

# CAPÍTULO 10 III

## COSTOS DE PRODUCCIÓN DE TOMATE CHONTO BAJO INVERNADERO

Luz Mireya Pinzón Perdomo<sup>1</sup>  
Germán David Sánchez León<sup>2</sup>  
Jorge Eliécer Jaramillo Noguera<sup>3</sup>  
Viviana Patricia Rodríguez<sup>4</sup>  
Miguel Ángel Zapata Cuartas<sup>5</sup>

### ► COSTOS DE PRODUCCIÓN, CLASIFICACIÓN Y ESTRUCTURA

Los costos de producción son de vital utilidad para la toma de decisiones en el sector público y privado. Los costos agrícolas a nivel privado, ya sean de la finca o del predio, permiten establecer ventajas comparativas para invertir en un cultivo y estimar la inversión necesaria para realizar el proyecto agrícola y obtener cierta rentabilidad de la operación en un periodo de tiempo determinado.

En lo público, para efectos de establecer políticas, los costos son indicadores para direccionar la toma de decisiones relacionadas con el gasto, la fijación de precios y la orientación de crédito, entre otros.

Para el gasto público los costos permiten determinar la orientación de los recursos hacia aquellas actividades que se consideren competitivas conforme a la revelación de los análisis de costos y, en consecuencia con esta orientación, los entes públicos destinarán los montos que se dirigirán para crédito, investi-

1. Economista. Consultor CORPOICA C.I. Tibaitatá. lpinper@gmail.com

2. Ingeniero Agrónomo. Investigador CORPOICA C.I. Tibaitatá. gsanchez@corpoica.org.co

3. Ingeniero Agrónomo. MSc. Entomología. Investigador y coordinador Red Hortalizas CORPOICA C.I. La Selva. jejaramillo@corpoica.org.co

4. Ingeniera Agropecuaria. Profesional Asistente CORPOICA C.I. La Selva. vipar03@yahoo.es

5. Tecnólogo Agropecuaria. Auxiliar Técnico CORPOICA C.I. La Selva. miguelzapatac@gmail.com.



gación, infraestructura y servicios de apoyo a la producción. Conjuntamente, los costos también brindan información para constituir seguros de cosecha, recibir prendas sobre cultivos y avalúo de daños.

### Definición

Según el diccionario de economía y finanzas, el costo se define como “aquello en lo que se incurre para obtener o producir un producto, de acuerdo con una tecnología determinada”.

En la producción agrícola, los costos se definen como el monto financiero valorado a precios de mercado del total de bienes y servicios utilizados o consumidos durante un ciclo completo de producción de un cultivo determinado. Los bienes y servicios se refieren a la mano de obra, los insumos aplicados al suelo y a las plantas, y los servicios contratados con terceros (arriendos, transporte, riego, fumigación o manejo administrativo y contable del negocio).

### Inversión

Se define como el gasto orientado a la compra de bienes de capital con el objeto de producir otros bienes. Para el caso agrícola, la inversión se refiere al gasto que se realiza en la infraestructura necesaria para apoyar el proceso productivo.

En el tomate bajo cubierta, la inversión se encuentra representada en toda la adecuación de la obra necesaria para iniciar el proceso productivo del cultivo, es decir, el acondicionamiento del terreno, la construcción del invernadero con sus respectivos accesorios y la estructura del riego (almacenamiento, cabezal de riego, red de tuberías para la conducción y distribución del agua y elementos auxiliares).

Para su análisis, los costos de producción se clasifican en **variables y fijos** (Bishop, 1991). Los primeros, que también se conocen como “**costos directos**”, se refieren a los que varían cuando cambia el volumen de producción. En esta categoría se consideran los desembolsos que hace el productor por el pago o compra de insumos de uso corriente, entre ellos plántulas, fertilizantes, fungicidas, insecticidas, herbicidas, mano de obra y servicios.

Los costos fijos, o “**indirectos**”, tienen relación con los costos que permanecen constantes para diferentes volúmenes de producción. A estos pertenecen todos aquellos desembolsos que se realizan por arrendamiento de tierra, ad-



ministración del cultivo, pago de intereses, contratación de asistencia técnica, depreciación de infraestructura, construcciones, maquinaria y equipos.

