

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO DE SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ECONOMÍA

**“POLÍTICAS PARA ESTABILIZAR EL
MERCADO DE LA SANDÍA (*Citrullus lanatus*)
EN MÉXICO”**

ALEJANDRA GARCÍA VÁZQUEZ

T E S I S

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:**

MAESTRA EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MÉXICO

2010

La presente tesis titulada “**POLÍTICAS PARA ESTABILIZAR EL MERCADO DE LA SANDÍA (*Citrullus lanatus*) EN MÉXICO**” realizada por la alumna: **ALEJANDRA GARCÍA VÁZQUEZ**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRA EN CIENCIAS
SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ECONOMÍA**

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO



DR. JOSÉ ALBERTO GARCÍA SALAZAR

ASESOR



DR. JOSÉ SATURNINO MORA FLORES

ASESOR



DR. MARCOS PORTILLO VÁZQUEZ

Montecillo, Texcoco, Estado de México, Febrero de 2010

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y al Colegio de Postgraduados por la oportunidad y el apoyo que me brindaron para realizar mis estudios de maestría.

Al Dr. José Alberto García Salazar por el apoyo, la paciencia y su adecuada asesoría en la realización de este documento.

Al Dr. José Saturnino Mora Flores por su disponibilidad para la revisión y sugerencias para mejorar esta investigación.

Al Dr. Marcos Portillo Vázquez por su asesoría, revisión y apoyo.

A la Rondalla Femenil “Luz de Luna” de la Universidad Autónoma Chapingo: gracias por su amistad a lo largo de todos estos años.

A todas las personas que han estado conmigo en las buenas y en las malas: gracias amigos.

A la vida por darme la oportunidad de ser una mejor persona cada día.

DEDICATORIA

A mis padres Luis García Sánchez y Teresa Vázquez Contreras: a ustedes les debo lo que soy.

A mis hermanos Luis Gerardo, Pedro y Juan Manuel.

A mis sobrinas Esmeralda Guadalupe, Camila, Quetzalli Jazmín y a mi sobrino Luis Alejandro.

A mis abuelos Socorro y Manuel: mis segundos padres.

A mi abuelita Juanita: gracias por sus bendiciones.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Planteamiento del problema.....	2
1.2 Objetivos.....	4
1.3 Hipótesis.....	5
1.4 Metodología.....	5
CAPÍTULO 2 .REVISIÓN DE LITERATURA.....	7
2.1 Modelos de equilibrio espacial.....	7
2.2 Ordenamiento del mercado de hortalizas en México y Estados Unidos.....	8
CAPÍTULO 3. SITUACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL DEL MERCADO DE LA SANDÍA.....	11
3.1 Situación de la sandía en México.....	11
3.1.1 Superficie sembrada y cosechada.....	11
3.1.1.1 Superficie cosechada de sandía por modalidad hídrica.....	12
3.1.1.2 Superficie cosechada de sandía por ciclo agrícola.....	13
3.1.2 Producción de sandía en México.....	15
3.1.2.1 Producción de sandía por modalidad hídrica.....	17
3.1.2.2 Producción de sandía por ciclo agrícola.....	19
3.2 Situación internacional de la producción y comercialización de sandía.....	20
3.2.1 Producción mundial de sandía.....	20
3.2.2 Comercio mundial.....	22
3.2.2.1 Países exportadores.....	22
3.2.2.2 Países importadores de sandía.....	23
3.3 La producción de sandía en Estados Unidos.....	24
3.3.1 Importaciones de sandía en Estados Unidos.....	25
3.3.2 Exportaciones de sandía de Estados Unidos.....	26
CAPITULO 4. FORMULACIÓN DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN.....	27

4.1 Marco teórico	27
4.2. Programación lineal.....	29
4.3 Formulación del modelo de programación de maximización de ganancias.....	29
4.4 Definición de variables y fuentes de información.....	36
CAPÍTULO 5. POLÍTICAS PARA ORDENAR EL MERCADO DE LA SANDÍA EN MÉXICO	38
5.1 Ganancia de los productores de sandía e intermediarios en al año 2006-2008.....	39
5.2 Disminución de la producción en los meses de bajos precios.....	41
5.3 Almacenamiento y control de flujos.	42
5.4 Planificación de la producción en el tiempo.	46
5.5 Ingreso y ganancia por exportaciones.	48
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
6.1 CONCLUSIONES	51
6.2 RECOMENDACIONES	52
BIBLIOGRAFÍA	54
ANEXO A	57
INFORMACIÓN UTILIZADA POR EL MODELO DE PROGRAMACIÓN EN EL AÑO 2006-2008	57
ANEXO B	67
RESULTADOS DEL MODELO DE MAXIMIZACIÓN DE GANANCIAS DE LOS PRODUCTORES DE SANDÍA AÑO 2006-2008	67

