *Window / New Window* y posteriormente *Window / Arrange / Horizontal*. En la segunda ventana que abrió, llame a la Hoja S-Precios. En esta hoja, colóquese en el precio del producto (maíz), en el sistema A (autoconsumo), digite "=" y vaya a la primera ventana (S-Importación); colóquese en la celda correspondiente al precio del maíz del sistema A y presione "Enter". Habrá interrelacionado ambas hojas para el primer sistema productivo del maíz. Haga lo mismo para el resto de los sistemas del maíz y para el melón.

La hoja de trabajo ya está completamente integrada para que se puedan reflejar en los presupuestos sociales los análisis de sensibilidad sobre los precios internacionales y el tipo

de cambio. Muévase por la hoja S-PRESUPUESTO para que observe el presupuesto social. Cómo cambia la rentabilidad social para los sistemas del maíz y del melón cuando:

- (1) la sobrevaluación del peso es del 20%
- (2) el precio internacional del maíz se incrementa en 40%
- (3) el precio internacional del maíz se reduce en 20%

**Pantalla 6.4: Cálculos para el Precio de Paridad de Importación del Maíz**

|    | A  | B   | C               | D               | E       |
|----|--|---|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | <b>Bienes Importables</b>                                  |   |                 |                 |         |
| 2  | <b>Precios de Paridad de Importación</b>                   |   |                 |                 |         |
| 3  | <b>(Cálculo de Precios Sociales de Bienes Importables)</b> |   |                 |                 |         |
| 4  |  |   | <b>Unidades</b> | <b>Producto</b> |         |
| 5  |  |   |                 | <b>Maiz</b>     |         |
| 6  |  | Precio f.o.b. USA (país exportador)             | US\$ / ton      |                 | 100     |
| 7  |  |   |                 |                 |         |
| 8  |  | <b>Agregue:</b>                                 |                 |                 |         |
| 9  |  | Flete y seguro                                  | US\$ / ton      |                 | 25      |
| 10 |  |   |                 |                 |         |
| 11 |  | <b>Igual a:</b>                                 |                 |                 |         |
| 12 |  | Precio c.i.f en Charaña                         | US\$ / ton      |                 | 125     |
| 13 |  |   |                 |                 |         |
| 14 |  | Tipo de cambio nominal                          | pesos / US\$    |                 | 1,000   |
| 15 |  | Grado de sobrevaluación del tipo de cambio      | %               |                 | 10%     |
| 16 |  | Tipo de cambio de equilibrio                    | pesos / US\$    |                 | 1,100   |
| 17 |  | Precio c.i.f. en moneda nacional                | pesos / ton     |                 | 137,500 |
| 18 |  |   |                 |                 |         |
| 19 |  | Conversión de peso                              | kg / ton        |                 | 1,000   |
| 20 |  | Precio c.i.f. en moneda nacional por kilo       | pesos / kg      |                 | 138     |
| 21 |  |   |                 |                 |         |
| 22 |  | <b>Agregue:</b>                                 |                 |                 |         |
| 23 |  | Transporte                                      |                 |                 |         |
| 24 |  | Puerto Charaña a Centro de consumo Charaña      | pesos / kg      |                 | 6       |
| 25 |  | Puerto Charaña a Centro de consumo Lixta        | pesos / kg      |                 | 20      |
| 26 |  | Comercialización                                | pesos / kg      |                 | 7       |
| 27 |  |   |                 |                 |         |
| 28 |  | <b>Igual a:</b>                                 |                 |                 |         |
| 29 |  | Valor antes de la conversión o procesamiento    |                 |                 |         |
| 30 |  | Valor en Charaña                                | pesos / kg      |                 | 151     |
| 31 |  | Valor en Lixta                                  | pesos / kg      |                 | 165     |
| 32 |  |   |                 |                 |         |
| 33 |  | Factor de conversión o procesamiento            |                 |                 | 1       |
| 34 |  |   |                 |                 |         |
| 35 |  | <b>Deduzca (agregue en el caso de insumos):</b> |                 |                 |         |
| 36 |  | Margen de distribución a la finca               |                 |                 |         |
| 37 |  | Sistema A y D                                   | pesos / kg      |                 | 15      |
| 38 |  | Sistema C                                       | pesos / kg      |                 | 50      |
| 39 |  | Sistema B y E                                   | pesos / kg      |                 | 30      |
| 40 |  |   |                 |                 |         |
| 41 |  | <b>Igual a:</b>                                 |                 |                 |         |
| 42 |  | Precio de paridad de importación                |                 |                 |         |
| 43 |  | Sistema A y D                                   | pesos / kg      |                 | 166     |
| 44 |  | Sistema C                                       | pesos / kg      |                 | 201     |
| 45 |  | Sistema B y E                                   | pesos / kg      |                 | 195     |
| 46 |  |   |                 |                 |         |



En el caso de Elotlán, los cálculos suponen que hay una sobrevaluación del 10% de su moneda. Aunque varias monedas de países en desarrollo se encuentran sobrevaluadas, generalmente es difícil determinar exactamente el grado de sobrevaluación. Por lo tanto, es recomendable realizar los cálculos bajo distintos supuestos sobre el TCE.

Ahora bien, como se indicará en el Capítulo 10, el hacer cambios en el grado de sobrevaluación del tipo de cambio para analizar los efectos de distintos supuestos respecto al tipo de cambio de equilibrio no es lo mismo que el simular una **política cambiaria**. Esta última afecta los precios **privados**, no los sociales.

**Pantalla 6.5: Cálculos para la Paridad de Exportación del Melón**

|    | A  | B | C   | D               | E               | F |
|----|--|---|---|-----------------|-----------------|---|
| 1  | <b>Bienes Exportables</b>                                  |   |   |                 |                 |   |
| 2  | <b>Precios de Paridad de Exportación</b>                   |   |   |                 |                 |   |
| 3  | <b>(Cálculo de Precios Sociales de Bienes Exportables)</b> |   |   |                 |                 |   |
| 4  |  |   |   | <b>Unidades</b> | <b>Producto</b> |   |
| 5  |  |   |   |                 | <b>Melón</b>    |   |
| 6  |  |   |   |                 |                 |   |
| 7  |  |   | Precio c.i.f. USA (país importador)             | US\$ / ton      | 370             |   |
| 8  |  |   |   |                 |                 |   |
| 9  |  |   | <b>Deduzca</b>                                  |                 |                 |   |
| 10 |  |   | Flete y seguro                                  | US\$ / ton      | 30              |   |
| 11 |  |   | <b>Igual a:</b>                                 |                 |                 |   |
| 12 |  |   | Precio f.o.b. en Charafia, Elotlán              | US\$ / ton      | 340             |   |
| 13 |  |   |   |                 |                 |   |
| 14 |  |   | Tipo de cambio nominal                          | pesos / US\$    | 1,000           |   |
| 15 |  |   | Grado de sobrevaluación del tipo de cambio      | %               | 10%             |   |
| 16 |  |   | Tipo de cambio de equilibrio                    | pesos / US\$    | 1,100           |   |
| 17 |  |   | Precio f.o.b. en moneda nacional                | pesos / ton     | 374,000         |   |
| 18 |  |   |   |                 |                 |   |
| 19 |  |   |   |                 |                 |   |
| 20 |  |   | Conversión de peso                              | kg / ton        | 1,000           |   |
| 21 |  |   | Precio f.o.b. en moneda nacional por kilo       | pesos / kg      | 374             |   |
| 22 |  |   |   |                 |                 |   |
| 23 |  |   | <b>Deduzca:</b>                                 |                 |                 |   |
| 24 |  |   | Transporte                                      | pesos / kg      | 8               |   |
| 25 |  |   | Comercialización                                | pesos / kg      | 12              |   |
| 26 |  |   | <b>Igual a:</b>                                 |                 |                 |   |
| 27 |  |   | Valor antes de la conversión o procesamiento    | pesos / kg      | 354             |   |
| 28 |  |   |   |                 |                 |   |
| 29 |  |   | Factor de conversión o procesamiento            |                 | 1               |   |
| 30 |  |   |   |                 |                 |   |
| 31 |  |   | <b>Deduzca (agregue en el caso de insumos):</b> |                 |                 |   |
| 32 |  |   | Margen de distribución a la finca               | pesos / kg      | 20              |   |
| 33 |  |   | <b>Igual a:</b>                                 |                 |                 |   |
| 34 |  |   | Precio de paridad de exportación                | pesos / kg      | 334             |   |
| 35 |  |   |   |                 |                 |   |
| 36 |  |   |   |                 |                 |   |

## *Resumen*

Este capítulo mostró los pasos necesarios para calcular los precios sociales de bienes comerciables. Aunque los cálculos son simples y directos, los requerimientos de información son generalmente enormes. Por ejemplo, para identificar en los mercados internacionales los precios f.o.b. y c.i.f., a menudo es difícil asegurar la equivalencia en las especificaciones (por ejemplo de calidad) entre el producto comercializado exteriormente y el producto domésticamente producido. Aun pequeños errores de comparación pueden disfrazar grandes errores en los coeficientes de insumo-producto, por lo que el analista debe ser muy cuidadoso y asegurarse que el producto importable y el nacional son equivalentes.

## 7. Cálculo de Precios de Paridad Adicionales

El Capítulo 7 expande los cuadros de paridad de importación y exportación para incluir a todos los bienes comerciados del presupuesto. Al expandir la estructura de los cuadros, se pueden calcular los precios de paridad para cada producto. Los precios de paridad obtenidos se deberán interrelacionar al bloque de los precios sociales utilizando direcciones de celda relativas.

El procedimiento a seguir para los cálculos de los precios de paridad de importación y exportación en este capítulo es el mismo que se siguió en el capítulo anterior.

### *Precios de Paridad de Importación*

Colóquese en la hoja de paridad de importación. Añada columnas a la derecha de "Maíz". En las columnas adicionales se calcularán los precios de paridad de importación para la urea, el superfosfato triple, fosfato diamónico, boro, etc.

Para calcular los precios de paridad de importación para los productos/insumos adicionales, use los supuestos de precios f.o.b., costos de fletes y seguros, transporte, comercialización, y distribución a la finca que se muestran en la pantalla 7.1. Copie los datos y fórmulas que correspondan, pero tenga cuidado de:

- <sup>3</sup> **no introducir datos en donde debe copiar las fórmulas (por ejemplo, precio cif, tipo de cambio de equilibrio, etc.), y**
- <sup>3</sup> **restar el costo de distribución del mercado mayorero a la finca cuando se trate de un producto, pero sumarlo si se trata de un insumo.**

### *Precios de Paridad de Exportación*

Para calcular precios de paridad de exportación adicionales, agregue columnas a la derecha de "Melón" para incluir insumos que se exportan (o con potencial de exportación) a otros países. En este caso, calcule el precio de paridad de exportación para la semilla de melón; supondremos que este insumo también lo exporta Elotlán. Para incorporar la información de este insumo, se utilizarán los supuestos sobre costos de flete, seguro, transporte, comercialización y costo de distribución a la finca que se muestran en la Pantalla 7.2.

Se deberá posteriormente copiar las fórmulas de los cálculos de paridad de exportación de la columna de "Melón" a la columna "Semilla de melón", después de haber introducido los datos apropiados.

La Pantalla 7.2. muestra los cálculos correspondientes.

Pantalla 7.1: Precios de Paridad de Importación (Precios Sociales de Bienes Importables)