Cuando los costos son referidos a una unidad de producción se conocen como “**costos promedios o unitarios**”. Así, el costo variable promedio se obtiene de dividir el costo variable total en el volumen total de producción. De la misma forma se obtiene el costo fijo promedio, es decir, dividiendo el costo fijo total en el volumen de producción (Bishop, 1991).

El costo total promedio, o costo unitario total, es la suma del costo variable promedio y el costo fijo promedio, y constituye un indicador de lo que cuesta producir una unidad de producción (bien sea una tonelada, un kilogramo de producto, etc.) (Bishop, 1991). Comparativamente, entre diferentes tipos de productores o de explotaciones de un mismo cultivo el costo promedio mide la eficiencia del uso de los recursos productivos.

Por otra parte, la estructura de costos, que es la organización de las erogaciones que realiza el productor según los factores de producción o labores de cultivo, permite conocer la importancia del costo de acuerdo con los diferentes componentes que la conforman. Refleja si la tecnología utilizada es intensiva en uso de mano de obra, maquinaria e insumos químicos, entre otros; además, ofrece información para analizar en qué proporción participan los costos variables y fijos en la producción total y unitaria y con ello detectar problemas y tomar decisiones para orientar un manejo técnico más eficiente.

### **Análisis de la composición del costo**

El análisis de los costos de producción para el presente estudio se realizó para un área de invernadero de 1.000 m<sup>2</sup> con una densidad de siembra de 2.200 plantas de tomate chonto y 26 semanas de duración del ciclo productivo, es decir, 2 ciclos por año. Los precios considerados para el análisis fueron los corrientes del 2010, y una tasa de cambio para la fecha de \$2.022/US. Para el análisis se consideró el establecimiento inicial de un ciclo productivo, en donde se debe preparar el terreno por primera vez y hacer la instalación inicial del sistema de tutorado o amarre.

Para estimar los costos de producción del cultivo de tomate bajo cubierta se elaboró una estructura en la que se detallan los costos, variables y fijos, así como la inversión inicial. A continuación se identifican y describen las actividades desarrolladas durante el proceso productivo y se agrupan los recursos que



utiliza el productor desde el punto de vista económico en tres grupos: mano de obra, insumos y servicios. Esta clasificación de recursos corresponde dentro de la estructura de costos de producción a los costos variables.

### Costos variables

La mano de obra corresponde a los jornales que se usan directamente para la realización de las diferentes actividades del cultivo. En el sector agropecuario tradicional, se contrata a trabajadores por jornadas no continuas para la realización de las diferentes actividades que se remuneran con un jornal, el cual difiere según la zona o región donde se contrate. Este sistema no genera dependencia laboral y en consecuencia no se considera salario.

El grupo de los insumos está conformado por las plántulas, los fertilizantes, los fungicidas y los insecticidas, sumado a los insumos que se usan en el tutorado como la fibra, que se consumen durante el proceso productivo.

Los servicios comprenden todas aquellas actividades que son contratadas con terceros, tales como el arrendamiento de maquinaria, los análisis de suelos y agua y el transporte (de insumos y del producto).

### Mano de obra

La mano de obra es un recurso determinante para el manejo directo del cultivo; corresponde a los jornales contratados para la preparación del terreno, el trasplante, la instalación de tutorado y la atención general de la plantación, así como a la realización de podas, aplicación de fertirriego, deshierbas, control sanitario, cosecha y supervisión del cultivo, entre otras. La cantidad de mano de obra requerida para atender un área de cultivo de 1.000 m<sup>2</sup> bajo invernadero, desde la siembra hasta la cosecha, es de 143 jornales, aproximadamente 10 jornales/tonelada producida.

El número de jornales es mayor en el primer ciclo de cultivo debido a la preparación del terreno, la demarcación y el levante de las camas, y a una mayor exigencia en el manejo de las malezas por la agresividad que presentan en un lote que proviene de descanso o pastos.

Otro factor que incrementa el costo de la mano de obra es la frecuencia del amarre, actividad que está condicionada por aspectos como la variedad sembrada, el comportamiento del clima, el estado nutricional del cultivo y la progra-



mación de las labores. Durante las primeras etapas de desarrollo del cultivo el amarre se hace hasta dos veces por semana (Jaramillo, 2007); posteriormente, cuando empieza la formación de frutos, se realiza una vez a la semana. Para efectos del presente estudio los cálculos se realizaron teniendo en cuenta un sistema de tutorado con argollas, ganchos para el descuelgue de plantas y un manejo del cultivo hasta los 10 racimos.