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. 1 Relación entre la cantidad nacional producida de sandía y los precios al mayoreo en los mercados de destino.....	3
Cuadro 3. 1 Superficie cosechada de sandía en México por año agrícola. Miles de hectáreas.	11
Cuadro 3. 2 Superficie nacional cosechada de sandía bajo condiciones de temporal por año agrícola. Hectáreas.	12
Cuadro 3. 3 Superficie nacional cosechada de sandía bajo condiciones de riego por año agrícola. Hectáreas.	13
Cuadro 3. 4 Superficie cosechada de sandía en el ciclo primavera-verano. Hectáreas.....	14
Cuadro 3. 5 Superficie cosechada de sandía en el ciclo otoño-invierno. Hectáreas.	15
Cuadro 3. 6 Producción de sandía en México por año agrícola. Miles de toneladas.	16

Cuadro 3. 7 Rendimientos de sandía en México por año agrícola. Toneladas por hectárea.....	17
Cuadro 3. 8 Producción de sandía en México bajo condiciones de riego. Miles de toneladas.....	18
Cuadro 3. 9 Producción de sandía en México bajo condiciones de temporal. Miles de toneladas.	19
Cuadro 3. 10 Producción de sandía en México en el ciclo primavera-verano. Miles de toneladas.	20
Cuadro 3. 11 Producción de sandía en México en el ciclo otoño-invierno. Miles de toneladas....	21
Cuadro 3. 12 Producción mundial de sandía por país. Miles de toneladas.....	22
Cuadro 3. 13 Exportaciones mundiales de sandía por país. Miles de toneladas.....	23
Cuadro 3. 14 Importaciones mundiales de sandía por país. Miles de toneladas.....	23
Cuadro 3. 15 Superficie, rendimientos y producción de sandía en Estados Unidos.....	24
Cuadro 3. 16 Importaciones de sandía de Estados Unidos. Toneladas.....	25
Cuadro 3. 17 Exportaciones de sandía de Estados Unidos. Toneladas.....	26
Cuadro 5. 1 Consumo regional de sandía, 2006-2008.....	38
Cuadro 5. 2 Producción regional por modalidad hídrica, 2006-2008. Toneladas.....	39
Cuadro 5. 3 Producción, almacenamiento y ganancias del productor e intermediario por mes en el año 2006-2008.....	40
Cuadro 5. 4 Producción, almacenamiento y ganancia del productor e intermediario por región en el año 2006-2008.....	41
Cuadro 5. 5 Efectos de la disminución de la producción de riego en un 20% en los meses de mayo, junio y julio.....	42
Cuadro 5. 6 Efecto de la disminución de la producción de riego en un 20 % en los meses de mayo, junio y julio sobre las ganancias por región.....	43
Cuadro 5. 7 Efectos de la política de almacenamiento y control de flujos sobre las ganancias por mes.....	44
Cuadro 5. 8 Efectos de la política de almacenamiento y control de flujos sobre las ganancias por región.....	45
Cuadro 5. 9 Efecto de la planificación de la producción en el tiempo sobre las ganancias por mes.	47
Cuadro 5. 10 Efecto de la planificación de la producción en el tiempo sobre la ganancia por región.....	48
Cuadro 5. 11 Ingreso y ganancia por exportaciones.....	49
Cuadro 5. 12 Ventas nacionales y exportaciones de sandía.....	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Producción nacional de sandía y precios al mayoreo promedio en México, medias móviles centrales, marzo 2005 a octubre de 2008.....	3
---	---

POLÍTICAS PARA ESTABILIZAR EL MERCADO DE LA SANDÍA (*Citrullus lanatus*) EN MÉXICO