| A  | B  | C | D           | E       | F       | G                        | H                    | I       | J                        | K                | L                 | M         | N                  | O               | P      |
|----|--|---|-------------|---------|---------|--------------------------|----------------------|---------|--------------------------|------------------|-------------------|-----------|--------------------|-----------------|--------|
| 1  | Bienes Importables   |   |             |         |         |                          |                      |         |                          |                  |                   |           |                    |                 |        |
| 2  | Precios de Paridad de Importación  |   |             |         |         |                          |                      |         |                          |                  |                   |           |                    |                 |        |
| 3  | (Cálculo de Precios Sociales de Bienes Importables)  |   |             |         |         |                          |                      |         |                          |                  |                   |           |                    |                 |        |
| 4  |  |   | Unidades *  | Maíz    | Urea    | Superfos-<br>fato triple | Fosfato<br>Diamónico | Boro    | Insumos<br>de<br>Potasio | Carbarril<br>85% | Endosulfan<br>35% | Benomyl   | Metil<br>Trifanato | Semilla<br>Maíz | Diesel |
| 5  |  |   | US\$/ton    | 100     | 250     | 150                      | 180                  | 150     | 220                      | 8,000            | 5,000             | 4,000     | 9,000              | 140             | 60     |
| 6  |  |   |             |         |         |                          |                      |         |                          |                  |                   |           |                    |                 |        |
| 7  |  |   |             |         |         |                          |                      |         |                          |                  |                   |           |                    |                 |        |
| 8  | <b>Agregue:</b>  |   |             |         |         |                          |                      |         |                          |                  |                   |           |                    |                 |        |
| 9  |  |   | US\$/ton    | 25      | 20      | 30                       | 30                   | 30      | 30                       | 80               | 15                | 40        | 90                 | 25              | 5      |
| 10 |  |   |             |         |         |                          |                      |         |                          |                  |                   |           |                    |                 |        |
| 11 |  |   |             |         |         |                          |                      |         |                          |                  |                   |           |                    |                 |        |
| 12 |  |   | US\$/ton    | 125     | 270     | 180                      | 210                  | 180     | 250                      | 8,080            | 5,015             | 4,040     | 9,080              | 165             | 65     |
| 13 |  |   |             |         |         |                          |                      |         |                          |                  |                   |           |                    |                 |        |
| 14 |  |   | pesos /US\$ | 1,000   | 1,000   | 1,000                    | 1,000                | 1,000   | 1,000                    | 1,000            | 1,000             | 1,000     | 1,000              | 1,000           | 1,000  |
| 15 |  |   | %           | 10%     | 10%     | 10%                      | 10%                  | 10%     | 10%                      | 10%              | 10%               | 10%       | 10%                | 10%             | 10%    |
| 16 |  |   | pesos /US\$ | 1,100   | 1,100   | 1,100                    | 1,100                | 1,100   | 1,100                    | 1,100            | 1,100             | 1,100     | 1,100              | 1,100           | 1,100  |
| 17 |  |   | pesos /ton  | 137,500 | 287,000 | 198,000                  | 231,000              | 198,000 | 275,000                  | 8,888,000        | 5,516,500         | 4,444,000 | 9,999,000          | 181,500         | 71,500 |
| 18 |  |   |             |         |         |                          |                      |         |                          |                  |                   |           |                    |                 |        |
| 19 |  |   | kg /ton     | 1,000   | 1,000   | 1,000                    | 1,000                | 1,000   | 1,000                    | 1,000            | 1,000             | 1,000     | 1,000              | 1,000           | 180    |
| 20 |  |   | pesos /kg   | 138     | 287     | 198                      | 231                  | 198     | 275                      | 8,888            | 5,517             | 4,444     | 9,999              | 182             | 447    |
| 21 |  |   |             |         |         |                          |                      |         |                          |                  |                   |           |                    |                 |        |
| 22 | <b>Agregue:</b>  |   |             |         |         |                          |                      |         |                          |                  |                   |           |                    |                 |        |
| 23 |  |   |             |         |         |                          |                      |         |                          |                  |                   |           |                    |                 |        |
| 24 |  |   | pesos /kg   | 6       | 10      | 5                        | 8                    | 9       | 8                        | 250              | 200               | 150       | 300                | 20              | 25     |
| 25 |  |   | pesos /kg   | 20      | 24      | 16                       | 20                   | 20      | 15                       | 640              | 480               | 600       | 700                | 50              | 55     |
| 26 |  |   | pesos /kg   | 7       | 12      | 8                        | 10                   | 15      | 10                       | 320              | 240               | 300       | 500                | 24              | 30     |
| 27 |  |   |             |         |         |                          |                      |         |                          |                  |                   |           |                    |                 |        |
| 28 | <b>Igual a:</b>  |   |             |         |         |                          |                      |         |                          |                  |                   |           |                    |                 |        |
| 29 |  |   |             |         |         |                          |                      |         |                          |                  |                   |           |                    |                 |        |
| 30 |  |   | pesos /kg   | 151     | 319     | 211                      | 249                  | 222     | 293                      | 9,458            | 5,957             | 4,894     | 10,799             | 226             | 502    |
| 31 |  |   | pesos /kg   | 165     | 333     | 222                      | 261                  | 233     | 300                      | 9,848            | 6,237             | 5,344     | 11,199             | 256             | 532    |
| 32 |  |   |             |         |         |                          |                      |         |                          |                  |                   |           |                    |                 |        |
| 33 |  |   |             | 1       | 1       | 1                        | 1                    | 1       | 1                        | 1                | 1                 | 1         | 1                  | 1               | 1      |
| 34 |  |   |             |         |         |                          |                      |         |                          |                  |                   |           |                    |                 |        |
| 35 | <b>Resta (agregue en el caso de insumos):</b>  |   |             |         |         |                          |                      |         |                          |                  |                   |           |                    |                 |        |
| 36 |  |   |             |         |         |                          |                      |         |                          |                  |                   |           |                    |                 |        |
| 37 |  |   | pesos /kg   | 15      | 5       | 5                        | 5                    | 5       | 5                        | 10               | 10                | 10        | 10                 | 10              | 10     |
| 38 |  |   | pesos /kg   | 50      | 15      | 15                       | 15                   | 15      | 15                       | 40               | 40                | 40        | 40                 | 40              | 40     |
| 39 |  |   | pesos /kg   | 30      | 10      | 10                       | 10                   | 10      | 10                       | 30               | 30                | 30        | 30                 | 30              | 30     |
| 40 |  |   |             |         |         |                          |                      |         |                          |                  |                   |           |                    |                 |        |
| 41 | <b>Igual a:</b>  |   |             |         |         |                          |                      |         |                          |                  |                   |           |                    |                 |        |
| 42 |  |   |             |         |         |                          |                      |         |                          |                  |                   |           |                    |                 |        |
| 43 |  |   | pesos /kg   | 166     | 324     | 216                      | 254                  | 227     | 298                      | 9,468            | 5,967             | 4,904     | 10,809             | 236             | 512    |
| 44 |  |   | pesos /kg   | 201     | 334     | 226                      | 264                  | 237     | 308                      | 9,498            | 5,997             | 4,934     | 10,839             | 266             | 542    |
| 45 |  |   | pesos /kg   | 195     | 343     | 232                      | 271                  | 243     | 310                      | 9,878            | 6,267             | 5,374     | 11,229             | 286             | 562    |
| 46 | * Para los insumos Esterón 47 y Follido la unidad es US\$/1000L y para el Diesel es US\$/Baril |   |             |         |         |                          |                      |         |                          |                  |                   |           |                    |                 |        |
| 47 | ** Usado para el Melón   |   |             |         |         |                          |                      |         |                          |                  |                   |           |                    |                 |        |
| 48 | S-Importación / S-Exportación /  |   |             |         |         |                          |                      |         |                          |                  |                   |           |                    |                 |        |

## Pantalla 7.2: Precios de Paridad de Exportación (Precios Sociales de Bienes Exportables)

| Microsoft Excel - Capítulo N°7.xls                  |  |   |                 |                 |                      |
|---|--|---|-----------------|-----------------|----------------------|
| File Edit View Insert Format Tools Data Window Help |  |   |                 |                 |                      |
| J32   |  |   |                 |                 |                      |
| A   | B  | C   | D               | E               | F                    |
| 1   | <b>Bienes Exportables</b>                                  |   |                 |                 |                      |
| 2   | <b>Precios de Paridad de Exportación</b>                   |   |                 |                 |                      |
| 3   | <b>(Cálculo de Precios Sociales de Bienes Exportables)</b> |   |                 |                 |                      |
| 4   |  |   | <b>Unidades</b> | <b>Producto</b> | <b>Insumo</b>        |
| 5   |  |   |                 | <b>Melón</b>    | <b>Semilla Melón</b> |
| 6   |  |   |                 |                 |                      |
| 7   |  |   |                 |                 |                      |
| 8   |  | Precio c.i.f. USA (en el país importador)       | US\$ / ton      | 370             | 150                  |
| 9   |  |   |                 |                 |                      |
| 10  |  | <b>Deduzca:</b>                                 |                 |                 |                      |
| 11  |  | Flete y seguro                                  | US\$ / ton      | 30              | 20                   |
| 12  |  | <b>Igual a:</b>                                 |                 |                 |                      |
| 13  |  | Precio f.o.b. en Charaña, Elotlan               | US\$ / ton      | 340             | 130                  |
| 14  |  |   |                 |                 |                      |
| 15  |  | Tipo de cambio nominal                          | pesos / US\$    | 1,000           | 1,000                |
| 16  |  | Grado de sobrevaluación del tipo de cambio      | %               | 10%             | 10%                  |
| 17  |  | Tipo de cambio de equilibrio                    | pesos / US\$    | 1,100           | 1,100                |
| 18  |  | Precio f.o.b. en moneda nacional                | pesos / ton     | 374,000         | 143,000              |
| 19  |  |   |                 |                 |                      |
| 20  |  |   |                 |                 |                      |
| 21  |  | Conversión de peso                              | kg / ton        | 1,000           | 1,000                |
| 22  |  | Precio f.o.b. en moneda nacional por kilo       | pesos / kg      | 374             | 143                  |
| 23  |  |   |                 |                 |                      |
| 24  |  | <b>Deduzca (agregue en el caso de insumos):</b> |                 |                 |                      |
| 25  |  | Transporte                                      | pesos / kg      | 8               | 4                    |
| 26  |  | Comercialización                                | pesos / kg      | 12              | 6                    |
| 27  |  | <b>Igual a:</b>                                 |                 |                 |                      |
| 28  |  | Valor antes de la conversión o procesamiento    | pesos / kg      | 354             | 153                  |
| 29  |  |   |                 |                 |                      |
| 30  |  | Factor de conversión o procesamiento            |                 | 1               | 1                    |
| 31  |  |   |                 |                 |                      |
| 32  |  | <b>Deduzca (agregue en el caso de insumos):</b> |                 |                 |                      |
| 33  |  | Margen de distribución a la finca               | pesos / kg      | 20              | 20                   |
| 34  |  | <b>Igual a:</b>                                 |                 |                 |                      |
| 35  |  | Precio de paridad de exportación                | pesos / kg      | 334             | 173                  |
| 36  |  |   |                 |                 |                      |
| 37  |  |   |                 |                 |                      |
| 38  |  |   |                 |                 |                      |

## 8. Inclusión de Costos de Recuperación del Capital

El Capítulo 8 incluye los costos de oportunidad del capital fijo dentro del análisis MAP. El incluir tales costos, en un enfoque de presupuestos donde el foco del análisis son los costos variables anuales y no los costos fijos, es un tanto delicado. Sin embargo, durante el horizonte de las políticas que uno analiza, los productores agrícolas toman decisiones de inversión cuyos costos son fijos. El no incluir los costos fijos anualizados de los insumos de alguna manera provocaría distorsiones, no sólo respecto a las decisiones sobre bienes de capital, sino también sobre la selección de cultivos y tecnologías.

Como Monke y Pearson (1989) señalan en su texto (pp. 139-141), una manera simplificada pero incompleta de abordar el problema de encontrar el costo anual de un insumo fijo sería el dividir su costo inicial entre la vida útil del insumo. Este mismo método se puede utilizar para distribuir el costo anual entre los distintos cultivos, es decir, a cada cultivo se le asignaría un costo en proporción al tiempo que se utilizaron los insumos fijos en su producción. Sin embargo, este enfoque ignora el costo de oportunidad del capital inherente al insumo fijo. El agricultor podría poner su dinero en el banco en lugar de invertirlo en un activo fijo de producción. Por lo tanto, el costo de un insumo fijo en la producción de un determinado cultivo debe incluir tanto la parte proporcional del costo total como el interés del capital involucrado.

Para simplificar el ejercicio, sólo se considerará en este capítulo la recuperación del capital para una bomba de irrigación. En la práctica, seguramente el agricultor posee otros implementos que se deben considerar en el proceso de la elaboración de los presupuestos, y quizá esto cambiaría los costos iniciales de la fuerza de trabajo de labores como siembra, cosecha, etc.

En los primeros capítulos de este documento, se había considerado el costo de la bomba de agua como un dato dado. A continuación se explica cuáles fueron los cálculos que permitieron llegar a esa cifra.

### *Cuadro de Recuperación del Capital*

Lo primero es desarrollar un cuadro intermedio para calcular el costo anual de recuperación del capital. Introduzca una nueva hoja y llámale CAPITAL. En la Pantalla 8.1. se muestra la estructura sugerida para esa nueva hoja y los datos iniciales.

### Pantalla 8.1: Datos Iniciales del Costo de Recuperación del Capital

|   | A  | B               | C                       | D                       |
|---|--|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| 1 | <b>Bomba de Agua</b>                     |                 |                         | MENU                    |
| 2 | <b>Costo de Recuperación del Capital</b> |                 |                         |                         |
| 3 |  | <b>Unidades</b> | <b>Precios Privados</b> | <b>Precios Sociales</b> |
| 4 | Costo inicial de la bomba de agua        | pesos           | 100,000                 | 100,000                 |
| 5 | Vida útil                                | años            | 10                      | 10                      |
| 6 | Valor de rescate                         | pesos           | 10,000                  | 10,000                  |
| 7 | Tasa de interés                          | %               | 20%                     | 15%                     |
| 8 |  |                 |                         |                         |

No digite las tasas de interés, sino que tráigalas mediante la interrelación de celdas desde las hojas P-PRECIOS y S-PRECIOS. Estos pasos integran la hoja de cálculo para que los análisis de sensibilidad subsecuentes sobre la tasa de interés únicamente requieran la alteración de un parámetro.

El valor de rescate se recibe hasta el décimo año; por lo tanto, es necesario calcular su valor presente (VP). La fórmula para calcular el valor de la celda se muestra a continuación, donde  $i$  = la tasa de interés y  $n$  = el número de años de vida útil del activo (es decir, la bomba de agua).

$$\text{VP del valor de rescate} = \frac{\text{Valor de rescate}}{(1 + i)^n}$$

Una vez calculado el valor presente (VP) del valor de rescate, esta cifra se resta al Costo inicial de la bomba de agua, obteniéndose el Costo inicial neto:

$$\text{Costo inicial neto} = \text{Costo inicial} - \text{VP del valor de rescate}$$

Los resultados de estos cálculos se muestran en la Pantalla 8.2.

## Pantalla 8.2: Cálculo del Costo Inicial Neto

|    | A  | B               | C                       | D                       |
|----|--|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| 1  | <b>Bomba de Agua</b>   |                 |                         | <a href="#">MENU</a>    |
| 2  | <b>Costo de Recuperación del Capital</b>                     |                 |                         |                         |
| 3  |  | <b>Unidades</b> | <b>Precios Privados</b> | <b>Precios Sociales</b> |
| 4  | Costo inicial de la bomba de agua                            | pesos           | 100,000                 | 100,000                 |
| 5  | Vida útil  | años            | 10                      | 10                      |
| 6  | Valor de rescate   | pesos           | 10,000                  | 10,000                  |
| 7  | Tasa de interés  | %               | 20%                     | 15%                     |
| 8  |  |                 |                         |                         |
| 9  | Valor presente del valor de rescate                          | pesos           | 1,615                   | 2,472                   |
| 10 |  |                 |                         |                         |
| 11 | Costo inicial neto (costo inicial - VP del valor de rescate) | pesos           | 98,385                  | 97,528                  |

Monke y Pearson (1989) derivan la fórmula utilizada para calcular el factor del costo de recuperación del capital en la página 140 de su texto. Se define "como el pago anual suficiente para cubrir el costo del insumo fijo al final de su vida útil." La fórmula utilizada para calcular el factor del costo de recuperación del capital es:

$$\text{Factor de Recuperación de Capital} = \frac{(1+i)^n i}{(1+i)^n - 1}$$

La implementación de la fórmula en la hoja de cálculo se muestra a continuación.

$$((1+i)^{\text{vida útil}} * i) / (((1+i)^{\text{vida útil}}) - 1)$$

Tenga mucho cuidado de digitar correctamente los paréntesis dentro de la fórmula de EXCEL.

El costo anual de recuperación del capital es la multiplicación del Costo neto inicial por el Factor de recuperación. Pero esta cifra debe ajustarse por el número de horas que se usa el activo y por el número de hectáreas cubiertas por la misma bomba. Para efectos de este ejercicio, supongamos que la bomba de agua puede usarse unas 1,000 horas por hectárea al año.

La recuperación del capital por hora es el costo anual de recuperación del capital dividido por el total de horas (1,000 horas).

En la Pantalla 8.3 se muestra la hoja "CAPITAL" completa.



Una vez realizados todos los cálculos, recuerde realizar los ajustes a las hojas de P-Precios y S-Precios, para que las cifras relativas a la bomba de agua en cada una de esas dos hojas sean fórmulas que llamen la información desde la hoja “CAPITAL”.

En los países en desarrollo, la maquinaria, el equipo y sus repuestos son a menudo de importación. Por lo tanto, se tienen que tratar como cualquier otro insumo. Los componentes comerciables se deben valorar a sus precios internacionales, los cuales a su vez se deben convertir a precios en moneda nacional usando el tipo de cambio de equilibrio. Los factores no comerciables utilizados en la producción o ensamblaje nacional se deben valorar de acuerdo a sus precios sombra usando los métodos que se describen en el siguiente capítulo.