El costo de la mano de obra representa el 45% de los costos directos de producción, alrededor de \$3.575.000 para atender un área de cultivo de 1.000 m<sup>2</sup>.

En zonas donde escasea la mano de obra, existen algunas alternativas para disminuir su costo; por ejemplo, en caso de tener cobertura plástica o mulch se pasa de 4 desyerbas (de camas y calles) a solamente dos desyerbas en las calles y 3 jornales para 1.000 m<sup>2</sup>. Igual sucede con las aplicaciones de plaguicidas, las cuales normalmente se realizan con bomba de espalda manual y unos 15 jornales para cubrir 1.000 m<sup>2</sup>. Para reducir el uso de mano de obra, esta labor se puede desarrollar con una aspersora estacionaria y 2 jornales para cubrir la misma área. La estacionaria tiene un costo aproximado de \$1.500.000 a \$2.000.000.

El costo de la mano de obra también puede disminuir contratando personal con experiencia, especializado y comprometido, o haciendo un entrenamiento previo con el fin de obtener un mejor desempeño.

## **Insumos**

Son los bienes que se usan para la producción de un producto o de otro bien. En el caso agronómico, al grupo de los insumos pertenecen los fertilizantes, las plántulas, los elementos necesarios para el tutorado, los fungicidas e insecticidas, los herbicidas y el empaque. Este rubro participa con el 41% de los costos directos, es decir \$3.225.400 para atender un área de cultivo de 1.000 m<sup>2</sup> durante el ciclo de cultivo.

### **Plántulas (material de propagación)**

El valor de las plántulas es variable, dependiendo del material que se seleccione. El valor de las plántulas de tomate Chonto oscila entre \$90 y \$210, mientras que las de tomate Milano larga vida se encuentran entre \$220 y \$260 cada plántula. La estimación de los costos de producción se realiza para un área de 1.000 m<sup>2</sup> de cultivo bajo invernadero y una densidad de siembra de 2.200 plantas de tomate Chonto; sin embargo, al momento de solicitar las plantas se debe pedir un 5% más para resiembras. Para el análisis se ha considerado un va-



lor de \$190 por plántula en condiciones aptas para el trasplante al invernadero; es decir, un costo total de \$437.000 para cubrir 1.000 m<sup>2</sup> y contemplando 2.300 plántulas. En el rubro de los insumos, el costo de las plántulas representa el 14% y es el cuarto insumo con mayor participación después de los fertilizantes, otros insumos y fungicidas.

El costo del material vegetal está directamente relacionado con la densidad de siembra, la cual es condicionada por una serie de variables como: el material vegetal seleccionado (híbrido o variedad), el arreglo espacial (surco sencillo o doble), el sistema de tutorado utilizado, la fertilidad del suelo y el sistema de riego, entre otros.

Según lo dicho en el capítulo de manejo agronómico, la siembra puede realizarse en surcos sencillos o dobles. En surco sencillo se realiza con una distancia de 1,10 a 1,30 m entre surcos y 30 a 40 cm entre plantas, es decir, una densidad de 1,9 a 3 plantas por m<sup>2</sup> con podas a un solo tallo.

### **Fertilizantes**

Los fertilizantes usados en el cultivo son de tipo químico y orgánico, y tanto su dosificación como su frecuencia de aplicación se encuentran sujetas a los resultados del análisis de suelo. Para sacar adelante un cultivo de 1.000 m<sup>2</sup> de tomate Chonto, se utilizan trescientos kilos de materia orgánica al momento del trasplante y 0,4 toneladas de fertilizantes químicos de diferentes especificaciones que se aplican mediante fertirriego (Terán, 2007). En el rubro de insumos, los fertilizantes participan con aproximadamente el 41% de los costos.