**Alejandra García Vázquez, M.C.
Colegio de Postgraduados, 2010**

Como consecuencia de la existencia de excesos de oferta, actualmente los productores de sandía (*Citrullus lanatus*) se enfrentan al problema de disminución de precios en los meses de mayo, junio y julio. Esta situación es recurrente cada año, y repercute de forma negativa sobre los ingresos y ganancias de los productores debido a la inexistencia de un organismo gubernamental que realice la planeación de la producción en el tiempo. Con el objetivo de modelar diferentes medidas de control de la oferta como alternativas para mejorar la ganancia de los productores, se formuló un modelo de programación lineal que incorpora características espaciales e intertemporales del mercado de la sandía en México para el año promedio 2006-2008. Los resultados indican que la ganancia del productor en el año promedio 2006-2008 fue de 369 millones de pesos, y que una contracción de la producción nacional en las zonas de riego en 20 % en los meses de mayo, junio y julio aumentaría la ganancia unitaria de 583 a 609 pesos por ton. Otras medidas de control de la oferta como el almacenamiento y control de flujos al mercado, y la planificación de la producción en el tiempo, aumentarían la ganancia del productor en 0.931 y 23.5 millones de pesos, respectivamente. Los resultados anteriores indican que la planeación de la producción en el tiempo es la mejor política para incrementar la ganancia de los productores. Por lo tanto, se recomienda la promoción de la organización nacional de productores de sandía para estabilizar el mercado a través de la planeación de la producción en el tiempo.

Palabras clave: ganancia, mercado, modelo de programación lineal, oferta, precios.

**POLICIES TO STABILIZE THE WATERMELON (*Citrullus lanatus*)
MARKET IN MEXICO**

**Alejandra García Vázquez, M.C.
Colegio de Postgraduados, 2010**

As a result of the existence of excess supply, actually the watermelon (*Citrullus lanatus*) producers face the problem of diminution of prices in the months of May, June, and July. This situation is recurrent every year, and repels of negative form on the income and profits of the producers due to the nonexistence of a Government agency that makes the production planning in time. With the objective of modeling different policies of supply control as alternatives to improve the profits of the producers, a linear programming model was formulated, which incorporates spatial and inter-temporal characteristics of the watermelon market in Mexico, for the year average 2006-2008. The results indicate that the profit of the producer in the year average 2006-2008 was of 369 million pesos, and that a contraction of the national production in the irrigated zones of 20 % in May, June and July would increase the unitary profit from 583 to 609 pesos by ton. Others policies, such as the storage and the market flows control, and the production planning in time, would increase the profit of the producer in 0.931, and 23.5 million pesos, respectively. The previous results indicate that the production planning is the best policy to increase the profit of the producers. Therefore, the promotion of the national organization of watermelon producers is recommended to stabilize the market through the production planning.

Key words: linear programming model, market, prices, profit, supply.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

La sandía (*Citrullus lanatus*) es uno de los productos agrícolas que se cultiva en casi todo el mundo. Por su frescura es un producto bien cotizado, principalmente en épocas de calor, aunque su agradable sabor la hace apetecible en cualquier temporada del año (ASERCA 1999).

En el año 2008 se sembraron un total de 55,554 hectáreas de sandía en México, y se obtuvo una producción de 1,188,389 toneladas en 29 estados de la República Mexicana. La importancia social y económica del cultivo radica por una parte, en las fuentes de empleo que se crean debido a la gran demanda de mano de obra en todo el proceso productivo, y por otra, a la generación de divisas debido a los altos volúmenes que se exportan año con año (SAGARPA, 2009).

En 2008 México exportó 429,820 toneladas de sandía a Estados Unidos lo que generó una captación de divisas de 176.2 millones de dólares (USDA, 2009). Por otro lado, el valor de la producción fue de más de 2,408 millones de pesos (SIAP-SAGARPA, 2009), el cual fue distribuido entre productores, proveedores de insumos, transportistas y trabajadores.

La producción de sandía en México se ha incrementado considerablemente como consecuencia de una mayor participación en el mercado de Estados Unidos. Según datos de SAGARPA, la producción prácticamente se triplicó de 1991 a 1998, pasando de 253 mil a 698 mil toneladas y casi duplicándose nuevamente para 2008 donde se obtuvieron 1,188 miles de toneladas. El aumento de la producción se debe, de algún modo, a la incorporación al cultivo de sandía de grandes extensiones de tierra en estados de la República en que en años anteriores se producía en muy poca cantidad, éste es el caso del estado de Sinaloa, donde para 1998 se sembraban 2,767 ha y para el 2008 la superficie sembrada llegó a las 13,818 ha (SAGARPA, 2009).