### Pantalla 8.3: Costo de Recuperación del Capital

|    | A  | B               | C                       | D                       |
|----|--|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| 1  | <b>Bomba de Agua</b>   |                 |                         | <a href="#">MENU</a>    |
| 2  | <b>Costo de Recuperación del Capital</b>                     |                 |                         |                         |
| 3  |  | <b>Unidades</b> | <b>Precios Privados</b> | <b>Precios Sociales</b> |
| 4  | Costo inicial de la bomba de agua                            | pesos           | 100,000                 | 100,000                 |
| 5  | Vida útil  | años            | 10                      | 10                      |
| 6  | Valor de rescate   | pesos           | 10,000                  | 10,000                  |
| 7  | Tasa de interés  | %               | 20%                     | 15%                     |
| 8  |  |                 |                         |                         |
| 9  | Valor presente del valor de rescate                          | pesos           | 1,615                   | 2,472                   |
| 10 |  |                 |                         |                         |
| 11 | Costo inicial neto (costo inicial - VP del valor de rescate) | pesos           | 98,385                  | 97,528                  |
| 12 |  |                 |                         |                         |
| 13 | Factor de ruperación del capital                             | pesos           | 0.24                    | 0.20                    |
| 14 |  |                 |                         |                         |
| 15 | Valor anual equivalente total                                | pesos           | 23,467                  | 19,433                  |
| 16 | Utilización anual de la bomba de agua                        | horas / ha      | 1,000                   | 1,000                   |
| 17 |  |                 |                         |                         |
| 18 | Valor anual equivalente por hora-hectárea                    | pesos / hora    | 23.5                    | 19                      |
| 19 |  |                 |                         |                         |
| 20 |  |                 |                         |                         |

## *Resumen*

Este capítulo introdujo el concepto de costo de recuperación del capital para considerar el costo de oportunidad de poseer insumos fijos como maquinaria agrícola, bombas de irrigación, etc. Cuando no existen mercados significativos de renta de tractores o trilladoras, y los agricultores tienden a ser los dueños de este tipo de maquinaria, entonces se les puede tratar como insumos fijos y sus costos dentro del presupuesto agrícola se considerarán en forma similar a como se hizo con los costos de la bomba de irrigación. Se pueden incluir insumos de capital adicionales insertando renglones para los nuevos insumos entre las filas de la bomba y del costo de la tierra e introduciendo los datos necesarios. Las fórmulas se introducen multiplicando las direcciones de celda absolutas del cuadro de recuperación del capital por los coeficientes técnicos del cuadro I-P (de la hoja I-P).

## 9. Análisis de Servicios No Comerciables

Los capítulos previos han ignorado el tema de los servicios no comerciables como el transporte, el procesamiento y la comercialización. La recopilación de datos para estos servicios no comerciables es uno de los ejercicios más desafiantes, y frecuentemente frustrantes, en el análisis de la política agrícola. Dado que la información es difícil de recopilar, y una vez que se cuenta con ella su impacto sobre los resultados puede ser marginal, los analistas frecuentemente recurren a supuestos generales sobre los datos, y llevan a cabo análisis de sensibilidad para verificar si los supuestos utilizados no cambian sensiblemente las conclusiones.

Pero como Monke y Pearson (1989) señalan en su Capítulo 10 ("*Postfarm Budgets and Analysis*"), las imperfecciones de mercado o las divergencias de política en los bienes y servicios no comerciables no deben ser tratadas a la ligera. De hecho, en algunos casos, el costo de los servicios no comerciables (por ejemplo el de la maquinaria agrícola) puede ser tan elevado por la existencia de imperfecciones de mercado, que su impacto llega a ser determinante en la generación de ganancias o pérdidas en algunos sistemas productivos. El analista, antes de llevar a cabo la desagregación de los servicios no comerciables, debe verificar su importancia dentro de los costos de producción: si es menor al 5% del costo total, es preferible no desagregar, dado el tiempo y recursos que demanda esta tarea.

El Capítulo 9 de este manual toma como ejemplo los servicios de tractor, y muestra cómo las divergencias existentes afectan los presupuestos privado y social, y consecuentemente las MAP de todos los productos en el sector agrícola de Elotlán. En la práctica, los costos de todos los insumos no comerciables (bienes y servicios) se pueden desagregar en sus componentes de insumos comerciables y de sus factores domésticos. Estos costos posteriormente se interrelacionan en el lugar apropiado de los presupuestos privado y social.

### *Desagregación de los Costos de Tractor*

Anteriormente, la fuerza de trabajo asociada con los servicios de tractor (es decir, los operadores del tractor y de la maquinaria) se había considerado en el rubro de barbecho y rastreo. El costo de la máquina y del capital asociado a estos servicios, por otro lado, se había considerado en el uso de los factores de producción, más específicamente, en el uso del capital de trabajo. El costo de la gasolina ya estaba considerado de manera individual. Ahora se busca desagregar aún más el costo del servicio del tractor, tanto es sus componentes comerciables, como en sus componentes de fuerza de trabajo y capital.

En este ejercicio se simplificará la desagregación del presupuesto de los servicios de tractor para facilitar la presentación. Suponga que el componente comerciable del presupuesto del servicio de tractor consiste en el tractor mismo y el combustible (el combustible ya lo hemos desagregado desde los capítulos anteriores, y lo hemos presentado bajo los insumos comerciables). El componente no comerciable consiste en la fuerza de trabajo que utiliza el tractor (que ya la teníamos considerada dentro del barbecho y el rastreo), en la fuerza de trabajo para hacer las reparaciones necesarias al tractor para su buen funcionamiento, y en el capital de trabajo para pagar los gastos de operación (ya considerado en el rubro de capital de trabajo en los capítulos anteriores) y para llevar a

cabo las reparaciones y el mantenimiento.<sup>17</sup> En la práctica, los componentes comerciables y no comerciables de los servicios son mucho más complicados y usualmente requieren de un gran esfuerzo para la recopilación de datos y para los cálculos.

### **Determinación del costo de una hora de tractor**

Para determinar lo que cuesta una hora de tractor, se aplicarán dos métodos utilizados en los capítulos anteriores: el cálculo de precios de paridad de importación (para saber cuál es el costo del tractor a nivel de finca), y el costo de recuperación del capital (para considerar la depreciación, el valor residual y el costo del capital que se invierte en la compra del tractor). Para ello, primero cree una nueva hoja de trabajo y llámele “Tractor”.

#### Paso 1

Construya un cuadro similar, aunque más sencillo, a los que utilizó para calcular los precios de paridad de importación de insumos y productos. Utilice los datos que se presentan en la Pantalla 9.1, teniendo cuidado de:

<sup>3</sup> No introducir datos donde deba introducir fórmulas. Los únicos datos que debe introducir son los precios FOB, el costo de transporte y seguro a la frontera, el costo de transporte a la finca, y los tipos de cambio.

<sup>3</sup> Tal como en el capítulo anterior, las tasas de interés no las digite, sino que tráigalas desde las hojas P-PRECIOS y S-PRECIOS mediante la interrelación de celdas, para que posteriormente se puedan realizar análisis de sensibilidad cambiando un sólo parámetro.

<sup>3</sup> Los tipos de cambio introdúzcalos como dato, pero en el siguiente capítulo deberá referenciarlos a una nueva hoja.

Hasta este punto hemos calculado el costo del tractor a nivel de finca, tanto en términos privados como sociales. Ahora toca calcular el costo de una hora de servicio de tractor.

---

<sup>17</sup> La fuerza de trabajo del operador de la maquinaria generalmente se cobra y se paga por separado de la renta de la maquinaria.

### Pantalla 9.1: Determinación del Precio de Paridad de Importación del Tractor

|    | A | B  | C               | D                       | E                       |
|----|---|--|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| 1  |   |  |                 |                         |                         |
| 2  |   | <b>Determinación del Precio de Paridad del Tractor</b> |                 |                         |                         |
| 3  |   |  | <b>Unidades</b> | <b>Precios Privados</b> | <b>Precios Sociales</b> |
| 4  |   | F.O.B.   | US\$ / tractor  | 15,000                  | 15,000                  |
| 5  |   | Transporte y seguro                                    | US\$ / tractor  | 1,500                   | 1,500                   |
| 6  |   | C.I.F.   | US\$ / tractor  | 16,500                  | 16,500                  |
| 7  |   | Tipo de cambio oficial                                 | pesos / US\$    | 1,000                   | 1,000                   |
| 8  |   | Porcentaje de devaluación / Diferencial cambiario      | %               | 0%                      | 10%                     |
| 9  |   | Tipo de cambio post ajuste / TCE                       | pesos / US\$    | 1,000                   | 1,100                   |
| 10 |   | C.I.F.   | pesos / tractor | 16,500,000              | 18,150,000              |
| 11 |   | Impuestos Domésticos                                   | %               | 0.15                    | -                       |
| 12 |   | Subsidios Domésticos                                   | %               | -                       | -                       |
| 13 |   | Paridad de importación en frontera                     | pesos / tractor | 18,975,000              | 18,150,000              |
| 14 |   | Costo de transporte a la finca                         | pesos / tractor | 189,750                 | 181,500                 |
| 15 |   | Costo final del tractor en la finca                    | pesos / tractor | 19,164,750              | 18,331,500              |
| 16 |   |  |                 |                         |                         |

#### Paso 2

Debajo del cuadro que recién creó, elabore otro cuadro siguiendo el formato que aparece en la pantalla 9.2. Como observa, este cuadro parte del anterior. Es decir, colóquese en la celda del “Costo inicial de tractor”, y traiga (con el signo = ó +) el valor del “Costo final del tractor en la finca”.

Parta de los siguientes supuestos:

- <sup>3</sup> Vida útil = 10 años
- <sup>3</sup> Valor de rescate = 10% del costo original
- <sup>3</sup> Utilización anual del tractor = 2,500 horas por hectárea

Y elabore los cálculos, siguiendo el procedimiento del capítulo 8, y cuidando nuevamente de:

- <sup>3</sup> No introducir datos donde deba introducir fórmulas.
- <sup>3</sup> No digitar las tasas de interés, sino traerlas de la primera columna del renglón de tasas de interés de las hojas de P-PRECIOS y S-PRECIOS (o de las celdas del cuadro inmediato superior)

#### Paso 3

Cree un cuadro de datos básicos, siguiendo el ejemplo de la pantalla 9.2, e introduzca los datos que ahí se presentan. Estos datos indican las horas de fuerza de trabajo que se requieren para hacer las reparaciones y mantenimiento al tractor por cada hora de trabajo del mismo, y, el capital de trabajo para las reparaciones y el mantenimiento.

La diferencia entre costos privados y sociales en los servicios de tractor se origina de las mismas fuentes que las divergencias en el sector agrícola. Por ejemplo, en la categoría de los comerciables, muchos gobiernos subsidian los servicios de tractor al permitir a los vendedores de esta maquinaria importar tractores y refacciones y pagarlos usando un tipo de cambio sobrevaluado. La gasolina y el diesel generalmente también se subsidian. Se puede dar el caso, por otro lado, que a la importación de maquinaria se le cobren altos impuestos para fomentar y proteger la producción doméstica.

**Pantalla 9.2: Tractor, Costos de Recuperación del Capital y Datos Básicos**

|  | Unidades             | Precios Privados | Precios Sociales |
|--|----------------------|------------------|------------------|
| <b>Cálculo del Costo de Recuperación de Capital del Tractor</b>  |                      |                  |                  |
| Costo inicial del tractor  | pesos                | 19,164,750       | 18,331,500       |
| Vida útil  | años                 | 10               | 10               |
| Valor de rescate   | pesos                | 1,916,475        | 1,833,150        |
| Tasa de interés  | %                    | 20%              | 15%              |
| Valor presente del valor de rescate                              | pesos                | 309,521          | 453,127          |
| Costo inicial neto (costo inicial - VP del valor de rescate)     | pesos                | 18,855,229       | 17,878,373       |
| Factor de ruperación del capital                                 | pesos                | 0.24             | 0.20             |
| Valor anual equivalente total                                    | pesos                | 4,497,401        | 3,562,303        |
| Utilización anual del tractor                                    | horas / ha           | 2,500            | 2,500            |
| Valor anual equivalente por hora-hectarea                        | pesos / hora         | 1,799            | 1,425            |
| <b>Datos Básicos</b>   |                      |                  |                  |
| Capital de trabajo para mantenimiento y reparaciones del tractor | pesos / hora tractor | 1,000            |                  |
| Labores de reparación y mantención                               | hora / hora tractor  | 0.03             |                  |

### Interrelación de los Cuadros en la Hoja de Trabajo

Con los resultados de los cuadros creados en este capítulo, se alimentarán directamente las celdas de los bloques de los presupuestos privado y social.

## Ajuste de la Hoja I-P

Comience insertando dos filas siguiendo la estructura básica que se muestra en la Pantalla 9.3. A las filas se les llamará "Servicios de Tractor" bajo insumos comerciables; y "Servicios de Tractor" bajo el encabezado de Fuerza de Trabajo dentro de Factores de Producción.

Mueva los coeficientes técnicos que se encontraban en el renglón de "Servicios de Tractor" bajo el rubro de "Capital" (es decir, las horas / ha de tractor que utiliza cada sistema), al renglón "Servicios de Tractor" bajo el rubro de "Insumos Comerciables". Indique en la columna de Unidades "Horas por ha".

En la fila que ha quedado en blanco ("Servicios de tractor" bajo "Capital"), traiga el valor de 1,000 (el capital de trabajo para la reparación y el mantenimiento) del cuadro de datos básicos del tractor, y multiplíquelo por las horas de tractor que utiliza cada sistema. Coloque como unidades "pesos / ha".

En la fila "Servicios de tractor" bajo Fuerza de trabajo, multiplique el valor 0.03 (que puede traer de la hoja "Tractor", por el número de horas de tractor que utiliza cada sistema productivo.