### **Manejo sanitario del cultivo de tomate**

Para el control sanitario en cultivos bajo invernadero se realiza el manejo integrado de plagas y enfermedades, que incluye todos los métodos disponibles (culturales, físicos, biológicos y químicos) combinados para reducir las poblaciones de plagas y enfermedades por debajo del nivel de daño económico y para el manejo de infestaciones localizadas (Jaramillo, 2007). Si bien esta actividad demanda bajo uso de agroquímicos, también genera gastos debido al uso intensivo de prácticas manuales como podas, limpieza y desinfección de herramientas, equipos y vestuario usados durante el manejo del cultivo, y el incremento de la vigilancia y supervisión del cultivo.

Bajo el sistema de manejo MIP, el uso de agroquímicos se reduce a las aplicaciones necesarias para el control de la plaga cuando la población sobrepasa el nivel crítico (es decir, el nivel mínimo de la población en el que el beneficio



marginal del control es igual al costo marginal de su control) (MADR, 2006). Para el control químico se ha identificado una diversidad de agroquímicos, insecticidas y fungicidas, los cuales se usan de manera racional y controlada. En este documento se presenta una variedad de insumos agroquímicos, utilizados por productores tradicionales de tomate chonto (ver Anexo 1); no obstante, es necesario aclarar que también se utilizan otros productos e ingredientes activos en diferentes rotaciones, que se mencionan en las tablas 7.3 y 8.5.

El costo de los fungicidas e insecticidas para el manejo sanitario de una plantación de tomate de 1.000 m<sup>2</sup> se estimó en \$856.000 y equivale al 27% del costo de insumos.

### **Empaque**

Para el transporte del tomate se utilizan aproximadamente 50 canastillas plásticas de 20 kg. El costo del empaque se estimó en \$70.000/semestre, asumiendo su renovación a los 2 años y medio.

### **Servicios**

En el cultivo de tomate Chonto se incurre en costos de servicios por la contratación o alquiler de maquinaria para la adecuación de drenajes y para la preparación del terreno, el alquiler de equipos de aspersión para las labores sanitarias y de fertirriego del cultivo, el pago por el transporte de insumos y de la producción al lugar de venta, y en ocasiones por el transporte de la mano de obra. Para el presente análisis, los servicios comprenden el valor del transporte y el pago al laboratorio para el análisis de suelos. El costo del transporte de la producción se estimó a razón de \$75.000/tonelada. El rubro de servicios representa el 13,8% del total de los costos variables.

### **Costos fijos**

A este rubro pertenecen los desembolsos causados por arrendamiento de la tierra, administración, asistencia técnica, realización de obras de infraestructura y depreciación de las mismas, de la maquinaria y el equipo. Así mismo, comprenden la adquisición de equipos de protección personal, contratación de servicios de asistencia técnica y contables para la atención del negocio.

En el presente estudio los costos fijos incluyen: la administración, la asistencia técnica y la depreciación de la infraestructura (invernadero, tutorado), aparte de los equipos utilizados en el proceso productivo.



## Tutorado

El tutorado que predomina en el sistema bajo invernadero es conocido como '**fijo vertical sencillo**', utilizando una sola línea de alambre para la siembra a surco sencillo (aunque también se puede emplear doble cuando se siembra a doble surco) y donde se utilizan dos líneas de alambre a una distancia de 50 cm. La altura del tutorado depende de la variedad, el número de racimos al que se va a llevar la planta, y si las plantas se van a descolgar o se van a llevar a un amarre fijo.

El costo del tutorado está determinado por el tipo de material utilizado. Regularmente el sistema de tutorado está conformado por postes de madera de eucalipto (limatón, vara corredor) o guadua, distribuidos en cada extremo del surco, guaya acerada calibre 1/8 o alambre de acero blando galvanizado calibre 8 a una altura de 2,5 a 2,8 m, y cuerdas de plástico, tela acrílica o abrazaderas. Este sistema de tutorado permite el amarre vertical de las plantas mediante cuerdas de plástico para facilitar las labores agronómicas, mejorar la calidad de los frutos y facilitar su beneficio.

El costo del tutorado se estimó teniendo en cuenta un sistema convencional sencillo para 1.000 m<sup>2</sup>, usando argollas para el amarre de las plantas y fibra de polietileno. El tutorado se valoró de manera global en \$2.291.667 y con una vida útil de 3 años, es decir, una depreciación por ciclo de cultivo de \$381.944.

Los costos fijos o indirectos se estimaron en \$1.694.806 y corresponden al 18% de los costos de producción del cultivo.

## ▶ ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN

En la Tabla 10.1 se presenta un resumen de la estructura de costos de producción del tomate bajo invernadero, y en el Anexo 1 se presenta la estructura detallada de los mismos.

Los rendimientos bajo condiciones protegidas en Colombia fluctúan entre 120 ton/ha en algunas zonas como la sabana de Bogotá, hasta 180 y más de 200 ton/ha en la zona del alto Ricaurte y Antioquia. Para este ejercicio se estimó un rendimiento promedio de 150 ton/ha, muy superior al que se obtiene a campo abierto en Colombia (entre 25 y 40 ton/ha).



**Tabla 10.1. Estructura de costos de producción estimada para 1.000 m<sup>2</sup> de cultivo en tomate Chonto bajo invernadero. Año 2010**

Concepto	Valor (\$)	% sobre costo total	% sobre costos directos	% en el rubro de insumos
<b>Costos variables o directos</b>				
Mano de obra (jornales)	\$ 3.575.000	37	45	
<b>Insumos</b>				
Plántulas (tomate Chonto)	\$ 437.000	5	6	14
Fertilizantes	\$ 1.317.000	14	17	41
Fungicidas	\$ 514.000	5	7	16
Insecticidas	\$ 342.000	4	4	11
Otros Insumos (canastillas, fibra, argollas...)	\$ 615.400	6	8	19
<b>Subtotal insumos</b>	<b>\$ 3.225.400</b>	<b>34</b>	<b>41</b>	<b>100</b>
Servicios (transporte y de laboratorio)	\$ 1.085.100	11	14	
<b>Total costos variables o directos</b>	<b>\$7.885.500</b>	<b>82</b>	<b>100</b>	
Depreciación	\$ 1.694.805	18		
<b>Total costos fijos o indirectos</b>	<b>\$ 1.694.805</b>	<b>18</b>		
<b>Total costos</b>	<b>\$9.580.306</b>	100		

Fuente: Resultados del Estudio Corpoica - Tibaitatá, La Selva. Año 2010

El costo de producción de tomate para un área de 1.000 m<sup>2</sup> bajo invernadero por semestre se estimó en \$9.580.306; de ellos el 82% corresponde a costos variables o directos y el 18% a costos fijos o indirectos.

Entre los costos variables, el componente más importante por su contribución fue la mano de obra, con una contribución del 45,3%. Al interior de este rubro la actividad que más demandó mano de obra fue el tutorado y amarre, ocupando 25 jornales, equivalentes al 17,5% de toda la mano de obra utilizada en el ciclo del cultivo. Otras actividades intensivas en mano de obra fueron la deschuponada, la cosecha, la aplicación de fertilizantes tanto edáficos como por el riego, y el control de plagas y enfermedades, ocupando 68 jornales, o sea el 47,5% de la mano de obra entre estas actividades. El 35% restante de la mano de obra (50 jornales) se ocupa en las demás actividades de atención del cultivo.



El segundo lugar lo ocuparon los insumos, con una participación del 41% de los costos variables o directos. En este grupo sobresalen por su aporte los fertilizantes, seguido por otros insumos como la fibra, las argollas y el empaque.

En general, se puede indicar que en condiciones bajo invernadero se demanda aproximadamente 10,1 jornales/tonelada de tomate producido. En el caso de los costos fijos, estos representan el 18% de la estructura de costos y refleja las erogaciones realizadas principalmente por concepto de depreciación de la infraestructura y equipos utilizados en el proceso productivo.

### Indicadores de resultado

Se estimaron los costos de producción para un ciclo del cultivo de tomate Chonto bajo invernadero en un área aproximada de 1.000 m<sup>2</sup> y una densidad de 2.200 plantas. Cabe anotar que la densidad de siembra es variable en el país, pues mientras que en zonas como en Antioquia se siembran 20.000 a 22.000 plantas/ha, en la sabana de Bogotá se utilizan 24.000 a 26.000 plantas/ha, e incluso algunos agricultores llegan a sembrar hasta 28.000 plantas/ha.

Los indicadores económicos obtenidos se presentan en la Tabla 10.2.