### Pantalla 9.3. Ajuste de la Hoja I-P, con Servicios de Tractor Desagregados

| Microsoft Excel - Capítulo 9.3.xls                  |   |   |            |             |                                 |          |             |             |         |       |
|---|---|---|------------|-------------|---------------------------------|----------|-------------|-------------|---------|-------|
| File Edit View Insert Format Tools Data Window Help |   |   |            |             |                                 |          |             |             |         |       |
| 90% Arial 10 B Z U                                  |   |   |            |             |                                 |          |             |             |         |       |
| Reply with Changes...                               |   |   |            |             |                                 |          |             |             |         |       |
| A   | B                                       | C   | D          | E           | F                               | G        | H           | I           | J       | K     |
| 1   | IP                                      |   |            |             |                                 |          |             |             |         | MELÓN |
| 2   | Producción de Maíz, Elotón              |   |            |             |                                 |          |             |             |         |       |
| 3   |   |   |            |             | Sistemas de Producción del Maíz |          |             |             |         |       |
| 4   |   |   |            |             | Humedad                         | Temporal | Mejorado de | Mejorado de |         |       |
| 5   |   | Cantidades                                  | Unidades   | Autoconsumo | Crédito                         | Crédito  | Bombas      | Gravedad    | Métón   |       |
| 6   | Insumos Comerciables                    |   |            |             |                                 |          |             |             |         |       |
| 7   | Agroquímicos                            |   |            |             |                                 |          |             |             |         |       |
| 8   |   | Urea  | kg / ha    | 20          | 100                             | 100      | 200         | 250         | 250     |       |
| 9   |   | Superfosfato triple                         | kg / ha    | 1           | 1                               | 3        | 3           | 4           | 350     |       |
| 10  |   | Fosfato Diamónico                           | kg / ha    | 30          | 50                              | 100      | 120         | 160         |         |       |
| 11  |   | Boro  | kg / ha    |             |                                 |          |             |             |         | 3     |
| 12  |   | Muriato de Potasio                          | kg / ha    |             |                                 |          |             |             |         | 140   |
| 13  | Plaguicidas                             |   |            |             |                                 |          |             |             |         |       |
| 14  |   | Carbaryl 85%                                | kg / ha    | 0.5         | 1.0                             | 2.0      | 1.5         | 2.0         |         |       |
| 15  |   | Endosulfan 35%                              | kg / ha    |             | 1.0                             | 2.0      | 1.5         | 2.0         |         |       |
| 16  |   | Benomyl                                     | kg / ha    |             |                                 |          |             |             |         | 1.5   |
| 17  |   | Metti tofanato                              | kg / ha    |             |                                 |          |             |             |         | 1.5   |
| 18  |   | Semilla **                                  | kg / ha    | 19          | 20                              | 22       | 28          | 28          | 22      |       |
| 19  |   | Diesel                                      | kg / ha    |             | 5                               | 5        | 5           | 5           | 5       |       |
| 20  |   | Servicios de Tractor                        | horas / ha |             | 7                               | 11       | 13          | 13          | 6       |       |
| 21  | Factores de Producción                  |   |            |             |                                 |          |             |             |         |       |
| 22  | Fuerza de Trabajo                       |   |            |             |                                 |          |             |             |         |       |
| 23  |   | Herbicida, insecticida y fungicida (aplic.) | horas / ha | 15          | 12                              | 12       | 15          | 15          | 15      |       |
| 24  |   | Barbecho                                    | horas / ha | 6           | 5                               | 5        | 5           | 5           | -       |       |
| 25  |   | Rastro                                      | horas / ha | 7           | 2                               | 6        | 6           | 8           | 6       |       |
| 26  |   | Siembra o Transplante                       | horas / ha | 15          | 12                              | 15       | 10          | 12          | 20      |       |
| 27  |   | Fertilización (aplic.)                      | horas / ha | 4           | 6                               | 15       | 16          | 10          | 11      |       |
| 28  |   | Riegos                                      | horas / ha |             |                                 |          | 40          | 20          | 12      |       |
| 29  |   | Deshierbe manual                            | horas / ha | 12          | 10                              | 10       | 8           | 5           | 3       |       |
| 30  |   | Cosecha                                     | horas / ha | 15          | 10                              | 10       | 6           | 3           | 25      |       |
| 31  |   | Servicios de Tractor (R&M)                  | horas / ha |             | 0.2                             | 0.3      | 0.4         | 0.4         | 0.2     |       |
| 32  | Capital                                 |   |            |             |                                 |          |             |             |         |       |
| 33  |   | Capital de Trabajo                          | pesos / ha |             | 70,500                          | 183,000  | 185,000     | 245,000     | 200,000 |       |
| 34  |   | Bomba de agua                               | horas / ha |             |                                 |          | 10          |             |         |       |
| 35  |   | Servicios de Tractor                        | pesos / ha |             | 7,000                           | 11,000   | 13,000      | 13,000      | 6,000   |       |
| 36  |   | Tierra                                      | hectáreas  | 1           | 1                               | 1        | 1           | 1           | 1       |       |
| 37  |   | Residuos                                    | kg / ha    | 1,000       | 2,500                           | 2,000    | 4,000       | 8,000       | 3,000   |       |
| 38  | ** En el caso del Melón son plantas /ha |   |            |             |                                 |          |             |             |         |       |
| 39  |   |   |            |             |                                 |          |             |             |         |       |

### **Ajuste de la Hoja P-Precios y S-Precios**

Inserte las filas para “Servicios de Tractor” tal como lo hizo en la hoja I-P. Bajo el rubro de insumos comerciables, introduzca en el renglón “Servicios de Tractor”, mediante interrelación de celdas, el precio de la hora de tractor que calculó en la hoja “Tractor”, tanto en la hoja de precios privados como la de precios sociales. En lo que se refiere al costo de la fuerza de trabajo, asuma que para “Servicios de tractor (mantenimiento y reparaciones)” el precio es el mismo que para las demás actividades (\$600 / hora tanto en términos privados como sociales). Y, bajo el rubro de capital, copie las mismas tasas de interés que contenía el renglón “Capital de Trabajo” al renglón “Servicios de Tractor”.

### **Ajuste de los Cuadros de los Presupuestos Privado y Social**

Nuevamente, inserte dos filas en los bloques de los presupuestos (privado y social) en las respectivas hojas. A las filas se les llamará "Servicios de Tractor" bajo insumos comerciables; y "Servicios de Tractor" bajo el encabezado de Fuerza de Trabajo dentro de Factores de Producción.

Las fórmulas serán similares a las de los demás rubros, así que proceda a copiarlas, asegurándose que efectivamente estén multiplicando los valores que correspondan de los cuadros I-P con P-Precios, y I-P con S-Precios.

Las cifras del costo total habrán variado ligeramente. Los resultados del presupuesto privado, con estos ajustes, se muestran en la pantalla 9.4. Verifique que haya obtenido las mismas cifras.



## Pantalla 9.4. Presupuesto Privado Ajustado, con Servicios de Tractor Desagregados

| Microsoft Excel - Capítulo N°9.xls                  |  |   |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |                       |         |  |
|---|--|---|-----------------|--|------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------|-----------------------|---------|--|
| File Edit View Insert Format Tools Data Window Help |  |   |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |                       |         |  |
| 70% Arial 10 B I U                                  |  |   |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |                       |         |  |
| R16   |  |   |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |                       |         |  |
| A   | B  | C   | D               | E                                      | F                      | G                       | H                         | I                           | J            | K                     | L       |  |
| 1   | <b>P-Presupuesto</b>                         |   |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |                       | MEMU    |  |
| 2   | <b>Producción de Maíz, Etolón</b>            |   |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |                       |         |  |
| 3   |  |   |                 | <b>Sistemas de Producción del Maíz</b> |                        |                         |                           |                             |              |                       |         |  |
| 4   |  | <b>Presupuesto Privado</b>                  | <b>Unidades</b> | <b>Autoconsumo</b>                     | <b>Humedad Criollo</b> | <b>Temporal Criollo</b> | <b>Mejorado de Bombeo</b> | <b>Mejorado de Gravedad</b> | <b>Melón</b> | <b>Palma Aceitera</b> |         |  |
| 5   |  |   |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |                       |         |  |
| 6   | <b>Insumos Comerciables</b>                  |   |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |                       | 57,608  |  |
| 7   |  | Agroquímicos                                |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |                       |         |  |
| 8   |  | Urea  | pesos / ha      | 6,210                                  | 32,950                 | 57,690                  | 62,100                    | 82,376                      | 77,625       |                       |         |  |
| 9   |  | Superfosfato triple                         | pesos / ha      | 216                                    | 232                    | 678                     | 648                       | 928                         | -            |                       |         |  |
| 10  |  | Fosfato Diamónico                           | pesos / ha      | 7,494                                  | 13,348                 | 25,980                  | 29,976                    | 42,688                      | -            |                       |         |  |
| 11  |  | Boro  | pesos / ha      | -                                      | -                      | -                       | -                         | -                           | 670          |                       |         |  |
| 12  |  | Muriato de Potasio                          | pesos / ha      | -                                      | -                      | -                       | -                         | -                           | 41,020       |                       |         |  |
| 13  |  | Plaguicidas                                 |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |                       |         |  |
| 14  |  | Carbaryl 85%                                | pesos / ha      | 3,603                                  | 7,616                  | 14,471                  | 10,800                    | 15,231                      | -            |                       |         |  |
| 15  |  | Endosulfan 35%                              | pesos / ha      | -                                      | 5,264                  | 9,987                   | 7,445                     | 10,527                      | -            |                       |         |  |
| 16  |  | Benomyl                                     | pesos / ha      | -                                      | -                      | -                       | -                         | -                           | -            |                       |         |  |
| 17  |  | Metilfolanato                               | pesos / ha      | -                                      | -                      | -                       | -                         | -                           | -            |                       |         |  |
| 18  |  | Semilla                                     | pesos / ha      | 3,420                                  | 3,600                  | 5,732                   | 4,680                     | 5,040                       | 660          |                       |         |  |
| 19  |  | Diesel                                      | pesos / ha      | -                                      | 2,627                  | 2,527                   | 2,377                     | 2,377                       | 2,377        |                       |         |  |
| 20  |  | Servicio Tractor                            | pesos / ha      | -                                      | 12,593                 | 19,789                  | 23,386                    | 23,386                      | 10,794       |                       |         |  |
| 21  |  |   |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |                       |         |  |
| 22  | <b>Factores de Producción</b>                |   |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |                       | 25,508  |  |
| 23  |  | Fuerza de Trabajo                           |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |                       |         |  |
| 24  |  | Herbicida, insecticida y fungicida (aplic.) | pesos / ha      | -                                      | -                      | 7,200                   | 9,000                     | 9,000                       | 9,000        |                       |         |  |
| 25  |  | Barbecho                                    | pesos / ha      | -                                      | -                      | 3,000                   | 3,000                     | 3,000                       | -            |                       |         |  |
| 26  |  | Rastro                                      | pesos / ha      | -                                      | -                      | 3,600                   | 4,800                     | 4,800                       | 3,600        |                       |         |  |
| 27  |  | Siembra                                     | pesos / ha      | -                                      | -                      | 9,000                   | 6,000                     | 7,200                       | 12,000       |                       |         |  |
| 28  |  | Fertilización (aplic.)                      | pesos / ha      | -                                      | -                      | 9,000                   | 9,600                     | 6,000                       | 6,600        |                       |         |  |
| 29  |  | Riegos                                      | pesos / ha      | -                                      | -                      | -                       | 24,000                    | 12,000                      | 7,200        |                       |         |  |
| 30  |  | Deshierbe manual                            | pesos / ha      | -                                      | -                      | 6,000                   | 4,800                     | 3,000                       | 1,800        |                       |         |  |
| 31  |  | Cosecha                                     | pesos / ha      | 9,000                                  | 6,000                  | 6,000                   | 3,600                     | 1,800                       | 15,000       |                       |         |  |
| 32  |  | Servicios de Tractor (R&M)                  | pesos / ha      | -                                      | 126                    | 191                     | 234                       | 234                         | 100          |                       |         |  |
| 33  |  |   |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |                       | 32,042  |  |
| 34  |  | Capital                                     |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |                       |         |  |
| 35  |  | Capital de Trabajo                          | pesos / ha      | -                                      | 14,100                 | 36,600                  | 37,000                    | 49,000                      | 40,000       |                       |         |  |
| 36  |  | Bomba de agua                               | pesos / ha      | -                                      | -                      | -                       | 235                       | -                           | -            |                       |         |  |
| 37  |  | Servicios de Tractor                        | pesos / ha      | -                                      | 1,400                  | 2,200                   | 2,600                     | 2,600                       | 1,200        |                       |         |  |
| 38  |  |   |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |                       |         |  |
| 39  |  | Tierra                                      | pesos / ha      | 60,000                                 | 60,000                 | 60,000                  | 60,000                    | 60,000                      | 60,000       |                       |         |  |
| 40  |  |   |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |                       |         |  |
| 41  | <b>INGRESO</b>                               |   |                 | pesos / ha                             | 342,900                | 548,750                 | 451,000                   | 762,000                     | 1,756,000    | 900,000               |         |  |
| 42  |  |   |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |                       |         |  |
| 43  |  | Subsidio para la Región I y Región IV       | pesos / ha      | 90,000                                 | 90,000                 | -                       | 90,000                    | 90,000                      | -            |                       |         |  |
| 44  |  |   |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |                       |         |  |
| 45  | <b>INGRESO TOTAL</b>                         |   |                 | pesos / ha                             | 432,900                | 638,750                 | 451,000                   | 852,000                     | 1,846,000    | 900,000               | 551,839 |  |
| 46  |  |   |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |                       |         |  |
| 47  | <b>COSTO TOTAL (EXCLUYENDO TIERRA)</b>       |   |                 | pesos / ha                             | 29,943                 | 99,846                  | 219,651                   | 246,289                     | 281,436      | 229,654               | -       |  |
| 48  |  |   |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |                       |         |  |
| 49  | <b>RENTABILIDAD (EXCLUYENDO TIERRA)</b>      |   |                 | pesos / ha                             | 402,957                | 538,904                 | 231,349                   | 605,711                     | 1,564,564    | 670,346               | 376,681 |  |
| 50  |  |   |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |                       |         |  |
| 51  | <b>RENTABILIDAD NETA (INCLUYENDO TIERRA)</b> |   |                 | pesos / ha                             | 342,957                | 479,904                 | 171,349                   | 545,711                     | 1,504,564    | 610,346               | 376,681 |  |
| 52  |  |   |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |                       |         |  |
| 53  |  |   |                 |  |                        |                         |                           |                             |              |                       |         |  |

## Ajuste de las MAP

Vaya a las MAP y ajuste las fórmulas para que se incluyan las nuevas entradas de costos en los cálculos de los insumos comerciables, fuerza de trabajo y capital. Para los insumos comerciables y la fuerza de trabajo, asegúrese que la dirección de la celda de servicios de tractor está incluida en la fórmula =SUM(..). Para el capital, agréguele la dirección de la celda para el componente del capital de servicios de tractor. Por ejemplo, si la celda de capital privado de la MAP muestra actualmente + F35, la nueva fórmula será + F35 + F36 + F37 (la primera celda se refiere al costo del capital de trabajo en general, la segunda al costo de capital de la bomba de agua, y la tercera al costo

del capital de los servicios de tractor). Haga todos los cambios para ambos renglones, privado y social.

Para tener un mejor entendimiento de la importancia relativa de la desagregación de los servicios no comerciables, lleve a cabo los siguientes análisis de sensibilidad.

1) Los precios de los tractores se incrementan en un 100%

2) El precio del diesel se triplica

¿Cambian mucho los resultados de la MAP?

¿Qué sugieren los resultados de este análisis de sensibilidad respecto a las prioridades en la recopilación de datos?

### *Resumen*

Este capítulo ha mostrado cómo desagregar servicios no comerciables en sus componentes comerciables y no comerciables. La ilustración se simplificó para facilitar la presentación, pero la dificultad para calcular los costos de servicios no comerciables no se debe subestimar. Debido a los problemas inherentes para estimar los costos sociales de los servicios, generalmente es útil determinar su importancia en el presupuesto de los distintos cultivos antes de empezar un análisis completo. Esto se puede lograr calculando el valor de los servicios no comerciables como proporción de los costos totales y llevando a cabo análisis de sensibilidad. Se puede incorporar un análisis más detallado posteriormente si se considera que los servicios no comerciables juegan un papel muy importante.

## 10. Sensibilidad a los Supuestos Macroeconómicos

Los desequilibrios macroeconómicos, como un tipo de cambio sobrevaluado, pueden nulificar políticas agrícolas que traten de proveer incentivos positivos a la producción. Los diseñadores de políticas frecuentemente desean ver los resultados de los análisis de sensibilidad respecto a variables macroeconómicas tales como tasas de interés, tipos de cambio y niveles de salarios. Este capítulo explica cómo construir precios de paridad de importación y exportación para los precios **privados**, cómo integrar un cuadro de supuestos macroeconómicos en la hoja de cálculo, y cómo evaluar el impacto de la política macroeconómica (política cambiaria, política arancelaria, tasas de interés y niveles salariales) en los sistemas productivos analizados.

### Precios Privados y Análisis de Política

Con el objeto de simular el impacto de políticas específicas sobre los precios privados, es necesario desagregar los precios privados observados en "precios de paridad" similares a los que se calcularon para los precios sociales en los Capítulos 6 y 7. Estos precios de paridad privados se basan en: (a) los precios internacionales, (b) el tipo de cambio oficial, y (c) los impuestos y subsidios que reflejan los efectos de la política comercial y agrícola. En ausencia de restricciones comerciales cuantitativas, éstos se deben aproximar a los precios observados en el mercado.

#### Pasos:

Copie la hoja de Paridad de Importación ("S-Importación") creada anteriormente y sitúela al lado derecho de la última hoja creada ("Tractor").

Use el comando *Format / Sheet / Rename* para darle un nombre a la nueva hoja. Llámela "P-Importación".

Cambie el nombre "Grado de sobrevaluación del tipo de cambio" por "Porcentaje de devaluación". Cambie el nombre "Tipo de Cambio de Equilibrio" por "Tipo de Cambio Post-Devaluación."

Inserte ceros en el renglón de "Porcentaje de devaluación."

Inserte cuatro líneas bajo el Precio CIF en moneda nacional y llámelos a las tres primeras: "Arancel de importación", "Subsidio local", e "Impuesto local."

Introduzca exógenamente los aranceles, y las tasas de impuestos y subsidios locales que se muestran en la Pantalla 10.1. Estos números se pueden reemplazar subsecuentemente con las direcciones de celda de los aranceles y con los impuestos y subsidios locales del Cuadro de Supuestos Macroeconómicos, si se quisieran analizar las políticas de protección comercial y las políticas de impuestos y subsidios domésticos por producto.

Llame al cuarto renglón Precio Doméstico (\$/Kg); calcúlelo multiplicando el Precio CIF (\$/Kg) por  $(1 + (\text{arancel} + \text{subsidio local} - \text{impuesto local}))$ . Al desarrollar las fórmulas de las celdas fíjese que el impuesto neto comercial es positivo, los subsidios son positivos, y los impuestos locales son negativos en el caso de los productos que compiten con las importaciones.

**En el caso de los insumos importados, los signos de los subsidios e impuestos locales se revierten.** Por ejemplo, los impuestos locales deben ser sumados al precio CIF ya que incrementan el precio del insumo importado.

Agregue los costos de transporte y comercialización hasta el centro de mayoreo.

Deduzca (en el caso de productos) o agregue (en el caso de insumos) los costos de transporte y comercialización desde el centro de mayoreo hasta la finca, para obtener el Precio Privado de Paridad de Importación.

Asuma que las tasas de impuestos y subsidios referentes a los productos e insumos importables son los que se muestran en la Pantalla 10.1.

El cuadro de Precios Privados de Paridad de Exportación se construye de la misma manera. El precio doméstico se calcula sumándole los subsidios y restándole los impuestos, es decir, los impuestos locales y de comercio exterior; la fórmula de la celda es: Precio f.o.b. \* (1 + (tasa del subsidio - tasa del impuesto local - tasa del impuesto neto comercial)).

Pantalla 10.1: Precios de Paridad Privados

| A   | B | C | D          | E    | F    | G                   | H                 | I    | J                  | K          | L              | M       | N               | O            | P      |
|---|---|---|------------|------|------|---------------------|-------------------|------|--------------------|------------|----------------|---------|-----------------|--------------|--------|
| Precios de Paridad Privados                         |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| [Cálculo de Precios Privados de Bienes Importables] |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
|   |   |   | Unidades * | Maíz | Urea | Superfosfato Triple | Fosfato Diamónico | Boro | Muriato de Potasio | Carbón 85% | Endosulfan 35% | Benomyl | Metil Tiofanato | Semilla Maíz | Diesel |
| 2   |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 3   |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 4   |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 5   |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 6   |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 7   |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 8   |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 9   |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 10  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 11  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 12  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 13  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 14  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 15  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 16  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 17  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 18  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 19  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 20  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 21  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 22  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 23  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 24  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 25  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 26  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 27  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 28  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 29  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 30  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 31  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 32  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 33  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 34  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 35  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 36  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 37  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 38  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 39  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 40  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 41  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 42  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 43  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 44  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 45  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 46  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 47  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 48  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 49  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 50  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 51  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |
| 52  |   |   |            |      |      |                     |                   |      |                    |            |                |         |                 |              |        |

\* Para los insumos Enteros A7 e Follido la unidad es US\$/1000L1 o para el Diesel es US\$/Baril

P-Importación

## Interrelación de los Cuadros en la Hoja de Trabajo

Teniendo en pantalla la hoja P-Importación, utilice el comando *Window / New Window*, y el comando *Window / Arrange / Horizontal*. Le aparecerán dos ventanas idénticas. Colóquese en la ventana inferior, y abra la hoja de Precios Privados (hoja P-Precios). Ahora, en la pantalla superior, fije los encabezados, ya sea utilizando el comando *Window / Split*, el *Window / Freeze Panes*, o simplemente arrastrando con el *mouse* el *split handler* de la *scroll bar* y colocándolo justo debajo de los encabezados. La Pantalla 10.2 muestra cómo debe observarse su pantalla.

Pantalla 10.2: Interrelación de hojas

The screenshot shows two overlapping Excel windows. The top window, titled 'Capítulo 10.xls(2)', displays the 'Importación' sheet. The bottom window, titled 'Capítulo 10.xls(1)', displays the 'P-Precios' sheet. Arrows indicate that data from the 'Importación' sheet is being used in the 'P-Precios' sheet.

| Bienes Importables  |                           | Producto   |      | Superfosfato triple | Fosfato Diamónico | Bo  |
|---|---------------------------|------------|------|---------------------|-------------------|-----|
| Precios de Paridad Privados (Cálculo de Precios Privados de Bienes Importables) |                           | Unidades   | Maiz | Urea                |                   |     |
| Igual a:  | Precio de paridad privado | pesos / kg |      |                     |                   |     |
|   | Sistema A y D             | pesos / kg | 191  | 311                 | 216               | 250 |
|   | Sistema C                 | pesos / kg | 226  | 321                 | 226               | 260 |
|   | Sistema B y E             | pesos / kg | 220  | 330                 | 232               | 267 |

| P-Precios                   |                     | Sistemas de Producción del Maiz |          | Humedad Criollo | Temporal Criollo | Mejorado de Bombeo | Mejorado de Gravedad |
|-----------------------------|---------------------|---------------------------------|----------|-----------------|------------------|--------------------|----------------------|
| Producción de Maiz, Elotlán |                     | Precios Privados                | Unidades | Autoconsumo     |                  |                    |                      |
| Insumos Comerciables        |                     |                                 |          |                 |                  |                    |                      |
| Agroquímicos                |                     |                                 |          |                 |                  |                    |                      |
|                             | Urea                | pesos / kg                      |          | 311             | 330              | 321                | 311                  |
|                             | Superfosfato triple | pesos / kg                      |          | 216             | 232              | 226                | 216                  |
|                             | Fosfato Diamónico   | pesos / kg                      |          | 250             | 267              | 260                | 250                  |
|                             | Boro                | pesos / kg                      |          | -               | -                | -                  | -                    |

Comience con los insumos; en la primera columna (para la Urea) haga referencia al Precio de Paridad Privado de Importación de la Urea. Notará que este precio es distinto según la región, por lo que debe tener cuidado en interrelacionar el precio según el sistema / región que corresponda. Haga absoluta la dirección de las celdas y copie la fórmula únicamente entre los sistemas que tengan los mismos precios. Repita este procedimiento para el Superfosfato Triple y para el resto de los fertilizantes y los plaguicidas. Para la semilla, repita los mismos pasos pero asegúrese de copiar la fórmula del precio de la semilla de maíz solamente en las columnas del maíz. Para la columna semilla de melón, haga referencia al cuadro P-Exportación.

Para los precios de los productos, colóquese en la última fila del cuadro de los Precios Privados (Precio del Producto). Haga referencia al Precio de Paridad de Importación para el maíz según el sistema productivo que corresponda. En el caso del melón, traiga el precio del cuadro P-Exportación.

### *Creación e Integración del Cuadro de Supuestos*

Los supuestos pueden ser muy elaborados o muy simples, dependiendo del grado en que se desee llevar a cabo el análisis de sensibilidad. La Pantalla 10.3 sugiere sólo unos cuantos candidatos obvios para dicho cuadro:

- <sup>3</sup> *El tipo de cambio oficial o de mercado.* Este parámetro entra en juego al traducirse los precios internacionales de productos e insumos a precios en moneda nacional. Cualquier apreciación de la moneda (por ejemplo, por una fuerte entrada de divisas o por las crecientes remesas que reciben varios países en desarrollo) o devaluación (por la salida de capitales, o por el crecimiento de los precios de las importaciones, por ejemplo) impacta directamente los ingresos de los productores.
- <sup>3</sup> *El "diferencial cambiario"* mide el grado en que se encuentra sobre- o subvaluado el tipo de cambio, y afecta directamente las ventajas comparativas de la producción nacional. (ver Monke y Pearson, 1989, pp. 197-198 y 261.)
- <sup>3</sup> *El porcentaje de devaluación.* El cambiar esta cifra simula una política de devaluación.
- <sup>3</sup> *Los aranceles.* Los aranceles impactan directamente el nivel de ingresos de los productores. Los múltiples tratados de libre comercio que ya se han establecido entre diversos países, y los nuevos tratados que seguramente se negociarán en el futuro, reducirán los aranceles de los productos agropecuarios, hasta su completa eliminación.
- <sup>3</sup> *La tasa de interés nominal.* La tasa de interés nominal es la retribución al capital en los mercados privados. Los mercados de capital en ocasiones se encuentran muy distorsionados en los países en desarrollo. El análisis de sensibilidad de la tasa de interés privada ayuda a determinar si los programas especiales de crédito tienen un impacto significativo en la competitividad del sector.
- <sup>3</sup> *La tasa de interés social.* La tasa de interés social refleja el costo de oportunidad del capital a largo plazo. Este es un indicador muy difícil de medir; pero algunas instituciones internacionales, como el Banco Mundial, o nacionales, como algunos centros de investigación, estiman tasas de interés social y periódicamente publican sus resultados.

Una vez que se han incorporado estas variables en el cuadro de supuestos macroeconómicos, se deben interrelacionar con los distintos cuadros que se crearon anteriormente. Por ejemplo:

1. Interrelacione la tasa de interés nominal con el cuadro de precios privados y con la hoja del presupuesto privado de la palma aceitera. La interrelación con el cuadro de recuperación del capital se hará automáticamente, así como los cambios en los presupuestos privados.
2. Interrelacione la retribución social al capital con el cuadro de precios sociales y con el presupuesto social de la palma aceitera. Tal como en el caso del presupuesto privado, la interrelación del cuadro de precios con el factor de recuperación del capital y con el presupuesto social será automática.
3. Interrelacione el tipo de cambio y el "diferencial cambiario" (el grado de sobre- o subvaluación) con los cálculos de precios de paridad de importación y exportación (**sociales**) y con el cuadro del tractor. Se pueden llevar a cabo análisis de sensibilidad sobre el "diferencial cambiario" (el grado de sobre o subvaluación del tipo de cambio) para determinar la respuesta de las MAP a supuestos alternativos sobre el tipo de cambio de equilibrio.
4. Interrelacione el tipo de cambio oficial y el porcentaje de devaluación con los nuevos cuadros de **precios privados de paridad** de importación y exportación y en el cuadro del tractor. Esta conexión hará posible el simular cambios en la política cambiaria.
5. Interrelacione los aranceles del maíz (producto) con las celdas en los cuadros de los precios privados de paridad de importación.
6. Interrelacione los aranceles de los distintos insumos con las celdas apropiadas en los cuadros de precios privados de paridad de importación.
7. Interrelacione el Precio Internacional del Maíz en ambos cuadros de precios de paridad de importación (privados y sociales).
8. Interrelacione el subsidio directo que reciben los productores de maíz en las regiones I y IV con el cuadro de presupuesto privado.
9. (Opcional) Interrelacione la renta de la tierra (precios privados) y el precio de la fuerza de trabajo con la hoja P-Precios.



Pantalla 10.3: Cuadro de Supuestos Macroeconómicos (Ejemplo)

|    | A | B   | C | D           |
|----|---|---|---|-------------|
| 1  |   |   |   |             |
| 2  |   | <b>SUPUESTOS</b>                                |   | <b>MENU</b> |
| 3  |   | <b>Política Cambiaria</b>                       |   |             |
| 4  |   | Tipo de cambio oficial (Pesos/US\$)             |   | 1,000       |
| 5  |   | Diferencial cambiario                           |   | 10%         |
| 6  |   | Porcentaje de devaluación                       |   | 0%          |
| 7  |   |   |   |             |
| 8  |   | <b>Precios Internacionales</b>                  |   |             |
| 9  |   | Maíz  |   | 100         |
| 10 |   |   |   |             |
| 11 |   | <b>Política Monetaria</b>                       |   |             |
| 12 |   | Tasa de interes Nominal para sistema productivo |   | 20%         |
| 13 |   | Tasa de interes social                          |   | 15%         |
| 14 |   |   |   |             |
| 15 |   | <b>Política Arancelaria</b>                     |   |             |
| 16 |   | <b>Producto</b>                                 |   |             |
| 17 |   | Maíz  |   | 30%         |
| 18 |   | <b>Insumos</b>                                  |   |             |
| 19 |   | Agroquímicos                                    |   |             |
| 20 |   | Urea  |   | 5.0%        |
| 21 |   | Superfosfato triple                             |   | 10.0%       |
| 22 |   | Fosfato Diamónico                               |   | 8.0%        |
| 23 |   | Boro  |   | 8.0%        |
| 24 |   | Muriato de Potasio                              |   | 8.0%        |
| 25 |   | Plaguicidas                                     |   |             |
| 26 |   | Carbanil 85%                                    |   | 12.0%       |
| 27 |   | Endosulfan 35%                                  |   | 20.0%       |
| 28 |   | Semilla de Maíz                                 |   | 7.0%        |
| 29 |   | Diesel  |   | 1.0%        |
| 30 |   | Tractor   |   | 15%         |
| 31 |   |   |   |             |
| 32 |   | <b>Política Sectorial</b>                       |   |             |
| 33 |   | Subsidio a plaguicidas del Maíz                 |   | 30%         |
| 34 |   | Subsidio directo a las Regiones I y IV          |   | 90,000      |
| 35 |   |   |   |             |
| 36 |   | <b>Mercados domésticos</b>                      |   |             |
| 37 |   | Precio privado de la mano de obra               |   | 600         |
| 38 |   | Precio privado de la tierra                     |   | 60,000      |
| 39 |   | Precio de la semilla criolla                    |   | 180         |
| 40 |   |   |   |             |
| 41 |   |   |   |             |

### *Determinación del Impacto de una Apreciación del Tipo de Cambio sobre el Maíz*

Ahora que la hoja de cálculo está completamente integrada, se pueden llevar a cabo varios análisis de sensibilidad sobre indicadores macroeconómicos. Esta sección muestra el efecto de una apreciación del peso sobre la MAP del maíz del sistema “Mejorado de Bombeo”.