**Tabla 10.2. Indicadores económicos de cultivo de 1.000 m<sup>2</sup> de tomate Chonto bajo invernadero. Año 2010**

Indicador	Cuantificación
Densidad de siembra (plantas/1.000 m <sup>2</sup> )	2.200
Producción (kg/1.000 m <sup>2</sup> )	15.400
Mortalidad plantas (-8%)	176
Pérdidas por mortalidad (kg)	1.232
Producción neta (kg)	14.168
Precio de venta (\$/kg)	900
Ingreso bruto total (\$)	12.751.200
Costos de producción/ciclo (\$)	\$9.580.306
Costo de producción/kg	\$67
Utilidad/kg	\$224
Utilidad/ciclo de cultivo en 1.000 m <sup>2</sup>	\$3.170.894
Rentabilidad (%)	33,1

Fuente: Resultados del Estudio Corpoica - Tibaitatá, La Selva. Año 2010



## Rentabilidad

La rentabilidad se estima a partir de la relación de los ingresos netos y los egresos obtenidos o proyectados en el desarrollo de una actividad durante un periodo de tiempo determinado (Rucoba, 2006).

En este estudio se determinó que la rentabilidad del sistema bajo invernadero es del 33,1%, lo que significa que por cada \$100 de inversión en el cultivo estos se recuperan y además se obtienen \$33,1 adicionales.

Considerando que la producción bajo invernadero se diferencia del sistema de producción tradicional a campo abierto por la mayor inversión que conlleva, relacionada en particular con la construcción del invernadero, la adecuación de infraestructura para el sistema de riego y tutorado y el uso de equipo especializado. A continuación se presenta en la Tabla 10.3 los costos de la inversión, los costos fijos, variables y totales.

**Tabla 10.3. Costos de producción e ingresos para un área de 1.000 m<sup>2</sup> de tomate bajo invernadero. Año 2010**

Costos	Valor (\$)
Inversión para 1.000 m <sup>2</sup>	\$20.335.780
Costos fijos	\$1.694.806
Costos variables	\$7.885.500
Costos totales	\$29.916.085

Fuente: Corpoica -Tibaitatá, La Selva. Año 2010

## Inversión

La inversión inicial o el efectivo necesario para la adquisición de equipos, infraestructura y adecuaciones para iniciar el proyecto productivo para un área de 1.000 m<sup>2</sup> de tomate bajo invernadero es de aproximadamente \$20.335.780, como se presenta en la Tabla 10.4.



**Tabla 10.4. Inversión para el establecimiento de un área de 1.000 m<sup>2</sup> de cultivo de tomate bajo invernadero. Año 2010**

Descripción	Valor (\$)
Invernadero convencional de 1.000 m <sup>2</sup> (depreciación a 8 años).	\$15.000.000
Plástico para invernadero (se cambia cada 2 años)	\$473.000
Equipo y herramientas (pala, azadón, tijera, rastrillo, martillo, bomba de espalda, termohigrómetro) (depreciación a 5 años).	\$558.613
Equipo de riego (depreciación a 5 años)	\$2.012.500
Tutorado (depreciación a 3 años)	\$2.291.667
<b>Total inversión</b>	<b>\$20.335.780</b>

Fuente: Resultados del Estudio Corpoica - Tibaitatá, La Selva. Año 2010

### Ingresos

Es el dinero que recibe el productor por la venta del producto: **precio x cantidad vendida**. El precio del tomate varía de acuerdo con la presentación del producto y según la región productora (MADR, 2010).

Considerando una producción neta de 14.168 kilogramos y un precio de venta de \$900/kg, el ingreso bruto del ciclo productivo fue de \$12.751.200.

### Punto de equilibrio

Es el estado de producción y ventas de una empresa en el que cesan las pérdidas y empiezan las utilidades (Rucoba, 2006). El punto de equilibrio se puede calcular en unidades monetarias o en unidades físicas, como se presenta a continuación:

Punto de Equilibrio en \$ = Costo Fijo Total / (1 - (Costo Variable Total / Ingreso Total))

Punto de Equilibrio en Cantidades = Punto de Equilibrio en \$ / (Ingreso Total/Unidades Vendidas).

Para lograr el punto de equilibrio del agronegocio se deben obtener ingresos de \$4.441.459/ciclo de cultivo (equilibrio en el valor de las ventas) y una venta de 4,9 toneladas de tomate (equilibrio en la producción) en 1.000 m<sup>2</sup> a \$900.000/tonelada.