Primero, cree dos ventanas y ponga la hoja de supuestos en la parte superior, y coloque la MAP del maíz en la parte inferior. Suponga que la moneda se ha apreciado en 20 por ciento debido al crecimiento del precio del petróleo (producto que exporta Elotlán) y por la fuerte entrada de remesas al país. Cambie el porcentaje de devaluación de 0% a -20% (menos 20%) en el cuadro de supuestos. Trate de responder las siguientes preguntas:

- (1) ¿Cual es el efecto global de la apreciación sobre los resultados de la MAP?

- (2) ¿El cambio porcentual en el nivel de divergencias entre los precios privados y sociales es exactamente igual al 20% de la apreciación del peso? ¿Por qué sí o por qué no?
- (3) ¿Cómo es que el sistema agrícola podría registrar un "subsidio" neto aparente cuando el producto pareciera tener un "impuesto"?
- (4) ¿Por qué la devaluación sólo afecta los precios de los comerciables y no los precios de los factores? ¿Se podría esperar que aumenten los precios de los factores con el ajuste de la nueva devaluación?
- (5) ¿Qué implicaciones se derivan del experimento de la apreciación para el análisis de política?

Ahora revise los impactos de la apreciación para el cultivo del melón. Trate de responder nuevamente las Preguntas 1-5.

## Comentarios Finales

### Índice y Organización de Hojas

Hasta este punto hay 18 hojas en el libro de cálculo. Los primeros cuadros están organizados de acuerdo a una serie de tareas. Por ejemplo, el cuadro I-P es el primero, después viene el cuadro de precios privados, y después el cuadro del presupuesto privado. El lugar de los cuadros subsecuentes, sin embargo, es el resultado de agregar mayor complejidad al análisis de MAP mediante un análisis más completo de los insumos no comerciables e insumos fijos. Si los comandos "Insert / Worksheet" y "Format / Sheet / Rename" se han utilizado concienzudamente para asignarle un nombre a cada hoja que contiene un cuadro específico, su localización inmediata en el libro de cálculo no representa ningún problema. El uso del pointer del *mouse* para señalar y moverse de una hoja a otra, junto con el comando *Windows / New Window*, permiten moverse dentro del libro de cálculo de manera rápida y eficiente.

Más aún, usted puede colorear las pestañas de las hojas, para una localización aún más fácil dentro del libro de cálculo. Por ejemplo, a los precios de paridad de importación puede marcarlos de un color; a los presupuestos de otro; al tractor de otro, etc.

Finalmente, es muy recomendable, como se señaló en el capítulo 1, la creación de una hoja índice, lo que le permitirá trasladarse de una hoja a otra sin necesidad de recorrer cada pestaña.

Ahora bien, una vez que el analista se ha familiarizado con la metodología MAP, posiblemente desee reacomodar la secuencia de las hojas y sus cuadros. Por ejemplo, los precios privados y sociales se podrían colocar juntos bajo distintos encabezados en una misma hoja, minimizando de esta manera la necesidad de copiar cuadros y abrir nuevas hojas. Lo mismo se puede hacer con los presupuestos privado y social. Efectivamente, es posible que los usuarios experimentados deseen completar las hojas de precios internacionales y la hoja del costo de recuperación del capital antes de hacer las hojas de precios privados y sociales, ya que los primeros alimentan a los segundos. Pero esto es cuestión de gustos de cada analista. Siempre y cuando se mantengan las interrelaciones de celdas según corresponda, y cada hoja se identifique con un nombre específico, se mantendrá la flexibilidad de proceder en cualquier orden. El software de hojas de cálculo, usando el orden "natural" de recálculo para las fórmulas en cada hoja de trabajo, decidirá cuáles celdas se deben calcular

antes que otras, y el orden en que se hayan introducido las fórmulas tendrá poco efecto sobre la velocidad con que se calculen los resultados finales.

### Análisis de Sensibilidad

Una de las grandes ventajas de este enfoque, es la facilidad con la que se pueden realizar análisis de sensibilidad para anticipar, por ejemplo, impactos en la competitividad derivados de cambios en los precios internacionales del producto, de los insumos, del tipo de cambio, etc.

El análisis de sensibilidad se puede realizar de distintas maneras. EXCEL, por ejemplo, posee una herramienta que permite hacer dicho análisis de manera muy sencilla. Para ello, asegúrese de haber guardado su modelo original; posteriormente, ábralo, y guárdelo nuevamente con otro nombre, por ejemplo, “SENSMAÍZ.xls”. Supongamos que deseamos hacer análisis de sensibilidad para la rentabilidad privada, rentabilidad social y divergencias netas para los cinco sistemas productivos del maíz.

#### Paso 1

Cree una nueva hoja de trabajo y llámela “Escenarios”. Cree un cuadro con la estructura que se muestra en la Pantalla 10.4, y llámela “Rentabilidad Privada, Social y Divergencias en la Producción de Maíz, según Sistema Productivo, Elotlán”. Escriba las unidades (Pesos / ha).

Copie los valores de “Rentabilidad Neta” de las hojas de P-Presupuesto y S-Presupuesto en los renglones que corresponden, usando el comando “*Paste / Value*”. Haga la sustracción para determinar las divergencias. En el caso del sistema de “Autoconsumo” utilice el valor de “Rentabilidad (Excluyendo Tierra)”.

#### Paso 2

Copie el cuadro que acaba de crear hacia abajo. Borre los valores de la rentabilidad privada y social. Ponga como título “Escenario 1: Eliminación del Arancel del Maíz”.

Ahora diríjase a la hoja “Supuestos”.

Utilice el comando “*Tools / Scenarios / Add*”. Escriba el nombre del primer escenario, el cual será el “Escenario Base”. La pantalla que se abre también solicita indicar las celdas que cambiará (“Changing cells”). En este primer caso, manteniendo presionada la tecla <Ctrl>, marque con el *mouse* todos los valores (**uno por uno**) del cuadro de supuestos. Aparecerá una pantalla indicando los valores que contienen las celdas que ha marcado; simplemente presione “OK”. Con ello, usted podrá regresar a los valores originales cada vez que cambie de escenario.

#### Paso 3

Ahora cree el escenario en el que se elimina el arancel del maíz. Llame nuevamente el comando “*Tools / Scenarios / Add*”; digite el nombre del escenario (“Reducción del arancel del maíz a cero”), y, en la ventana de “Changing cells” borre todas celdas, y diríjase con el *mouse* a la celda del arancel del maíz. Presione <enter>. Se abrirá una nueva pantalla (*Scenario Values*) solicitando el nuevo valor que tomará la variable del Arancel del maíz. En este caso, introduzca 0.

Presione “OK”, y en la siguiente pantalla que aparecerá, presione “Show”. Cierre esta ventana, y diríjase a la hoja de Presupuesto Privado para copiar los nuevos valores de rentabilidad privada a su cuadro del Escenario 1. Haga lo mismo con los valores del presupuesto social (en este caso, estos valores no se ven afectados). Las divergencias se actualizarán automáticamente.

#### Paso 4

Para hacer un nuevo escenario, **siempre** tiene que regresar al escenario base. Para ello, regrese a la hoja de “Supuestos” y simplemente llame el comando “*Tools / Scenarios*”. Aparecerán los escenarios que tiene hasta ahora, que son sólo dos. Seleccione el escenario base y dé clic en “Show”. Los parámetros habrán retornado a sus valores originales.

Ahora siga el mismo procedimiento para crear los siguientes escenarios:

- <sup>3</sup> devaluación del 10%
- <sup>3</sup> sobrevaluación del peso del 20%
- <sup>3</sup> el precio del maíz aumenta en 30%

#### Paso 5

Los escenarios también se pueden realizar cambiando diversas variables simultáneamente. El procedimiento es exactamente el mismo que el anterior (recuerde en primer lugar regresar al escenario base!). Únicamente, en este caso, dado que deberá seleccionar más de una variable, debe presionar la tecla <Ctrl> al momento de la selección de las variables.

En este ejemplo, asuma que en el siguiente escenario el tipo de cambio está sobrevaluado en 20%, el precio internacional del maíz baja a US\$ 85 por tonelada, y la tasa nominal de interés baja al 15%.

Los resultados de las simulaciones los podrá presentar tanto en valores absolutos, como en cambios porcentuales o en ambos. Ello dependerá de las preferencias del analista.

En la pantalla 10.4 se muestran los distintos escenarios arriba indicados.

## Pantalla 10.4: Análisis de Sensibilidad

Microsoft Excel - Capítulo N° 10.xls

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

80%

R22

|    | I | J   | K                                      | L                      | M                       | N                         | O                           |
|----|---|---|--|------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 9  |   |   |  |                        |                         |                           |                             |
| 10 |   | <b>Escenario 1: Eliminación del Arancel del Maíz</b>  |  |                        |                         |                           |                             |
| 11 |   | <b>Cambio porcentual respecto al escenario base</b>   |  |                        |                         |                           |                             |
| 12 |   |   | <b>Sistemas de Producción del Maíz</b> |                        |                         |                           |                             |
| 13 |   |   | <b>Autoconsumo</b>                     | <b>Humedad Criollo</b> | <b>Temporal Criollo</b> | <b>Mejorado de Bombeo</b> | <b>Mejorado de Gravedad</b> |
| 14 |   | Rentabilidad Privada  | -17%                                   | -20%                   | -44%                    | -27%                      | -20%                        |
| 15 |   | Rentabilidad Social   | 0%                                     | 0%                     | 0%                      | 0%                        | 0%                          |
| 16 |   | Divergencias  | -49%                                   | -29%                   | -34%                    | -17%                      | -31%                        |
| 17 |   |   |  |                        |                         |                           |                             |
| 18 |   |   |  |                        |                         |                           |                             |
| 19 |   | <b>Escenario 2: Devaluación del peso en 10%</b>   |  |                        |                         |                           |                             |
| 20 |   | <b>Cambio porcentual respecto al escenario base</b>   |  |                        |                         |                           |                             |
| 21 |   |   | <b>Sistemas de Producción del Maíz</b> |                        |                         |                           |                             |
| 22 |   |   | <b>Autoconsumo</b>                     | <b>Humedad Criollo</b> | <b>Temporal Criollo</b> | <b>Mejorado de Bombeo</b> | <b>Mejorado de Gravedad</b> |
| 23 |   | Rentabilidad Privada  | 7%                                     | 7%                     | 12%                     | 10%                       | 8%                          |
| 24 |   | Rentabilidad Social   | 0%                                     | 0%                     | 0%                      | 0%                        | 0%                          |
| 25 |   | Divergencias  | 20%                                    | 11%                    | 9%                      | 6%                        | 12%                         |
| 26 |   |   |  |                        |                         |                           |                             |
| 27 |   |   |  |                        |                         |                           |                             |
| 28 |   | <b>Escenario 3: Sobrevaluación del peso en 20%</b>  |  |                        |                         |                           |                             |
| 29 |   | <b>Cambio porcentual respecto al escenario base</b>   |  |                        |                         |                           |                             |
| 30 |   |   | <b>Sistemas de Producción del Maíz</b> |                        |                         |                           |                             |
| 31 |   |   | <b>Autoconsumo</b>                     | <b>Humedad Criollo</b> | <b>Temporal Criollo</b> | <b>Mejorado de Bombeo</b> | <b>Mejorado de Gravedad</b> |
| 32 |   | Rentabilidad Privada  | 0%                                     | 0%                     | 0%                      | 0%                        | 0%                          |
| 33 |   | Rentabilidad Social   | 8%                                     | 16%                    | -29%                    | 15%                       | -1%                         |
| 34 |   | Divergencias  | -15%                                   | -8%                    | -6%                     | 6%                        | 0%                          |
| 35 |   |   |  |                        |                         |                           |                             |
| 36 |   |   |  |                        |                         |                           |                             |
| 37 |   | <b>Escenario 4: El precio Internacional del Maíz aumenta en 30%</b>                             |  |                        |                         |                           |                             |
| 38 |   | <b>Cambio porcentual respecto al escenario base</b>   |  |                        |                         |                           |                             |
| 39 |   |   | <b>Sistemas de Producción del Maíz</b> |                        |                         |                           |                             |
| 40 |   |   | <b>Autoconsumo</b>                     | <b>Humedad Criollo</b> | <b>Temporal Criollo</b> | <b>Mejorado de Bombeo</b> | <b>Mejorado de Gravedad</b> |
| 41 |   | Rentabilidad Privada  | 17%                                    | 20%                    | 46%                     | 29%                       | 21%                         |
| 42 |   | Rentabilidad Social   | 22%                                    | 53%                    | -142%                   | -40%                      | 50%                         |
| 43 |   | Divergencias  | 8%                                     | 5%                     | 6%                      | 3%                        | 5%                          |
| 44 |   |   |  |                        |                         |                           |                             |
| 45 |   |   |  |                        |                         |                           |                             |
| 46 |   | <b>Escenario 5: Apreciación del peso en 20%, Precio internacional del maíz baja a US\$85, y</b> |  |                        |                         |                           |                             |
| 47 |   | <b>Tasa de Interés Nominal baja al 15%</b>  |  |                        |                         |                           |                             |
| 48 |   | <b>Cambio porcentual respecto al escenario base</b>   |  |                        |                         |                           |                             |
| 49 |   |   | <b>Sistemas de Producción del Maíz</b> |                        |                         |                           |                             |
| 50 |   |   | <b>Autoconsumo</b>                     | <b>Humedad Criollo</b> | <b>Temporal Criollo</b> | <b>Mejorado de Bombeo</b> | <b>Mejorado de Gravedad</b> |
| 51 |   | Rentabilidad Privada  | -9%                                    | -9%                    | -15%                    | -12%                      | -9%                         |
| 52 |   | Rentabilidad Social   | -4%                                    | -13%                   | 49%                     | 37%                       | -28%                        |
| 53 |   | Divergencias  | -17%                                   | -7%                    | -2%                     | 7%                        | 1%                          |
| 54 |   |   |  |                        |                         |                           |                             |

P-Precios / Supuestos / Escenarios

## 11. Análisis Beneficios-Costos<sup>18</sup>

Tal como indican Pearson, Gotsch y Bahri (2003, capítulo 6), con el trabajo que ya se ha desarrollado aplicando la metodología MAP, se requiere de muy poco esfuerzo para completar un análisis de beneficios-costos, que permita justificar una determinada inversión. La información adicional que se requiere para desarrollar este análisis es el costo de la inversión y su impacto en la relación insumo-producto<sup>19</sup>, es decir, en el beneficio incremental que se deriva de la inversión.<sup>20</sup>

En este caso, supongamos que el gobierno piensa financiar la tecnificación del riego de los productores bajo el sistema de producción de maíz “Mejorado de bombeo” que, como se vio en el capítulo 5, no cuentan con ventajas comparativas. Pero, antes de financiar dicha inversión, el gobierno desea asegurarse de su factibilidad económica (precios sociales) y financiera (precios privados).

En la jerga de la evaluación de proyectos, se utilizan los términos “sin proyecto” para referirse a la situación de costos e ingresos antes de la inversión, y “con proyecto”, para indicar la situación después de la inversión. Junto con el Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno, la Relación Beneficios-Costos, es una de las tres principales medidas comúnmente utilizadas en la evaluación de proyectos. La fórmula para la Relación Beneficios-Costos (B/C) está dada por:

$$B / C = \frac{\mathcal{R}_{t-1}^{t-n} \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\mathcal{R}_{t-1}^{t-n} \frac{C_t}{(1+i)^t}}$$

Donde B = beneficio en cada año; C = costo en cada año;  $i$  = tasa de interés (actualización), y  $t = 1, 2, \dots, n$ . Como se observa, la Relación Beneficios-Costos se obtiene dividiendo el valor presente del flujo de beneficios por el valor presente del flujo de costos. El criterio para aceptar proyectos utilizando esta relación es que sea mayor a la unidad (siempre y cuando los proyectos no sean mutuamente excluyentes; de serlo, es preferible utilizar el Valor Presente Neto) .

El cálculo de esta relación B/C se puede hacer de distintas maneras, ya sea dentro del libro de cálculo que contiene el desarrollo de las MAPs del maíz, o copiando los datos necesarios a un nuevo libro de cálculo, según las preferencias del analista. En este caso, trabajaremos sobre el mismo libro de cálculo, pero lo guardaremos bajo otro nombre. Abra entonces el libro MAPMAIZ.xls y guárdelo como MAIZ\_BC. Ahora siga los siguientes pasos:

<sup>18</sup> Ejercicio Opcional.

<sup>19</sup> El libro de J. Price Gittinger (1983), “Análisis Económico de Proyectos Agrícolas”, editado en múltiples idiomas por el Banco Mundial es una excelente referencia que complementa el análisis MAP en lo referente al análisis beneficio - costo y a la evaluación de proyectos en general.

<sup>20</sup> El Beneficio Incremental Neto es el aumento en la rentabilidad (beneficio neto) derivado de la inversión (situación “con proyecto), y es la base para calcular las diversas medidas utilizadas en la evaluación de proyectos.

<sup>21</sup> Ver Gittinger (1983), Capítulo 9.

## Creación de la Situación “Con Proyecto”

### Paso 1

En las hojas I-P, P-Precios, P-Presupuesto, S-Precios y S-Presupuesto, inserte una nueva columna inmediatamente a la derecha del sistema “Mejorado de Bombeo”, y llámela “Mejorado de Bombeo Con Proyecto”.

### Paso 2

Copie todos los datos y fórmulas a excepción del rendimiento, pues asumiremos que gracias a la tecnificación del riego el rendimiento aumenta de 4,000 a 8,000 kilos por hectárea. En una situación real, los costos también podrían variar, pero en este caso, por simplicidad, asumiremos que únicamente cambia el rendimiento.

### Paso 3

Vaya a la hoja de trabajo “MAP”, donde elaboró las MAPs de los distintos sistemas productivos, y construya una MAP para este nuevo sistema, al que nombrará “Mejorado de Bombeo Con Proyecto”.

## Determinación del Costo de la Inversión

Supongamos que los costos de la inversión del proyecto, en términos privados y sociales, son los siguientes (recuerde, conforme al capítulo 9, que según el tipo de bien, podría haber necesidad de desagregarlo en sus componentes comerciables y no comerciables):

| Inversión a Precios Privados (\$/Ha) |         | Inversión a Precios Sociales (\$/Ha) |         |
|--------------------------------------|---------|--------------------------------------|---------|
|                                      | Total   |                                      | Total   |
| Fuerza de Trabajo                    | 150,000 | Fuerza de Trabajo                    | 120,000 |
| Materiales                           | 300,000 | Materiales                           | 180,000 |
| Total Inversión                      | 450,000 | Total Inversión                      | 300,000 |

## Determinación de los Flujos Incrementales

### Paso 1

Inserte una nueva hoja de trabajo y llámela “Beneficio-Costo”.

### Paso 2

En la parte superior de la hoja, cree el cuadro de los costos de inversión. Abajo de éste, cree un cuadro al que llamará “Análisis Beneficios-Costos a Precios Privados”, siguiendo el formato que se presenta en la Pantalla 11.1.

A este cuadro traeremos los resultados a **precios privados** de las MAPs para el sistema Mejorado de Bombeo “sin proyecto” (es decir, los resultados que ya había obtenido en el capítulo 5, sin incluir el costo de la tierra), y los resultados “con proyecto”, que recién ha calculado.

### Paso 3

Se requiere calcular la diferencia de las dos rentabilidades en términos privados (sin y con proyecto) para determinar el beneficio incremental neto que resulta de la inversión del proyecto, para proyectarlo en el tiempo, y posteriormente descontarlo.

### Paso 4

Asuma que el periodo de tiempo del proyecto son 20 años, y calcule el factor de descuento para cada año a una tasa de interés del 20%. La fórmula para el factor de descuento es:

$$FD = \frac{1}{(1+i)^t}$$

### Paso 5

Proyecte ahora a 20 años los beneficios incrementales netos (la diferencia entre la rentabilidad privada con y sin proyecto) sin descontar y descontados. En el año 1, incluya el costo de la inversión.

## **Cálculo de la Relación Beneficios-Costos**

Suma los beneficios y costos descontados. En la parte inferior del cuadro, digite “Relación Beneficios-Costos” y en la celda a la derecha haga el cálculo correspondiente (divida el beneficio entre el costo). Debe obtener una relación de 9.84.

### **Tasa Interna de Retorno y Valor Presente Neto**

Con la información existente, también es posible determinar las otras dos medidas comúnmente utilizadas en la evaluación de proyectos: la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Presente Neto (VPN).

El VPN, que es simplemente el valor presente del flujo de beneficios incrementales netos, se obtiene restando a la suma de los beneficios incrementales el costo de la inversión (costo incremental). En este caso, el VPN es igual a \$3'315,744. El criterio para aceptar un proyecto es que el VPN sea igual o mayor que cero.

Excel le permite calcular automáticamente el Valor Presente Neto de un flujo determinado de costos o beneficios. Para ello, elija los comandos *INSERT / FUNCTION*. Seleccione la categoría *FINANCIAL*, y ahí encontrará la función “*NPV*”, que se refiere al Valor Presente Neto. Excel le solicitará que indique la tasa de descuento y el rango de celdas donde se encuentra el flujo cuyo NPV desea estimar.

Finalmente, la Tasa Interna de Retorno es aquella tasa de actualización que hace que el valor presente neto del flujo de beneficios incrementales netos sea igual a cero. Es decir, es el “interés máximo que podría pagar un proyecto por los recursos utilizados si se desea que el proyecto recupere su inversión y los costos de operación y de todos modos tenga entradas y gastos iguales”



(Gittinger, 1983). El criterio para aceptar un proyecto utilizando la TIR es que sea superior al costo de oportunidad del capital. La TIR es entonces la tasa de actualización  $i$  que hace que:

$$\sum_{t=1}^{t-n} \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} = 0$$

Para calcular la TIR con Excel, colóquese en la celda donde se ubicará la TIR, y utilice los siguientes comandos: *INSERT / FUNCTION*. Aparecerá una pantalla con los distintos tipos de funciones que ofrece Excel. Seleccione “*FINANCIAL*” y, dentro de ésta, seleccione IRR (Internal Rate of Return). La caja de diálogo le solicitará dos cosas: el rango en el que se encuentra el flujo de caja descontado, y una tasa de interés cualquiera para que Excel comience a realizar los cálculos.

Repita el procedimiento para los cálculos de la relación beneficios-costos a precios sociales.

En las pantallas 11.1 y 11.2. se muestran las estimaciones de las tres medidas tanto en términos privados como sociales.

### Pantalla 11.1. Relación Beneficios-Costos, Valor Presente Neto y Tasa Interna de Retorno a Precios Privados

#### Proyecto Tecnificación del Riego, Sistema de Producción de Maíz “Mejorado de Bombeo”

|                              | Ingresos  | Costos                  |                      | Rentabilidad     | Inversión                  |
|------------------------------|-----------|-------------------------|----------------------|------------------|----------------------------|
|                              |           | Insumos                 | Factores             |                  |                            |
| Con Proyecto                 | 1,614,000 | 141,421                 | 104,869              | 1,367,711        |                            |
| Sin Proyecto                 | 852,000   | 144,843                 | 104,869              | 605,711          |                            |
| Diferencia                   | 762,000   | (3,422)                 | -                    | 762,000          | 450,000                    |
|                              |           |                         |                      |                  |                            |
| Factor de descuento          | Periodo   | Beneficio No descontado | Beneficio Descontado | Costo Descontado | Flujo de Fondos Descontado |
| 1                            | 1         | -                       |                      | 375,000          | (375,000)                  |
| 0.83                         | 2         | 762,000                 | 635,000              |                  | 635,000                    |
| 0.69                         | 3         | 762,000                 | 529,167              |                  | 529,167                    |
| 0.58                         | 4         | 762,000                 | 440,972              |                  | 440,972                    |
| 0.48                         | 5         | 762,000                 | 367,477              |                  | 367,477                    |
| 0.40                         | 6         | 762,000                 | 306,231              |                  | 306,231                    |
| 0.33                         | 7         | 762,000                 | 255,192              |                  | 255,192                    |
| 0.28                         | 8         | 762,000                 | 212,660              |                  | 212,660                    |
| 0.23                         | 9         | 762,000                 | 177,217              |                  | 177,217                    |
| 0.19                         | 10        | 762,000                 | 147,681              |                  | 147,681                    |
| 0.16                         | 11        | 762,000                 | 123,067              |                  | 123,067                    |
| 0.13                         | 12        | 762,000                 | 102,556              |                  | 102,556                    |
| 0.11                         | 13        | 762,000                 | 85,463               |                  | 85,463                     |
| 0.09                         | 14        | 762,000                 | 71,219               |                  | 71,219                     |
| 0.08                         | 15        | 762,000                 | 59,350               |                  | 59,350                     |
| 0.06                         | 16        | 762,000                 | 49,458               |                  | 49,458                     |
| 0.05                         | 17        | 762,000                 | 41,215               |                  | 41,215                     |
| 0.05                         | 18        | 762,000                 | 34,346               |                  | 34,346                     |
| 0.04                         | 19        | 762,000                 | 28,622               |                  | 28,622                     |
| 0.03                         | 20        | 762,000                 | 23,851               |                  | 23,851                     |
| Sumatoria Total              |           | 14,478,000              | 3,690,744            | 375,000          | 3,315,744                  |
|                              |           |                         |                      |                  |                            |
| Tasa de descuento            |           | 20%                     |                      |                  |                            |
| VP Beneficios                |           | 3,690,744               | TIR                  | 152.7%           |                            |
| VP Costos                    |           | 375,000                 |                      |                  |                            |
| VPN                          |           | 3,315,744               |                      |                  |                            |
| Relación B-C (Multi-Periodo) |           | 9.84                    |                      |                  |                            |

**Pantalla 11.2. Relación B-C, VPN y TIR a Precios Sociales**  
**Proyecto Tecnificación del Riego, Sistema de Producción de Maíz “Mejorado de Bombeo”**

|                              | Ingresos  | Costos                  |                      | Rentabilidad     | Inversión |                            |
|------------------------------|-----------|-------------------------|----------------------|------------------|-----------|----------------------------|
|                              |           | Insumos                 | Factores             |                  |           |                            |
| Con Proyecto                 | 1,324,000 | 144,843                 | 94,778               | 1,084,613        |           |                            |
| Sin Proyecto                 | 662,000   | 144,843                 | 94,778               | 422,613          |           |                            |
| Diferencia                   | 662,000   | -                       | -                    | 662,000          | 300,000   |                            |
|                              |           |                         |                      |                  |           |                            |
| Factor de descuento          | Periodo   | Beneficio No descontado | Beneficio Descontado | Costo Descontado |           | Flujo de Fondos Descontado |
| 1                            | 1         | -                       |                      | 260,870          |           | (260,870)                  |
| 0.87                         | 2         | 662,000                 | 575,652              |                  |           | 575,652                    |
| 0.76                         | 3         | 662,000                 | 500,567              |                  |           | 500,567                    |
| 0.66                         | 4         | 662,000                 | 435,276              |                  |           | 435,276                    |
| 0.57                         | 5         | 662,000                 | 378,501              |                  |           | 378,501                    |
| 0.50                         | 6         | 662,000                 | 329,131              |                  |           | 329,131                    |
| 0.43                         | 7         | 662,000                 | 286,201              |                  |           | 286,201                    |
| 0.38                         | 8         | 662,000                 | 248,870              |                  |           | 248,870                    |
| 0.33                         | 9         | 662,000                 | 216,409              |                  |           | 216,409                    |
| 0.28                         | 10        | 662,000                 | 188,182              |                  |           | 188,182                    |
| 0.25                         | 11        | 662,000                 | 163,636              |                  |           | 163,636                    |
| 0.21                         | 12        | 662,000                 | 142,292              |                  |           | 142,292                    |
| 0.19                         | 13        | 662,000                 | 123,733              |                  |           | 123,733                    |
| 0.16                         | 14        | 662,000                 | 107,594              |                  |           | 107,594                    |
| 0.14                         | 15        | 662,000                 | 93,560               |                  |           | 93,560                     |
| 0.12                         | 16        | 662,000                 | 81,356               |                  |           | 81,356                     |
| 0.11                         | 17        | 662,000                 | 70,744               |                  |           | 70,744                     |
| 0.09                         | 18        | 662,000                 | 61,517               |                  |           | 61,517                     |
| 0.08                         | 19        | 662,000                 | 53,493               |                  |           | 53,493                     |
| 0.07                         | 20        | 662,000                 | 46,516               |                  |           | 46,516                     |
| Sumatoria Total              |           | 12,578,000              | 4,103,229            | 260,870          |           | 3,842,359                  |
|                              |           |                         |                      |                  |           |                            |
| Tasa de descuento            |           | 15%                     |                      |                  |           |                            |
| VP Beneficios                |           | 4,103,229               | TIR                  | 207.6%           |           |                            |
| VP Costos                    |           | 260,870                 |                      |                  |           |                            |
| VPN                          |           | 3,842,359               |                      |                  |           |                            |
| Relación B-C (Multi-Periodo) |           | 15.73                   |                      |                  |           |                            |

### Análisis de Sensibilidad

Las medidas calculadas en este capítulo, tal como los resultados obtenidos en los capítulos anteriores, son particularmente sensibles a cambios en los rendimientos y en los precios de los productos, y son relativamente poco sensibles a cambios en rubros específicos de los costos de producción. La tasa de interés que se utilice para descontar los flujos de beneficios incrementales cobra en este caso gran importancia.

Responda las siguientes preguntas:

1. ¿Usted recomendaría al gobierno financiar la inversión para que los productores de maíz tecnifiquen el riego?
2. ¿Cómo cambia la situación de ventajas comparativas del productor de maíz en el sistema “mejorado de bombeo”?
3. ¿Qué pasa con los resultados si la tasa de interés social sube al 25%?
4. Suponga que, con la inversión en tecnificación del riego, el rendimiento sólo aumentó a 6,000 kg/ha. ¿Cuál sería su recomendación al gobierno en este caso?