**Anexo 1. Costos de producción detallados para un cultivo de 1.000 m<sup>2</sup>  
en tomate Chonto bajo invernadero. Año 2010**

Concepto	Unidad	Valor unitario	Semestre	
			Cantidad	Valor (\$)
<b>Costos directos</b>				
<b>Mano de obra</b>				
Preparación del suelo (picada, surcada, trazado).	Jornales	\$ 25.000	8	\$ 200.000
Trasplante	Jornales	\$ 25.000	2	\$ 50.000
Desyerba (4 desyerbas)	Jornales	\$ 25.000	3	\$ 75.000
Aplicación de fertilizantes por riego y al suelo	Jornales	\$ 25.000	15	\$ 375.000
Aplicación de pesticidas (plagas y enfermedades)	Jornales	\$ 25.000	15	\$ 375.000
Tutorado y amarre	Jornales	\$ 25.000	25	\$ 625.000
Deschuponada	Jornales	\$ 25.000	20	\$ 500.000
Podas de hojas	Jornales	\$ 25.000	10	\$ 250.000
Poda Terminal	Jornales	\$ 25.000	2	\$ 50.000
Otras labores	Jornales	\$ 25.000	1	\$ 25.000
Cosecha	Jornales	\$ 25.000	18	\$ 450.000
Labores poscosecha (selección, clasificación, empacado y pesado)	Jornales	\$ 25.000	7	\$ 175.000
Descuelgue de plantas	Jornales	\$ 25.000	5	\$ 125.000
Erradicación del cultivo	Jornales	\$ 25.000	3	\$ 75.000
Monitoreo del cultivo	Jornales	\$ 25.000	7	\$ 175.000
Transporte interno	Jornales	\$ 25.000	2	\$ 50.000
<b>Subtotal mano de obra</b>			<b>143</b>	<b>\$ 3.575.000</b>
<b>Insumos</b>				
Plántulas de tomate	Unidades	\$ 190	2.300	\$437.000
Materia orgánica	Kilogramos	\$ 150	300	\$ 45.000
Cal dolomítica	Kilogramos	\$ 200	240	\$ 48.000
Nitrato de potasio	Kilogramos	\$ 3.200	100	\$ 320.000
Nitrato de calcio	Kilogramos	\$ 2.400	50	\$ 120.000
Sulfato de magnesio	Kilogramos	\$ 6.000	10	\$ 60.000



Concepto	Unidad	Valor unitario	Semestre	
			Cantidad	Valor (\$)
<b>Costos directos</b>				
Elementos menores	Kilogramos	\$ 2.000	50	\$ 100.000
Fosfato de amonio	Kilogramos	\$ 2.100	50	\$ 105.000
Fertilizante completo 10-20-20	Kilogramos	\$ 1.700	150	\$ 255.000
Fertilizante completo 17-6-18-2	Kilogramos	\$ 1.500	50	\$ 75.000
Fertilizante foliar Magnesio	Litros	\$ 27.000	1	\$ 27.000
Fertilizante foliar Calcio-Boro	Litros	\$ 27.000	1	\$ 27.000
Fertilizante foliar P-K	Litros	\$ 35.000	1	\$ 35.000
Micorrizas	Kilogramos	\$ 2.000	50	\$ 100.000
<b>Fungicidas - Bactericidas</b>				
Mancoceb	Kilogramos	\$ 15.000	1	\$ 15.000
Previcur	Litros	\$ 135.000	1	\$ 135.000
Oxicloruro de cobre	Kilogramos	\$ 20.000	1	\$ 20.000
Forum	Bolsa de 120 g	\$ 16.000	2	\$ 32.000
Antracol	Bolsa de 400 g	\$ 16.000	1	\$ 16.000
Derosal	Frasco 100 cc	\$ 10.000	1	\$ 10.000
Store	Frasco 500 cc	\$ 100.000	1	\$ 100.000
Agrodyne	Litros	\$ 45.000	1	\$ 45.000
Saprol	Frasco 100 cc	\$ 12.000	1	\$ 12.000
Benomil	Bolsa de 100 g	\$ 12.000	2	\$ 24.000
Rhodax	Bolsa de 400 g	\$ 20.000	1	\$ 20.000
Kasumin	Litros	\$ 85.000	1	\$ 85.000
<b>Insecticidas</b>				
Aji - ajo	Frasco 500 cc	\$ 72.000	1	\$ 72.000
Imidacloprid	Frasco 200 cc	\$ 25.000	1	\$ 25.000
Eviset	Bolsa 500 g	\$ 45.000	1	\$ 45.000
Dipel WG	Bolsa 500 g	\$ 90.000	1	\$ 90.000
Polo	Frasco 200 cc	\$ 25.000	1	\$ 25.000
Clorpirifos	Frasco 200 cc	\$ 12.000	1	\$ 12.000
Karate	Frasco 500 cc	\$ 45.000	1	\$ 45.000



Concepto	Unidad	Valor unitario	Semestre	
			Cantidad	Valor (\$)
<b>Costos directos</b>				
Match	Frasco 100 cc	\$ 20.000	1	\$ 20.000
Matababosa	Kilogramos	\$ 8.000	1	\$ 8.000
<b>Otros insumos</b>				
Adherente - Coadyuvante	Litros	\$ 20.000	2	\$ 40.000
Canastillas (depreciado a 5 ciclos)	Unidad	\$ 7.000	50	\$ 70.000
Fibra Ref: 9,000	Rollos	\$ 9.280	5	\$ 46.400
Argollas (Clip Tomate)	unidad	\$ 37	7000	\$ 259.000
Rollo de cinta pegante amarilla y azul	Rollos	\$ 2	100000	\$ 200.000
<b>Subtotal insumos</b>				<b>\$3.225.400</b>
<b>Servicios</b>				
Transporte/ tonelada		\$ 75.000	14.168	\$1.062.600
Servicio de laboratorio (análisis de suelos). Se realiza cada 4 ciclos de cultivo.		\$ 90.000	1	\$ 22.500
<b>Subtotal servicios</b>				<b>\$1.085.100</b>
<b>Total costos variables o directos</b>				<b>\$7.885.500</b>
<b>Costos indirectos</b>				
Depreciación instalaciones invernadero (8 años), línea recta.				\$ 937.500
Plástico (vida útil de 2 años)				\$ 118.250
Depreciación equipo y herramientas (pala, azadón, tijera, rastrillo, martillo, bomba de espalda y termohigrómetro) (depreciación a 5 años).				\$ 55.861
Equipo de riego (depreciación a 5 años), línea recta.				\$ 201.250
Tutorado (depreciación a 3 años), línea recta.				\$ 381.944
<b>Subtotal costos indirectos</b>				<b>\$1.694.805</b>
<b>Total costos</b>				<b>\$9.580.306</b>

Fuente: Resultados del Estudio Corpoica - Tibaitatá, La Selva. Año 2010



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bishop, C. E.; Toussaint, W. D. (1991). *Introducción al análisis de economía agrícola*. Ed. Limusa. 1 ed. México D.F. 262 p.
- Jaramillo, J.; Rodríguez V. P.; Guzmán, M.; Zapata, M.; Rengifo, T. (2007). *Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en la producción de tomate bajo condiciones protegidas*. Manual Técnico. Mana, Corpoica, C.I. La Selva. FAO. Medellín, Colombia. 314 p.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, MADR. (2010). *Sistema de información de precios del sector agropecuario –Sipsa–, Corporación Colombia Internacional –CCI–, febrero-marzo*. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, MADR. (2006). *Guía Ambiental Hortofrutícola de Colombia*. Bogotá, Colombia. 90 p.
- Rucoba G. A.; Anchondo N. A.; Luján A. C.; Olivas G. JM. (2006). *Análisis de rentabilidad de un sistema de producción de tomate bajo invernadero en la región centro-sur de Chihuahua*. En: *Revista Mexicana de Agronegocios*. Julio-diciembre. Vol X, N° 019. Universidad Autónoma de la Laguna. Torreón, México. 11 p.
- Terán, C.; Valenzuela, M.; Villaneda, E.; Sánchez, G.; Hío, J. (2007). *Manejo de Riego y Fertirrigación en tomate bajo cubierta en la Sabana de Bogotá*. Manual Técnico. Corpoica – C.I. Tibaitatá. Bogotá, Colombia. 62 p.