## 12. Fallas de Mercado y Externalidades del Medio Ambiente<sup>22</sup>

Pearson, Gotsch y Bahri (2003, capítulo 7) muestran cómo el enfoque MAP también se puede utilizar para analizar temas medioambientales. Las externalidades constituyen fallas de mercado, pues surgen cuando, por ejemplo, los productores hacen un uso inadecuado de un recurso natural (suelo, agua) dado que no pagan el costo verdadero de dicho recurso. Un análisis detallado de este tipo de externalidades se puede encontrar en el capítulo arriba mencionado.

Para utilizar el enfoque MAP en un análisis ambiental, utilizaremos el siguiente ejemplo: recordará que, según los capítulos anteriores, el gobierno subsidia con 30% el costo de los plaguicidas Carbaril 85% y Endosulfan 35%. Los investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de Elotlán determinaron que en la región IV, donde se ubica el sistema de producción de maíz “Mejorado de gravedad” hay un problema de contaminación de mantos freáticos por el uso indiscriminado de plaguicidas. Así, el gobierno decide eliminar los subsidios a los plaguicidas, e imponer restricciones en su uso, pero quisiera saber qué pasará con la producción en esa región y en particular con ese sistema de producción, el segundo más importante en términos de su contribución a la producción nacional de maíz. Los investigadores de la Universidad recomiendan que los productores de esa región deberían adoptar el Manejo Integrado de Plagas.

Para hacer este análisis, abra el archivo original MAPMAIZ.xls y guárdelo como MAP\_AMBIENTAL.xls.

### Creación del Nuevo Sistema “MIP”

#### Paso 1

En las hojas I-P, P-Precios, P-Presupuesto, S-Precios y S-Presupuesto, inserte una nueva columna inmediatamente a la derecha del sistema “Mejorado de Gravedad”, y llámela “Mejorado de Gravedad con MIP”.

#### Paso 2

Bajo el MIP se reduce sustancialmente la utilización de plaguicidas, pero aumenta el uso de la fuerza de trabajo, y bajan los rendimientos. Así, en la hoja IP, introduzca los siguientes nuevos coeficientes técnicos. Se presentan abajo también los coeficientes que actualmente utiliza el sistema con objeto de poderlos comparar.

<sup>22</sup> Ejercicio Opcional.

### Nuevos Coeficientes Técnicos para la Hoja I-P

|                               |   | Unidades   | Sin MIP | Con MIP |
|-------------------------------|---|------------|---------|---------|
| <b>Insumos comerciables</b>   |   |            |         |         |
| <i>Plaguicidas</i>            |   |            |         |         |
|                               | Carbaril 85%                                | kg / ha    | 2.0     | 0.2     |
|                               | Endosulfan 35%                              | lt / ha    | 2.0     | 0.2     |
| <b>Factores de Producción</b> |   |            |         |         |
| <i>Fuerza de Trabajo</i>      |   |            |         |         |
|                               | Herbicida, insecticida y fungicida (aplic.) | horas / ha | 15      | 3       |
|                               | Barbecho                                    | horas / ha | 5       | 5       |
|                               | Rastreo                                     | horas / ha | 8       | 8       |
|                               | Siembra o Transplante                       | horas / ha | 12      | 12      |
|                               | Fertilización (aplic.)                      | horas / ha | 10      | 10      |
|                               | Riegos                                      | horas / ha | 20      | 20      |
|                               | Deshierbe manual                            | horas / ha | 5       | 10      |
|                               | Cosecha                                     | horas / ha | 3       | 3       |
|                               | Servicios de Tractor (R&M)                  | horas / ha | 0.4     | 0.4     |
|                               |   |            |         |         |
| <b>Rendimientos</b>           |   | kg / ha    | 8,000   | 7,600   |

En las demás hojas copie a la nueva columna todos los datos y fórmulas que se encuentran en el sistema “Mejorado de Gravedad”, a excepción del precio privado del Carbaril 85% y Endosulfan 35%.

#### Paso 3

En el caso del precio privado del Carbaril y Endosulfan, vaya a la hoja “P-Importación”, cambie el subsidio local del 30% al 0%; los nuevos resultados referentes al sistema E (\$10,040 y \$6,768, respectivamente) cópielos como valores inmediatamente debajo de la última fila del cuadro. Puede colocar si lo desea, a la izquierda o derecha de estos valores, la leyenda “precio sin subsidio”. Retorne al renglón del subsidio local, y reestablezca los valores del 30%.

Ahora vaya al cuadro de “P-Precios”, y en las celdas del precio de Carbaril y Endosulfan haga referencia a los valores que acaba de calcular (precios sin subsidio).

#### Paso 4

Vaya a la hoja de trabajo “MAP”, donde elaboró las MAPs de los distintos sistemas productivos, y construya una MAP para este nuevo sistema, al que nombrará “Mejorado de Gravedad con MIP – Sustentable Ambientalmente”.

En el capítulo 5 se elaboraron MAPs para los distintos sistemas productivos del maíz. En el caso del sistema “Mejorado de Gravedad”, que en este caso llamaremos “No Sustentable Ambientalmente”, la MAP fue la siguiente:

**MAP**  
**Maíz, Sistema Mejorado de Gravedad**  
**No Sustentable Ambientalmente**  
**(pesos / ha)**

|              | Bienes Comerciables |         | Factores de Producción |         | Rentabilidad      |
|--------------|---------------------|---------|------------------------|---------|-------------------|
|              | Producto            | Insumos | Fuerza de Trabajo      | Capital | Excluyendo Tierra |
| Privado      | 1,846,000           | 182,802 | 47,034                 | 51,600  | 1,564,564         |
| Social       | 1,556,000           | 188,700 | 47,034                 | 38,700  | 1,281,566         |
| Divergencias | 290,000             | (5,898) | -                      | 12,900  | 282,998           |

Y la nueva MAP sustentable es:

**MAP**  
**Maíz, Sistema Mejora de Gravedad**  
**Sustentable Ambientalmente**  
**(pesos / ha)**

**Matriz de Análisis de Política**  
**Maíz, Sistema Mejorado de Gravedad con MIP - Sustentable Ambientalmente**  
**Pesos / ha**

|              | Bienes Comerciables |         | Factores de Producción |         | Rentabilidad      |
|--------------|---------------------|---------|------------------------|---------|-------------------|
|              | Producto            | Insumos | Fuerza de Trabajo      | Capital | Excluyendo Tierra |
| Privado      | 1,758,200           | 160,406 | 42,834                 | 51,600  | 1,503,360         |
| Social       | 1,478,200           | 159,640 | 42,834                 | 38,700  | 1,237,026         |
| Divergencias | 280,000             | 765     | -                      | 12,900  | 266,335           |

Como se observa, derivado de los menores rendimientos, los ingresos, tanto en términos privados como sociales, disminuyen. Los costos de producción también bajan, al utilizar menos agroquímicos y al haber una recomposición en el uso de la fuerza de trabajo. Sin embargo, el impacto neto sobre la rentabilidad, en términos privados y sociales, es una ligera contracción.

### **Construcción de la MAP Medioambiental**

Pearson, Gotsch y Bahri (2003) señalan que la MAP medioambiental incorpora los efectos de la decisión de política de restringir el uso de plaguicidas, con el objeto de darle sustentabilidad ambiental al sistema productivo. Las divergencias en la MAP medioambiental se refieren a las diferencias entre los ingresos, costos y rentabilidad en términos privados de la situación inicial (sistema no sustentable) y los ingresos, costos y rentabilidad en términos sociales de la nueva situación inducida por el gobierno (sistema sustentable, gracias al Manejo Integrado de Plagas).

Es decir, para la construcción de la MAP Medioambiental, comparamos el primer renglón (a precios privados) de la MAP no sustentable, con el segundo renglón (precios sociales) de la MAP sustentable, como se muestra a continuación.

Ya sea en la hoja donde ha construido todas las MAP, o en una nueva a la que puede llamar “Ambiental”, construya la MAP Ambiental siguiendo el mismo formato que ha usado en las MAP anteriores.

En el primer renglón, copie el primer renglón de la MAP no sustentable (sistema Mejorado de Gravedad sin MIP); en el segundo renglón, copie el segundo renglón de la MAP sustentable (sistema Mejora de Gravedad con MIP). Realice el copiado utilizando el signo =, para que los valores no cambien. Calcule ahora las divergencias. El resultado debe ser el siguiente:

### MAP Medioambiental<sup>23</sup> Maíz, Sistema Mejorado de Gravedad, (pesos / ha)

Matriz de Análisis de Política Medio Ambiental

Maíz, Sistema Mejorado de Gravedad

Pesos / ha

|              | Bienes Comerciables |         | Factores de Producción |         | Rentabilidad      |
|--------------|---------------------|---------|------------------------|---------|-------------------|
|              | Producto            | Insumos | Fuerza de Trabajo      | Capital | Excluyendo Tierra |
| Privado (NS) | 1,846,000           | 182,802 | 47,034                 | 51,600  | 1,564,564         |
| Social (S)   | 1,478,200           | 159,640 | 42,834                 | 38,700  | 1,237,026         |
| Divergencias | 367,800             | 23,162  | 4,200                  | 12,900  | 327,538           |

NS = No Sustentable  
S = Sustentable

## El Costo de Cumplir con la Norma Ambiental

Como señalan Pearson, Gotsch y Bahri (2003), el costo de cumplir con la norma ambiental se refiere a los costos privados y sociales que implica eliminar la externalidad negativa y crear un sistema agrícola sustentable. Este costo se calcula al comparar las rentabilidades de la MAP no sostenible con los de la MAP sostenible. El costo privado del cumplimiento de la norma es la caída en la rentabilidad privada (lo que dejan de ganar los productores por adoptar la nueva norma ambiental). El costo social de cumplir con la norma se refiere a la caída en la rentabilidad social; es decir, al ingreso nacional que se deja de generar, dada la adopción de la norma ambiental. Estos costos se pueden copiar de las MAPs anteriores, para dar como resultado el siguiente cuadro:

<sup>23</sup> Concebida por Pearson, Gotsch y Bahri (2003).

**Costo del Cumplimiento de la Norma Ambiental  
(pesos / ha)**

|         | No Sustentable | Sustentable | Costo de Cumplir |
|---------|----------------|-------------|------------------|
| Privado | 1,564,564      | 1,503,360   | 61,203           |
| Social  | 1,281,566      | 1,237,026   | 44,540           |

*Fuente: Con base en Pearson, Gotsch y Bahri (2003).*

### **Análisis de Sensibilidad**

Tal como se señaló en el capítulo anterior, la sensibilidad de los resultados a cambios de rubros específicos de costos es relativamente menor, comparada con cambios en los rendimientos o en los precios de los productos. Conteste lo siguiente:

1. ¿Cuál sería el costo de cumplir con la norma, si los rendimientos se mantuvieran sin cambio al momento de introducir el Manejo Integrado de Plagas?
2. ¿Qué pasaría si, una vez introducido el MIP, el rendimiento cae 50% respecto al rendimiento original?
3. Suponiendo que no hay un problema de contaminación del manto freático, ¿qué le puede sugerir al Ministro de Agricultura respecto a la política de subsidio a los plaguicidas?

---

## Bibliografía

- Forero, Jaime, Sandra Saboya y Sorne Ezpeleta.** 2007. La Competitividad de los Productores Agropecuarios Colombianos Integrados a la Cadena de Alimentos Balanceados para Animales y a la Cadena Láctea. Proyecto de Asistencia Técnica de la FAO TCP/COL/3001. FAO. Colombia.
- Gittinger, Price J.** 1983. Análisis Económico de Proyectos Agrícolas. Instituto de Desarrollo Económico del Banco Mundial. Editorial Tecnos, Madrid. También disponible en: <http://www.stanford.edu/group/FRI/indonesia/documents/gittinger/Output/title.html>
- Gotsch, Carl H., Scott R. Pearson y Sjaiful Bahri.** 2003. Computer Tutorial for Policy Analysis Matrix (PAM) in Indonesian Agriculture. <http://www.stanford.edu/group/FRI/indonesia/newregional/NewPAMTutorial.pdf>
- Master, William A. y Alex Winter-Nelson.** 1997. Evaluating the Economic Efficiency of Agricultural Activities in Developing Countries: Domestic Resource Costs and the Social Cost-Benefit Ratio. En *Issues in Agricultural Competitiveness*, IAAE Occasional Paper No. 7.
- Monke, Eric A. y Scott R. Pearson.** 1989. The Policy Analysis Matrix for Agricultural Development. Cornell University Press. También disponible en: <http://www.stanford.edu/group/FRI/indonesia/documents/pambook/Output/cover.html>
- Naylor, Rosamond y Carl H. Gotsch.** 1990. The Policy Analysis Matrix, Computer Exercises: Volume II. Agricultural Policy Analysis Course. Food Research Institute. Stanford University. 1990.
- Naylor, Rosamond y Carl H. Gotsch.** 1992. Matriz de Análisis de Política: Ejercicios de Cómputo. Traducción y adaptación por Salomón Salcedo para la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Subsecretaría de Política Sectorial y Concertación. México.
- Pearson, Scott, Carl H. Gotsch y Sjaiful Bahri.** 2003. Applications of the Policy Analysis Matrix in Indonesian Agriculture. Indonesian Food Policy Program. <http://www.stanford.edu/group/FRI/indonesia/newregional/newbook.htm>
- Salcedo Baca, Salomón, et.al.** 1992. Competitividad y Ventajas Comparativas del Sistema Agroindustrial Azucarero Mexicano. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. Banco de México.
- Salcedo Baca, Salomón, Miguel García Paredes, Myriam Sagarnaga Villegas y Alberto García Salazar.** 1992. Competitividad y Ventajas Comparativas de la Producción de Maíz en México. Centro de Estudios sobre Planificación Agropecuaria. CEPAL – Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Proyecto Matriz de Análisis de Política para el Sector Agropecuario Mexicano. México.



---

**Salcedo Baca, Salomón, Myriam Sagarnaga Villegas y Alberto García Salazar.** 1993. Política Agrícola y Maíz en México: Hacia el Libre Comercio Norteamericano. *Revista de Comercio Exterior*, Vol. 43, No. 4, Abril. México.

**SEPSA – FAO.** 2006. Estudio de Competitividad del Arroz en Costa Rica con la Metodología Matriz de Análisis de Política. Proyecto de Asistencia Técnica de la FAO TCP/COS/3001. Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria. Costa Rica.

**SEPSA – FAO.** 2006. Estudio de Competitividad de la Porcicultura en Costa Rica con la Metodología Matriz de Análisis de Política. Proyecto de Asistencia Técnica de la FAO TCP/COS/3001. Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria. Costa Rica.

**SEPSA – FAO.** 2006. Estudio de Competitividad del Frijol en Costa Rica con la Metodología Matriz de Análisis de Política. Proyecto de Asistencia Técnica de la FAO TCP/COS/3001. Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria. Costa Rica.