La situación geográfica de México y el uso de tecnología de producción permiten que el cultivo de sandía se lleve a cabo en la mayoría de los estados de la República y en los diferentes ciclos agrícolas. El ciclo primavera verano aporta 38.5 %, y en el ciclo otoño invierno se obtiene el 61.5 % restante. Así mismo, el 70.1 % de la producción de sandía se obtiene bajo riego y el 29.9 % es de temporal; es en esta modalidad donde se obtienen los rendimientos más bajos, independientemente del ciclo agrícola: la media anual por unidad de superficie es de 13.7 ton, en contraste con los 27.8 ton/ha que se obtienen bajo la modalidad de riego (SIAP-SAGARPA, 2009).

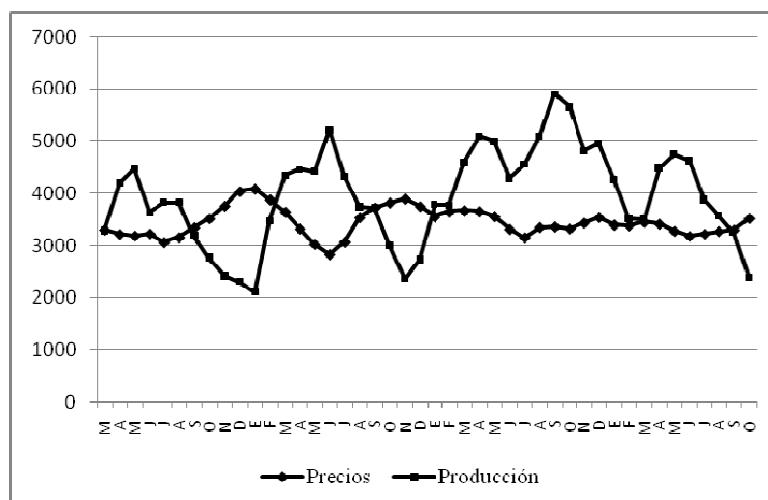
Los principales estados productores son Sonora (20.2 %), Sinaloa (14.4 %), Jalisco (11.5 %), Chihuahua (8.6 %) y Veracruz (6.4 %); en conjunto estos estados aportan el 60.9 % de la producción nacional. El precio promedio anual de sandía al mayoreo en las principales centrales de abasto de México fluctúa entre los 2,500 hasta los 3,700 pesos/ton. Este precio está íntimamente relacionado a los excesos de oferta a lo largo del año (SNIIM, 2009). Este último punto es donde se centra la problemática que se abordará en el siguiente apartado del documento.

1.1 Planteamiento del problema

En muchos productos agrícolas cultivados en México se presenta una inestabilidad de los precios en los diferentes meses del año. Estos altibajos en los precios son consecuencia de la concentración de la producción en ciertos periodos, relacionados con la estacionalidad de la producción y con la falta de planeación de las cosechas. La disminución en los precios de los productos, provocados por los excesos de oferta, favorece a los consumidores pero inevitablemente perjudica a los productores. La sandía presenta esta inestabilidad de precios, aunque en algunos estudios se afirma que la producción de esta hortaliza se planea de acuerdo a la demanda de Estados Unidos (Canales R y J. Sánchez, 2003), principal destino de exportación, aún existen excesos de oferta nacionales que provocan la caída de los precios y la disminución de ganancia de los productores y comercializadores nacionales. Es así, que los productores de sandía se enfrentan al problema de los bajos precios en algunos meses del año.

En el análisis mensual de las medias móviles de precios y de la producción de sandía destinada para consumo nacional en el periodo de 2006 a 2008, se encontró que en los meses de mayo, junio y julio principalmente se presenta la mayor disponibilidad de sandía para consumo interno, y fue en estos meses donde los precios disminuyeron, ubicándose en 4.9, 10.0 y 8.9 % respectivamente, debajo de la media nacional que fue de 3,446 pesos/ton (Figura 1).

Figura 1. Producción nacional de sandía y precios al mayoreo promedio en México, medias móviles centrales, marzo 2005 a octubre de 2008.



Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA (2008) y SNIIM (2008)

Dado que la sandía se comercializa en un mercado de competencia, el precio se ajusta a las normas de la oferta y la demanda. La relación negativa que existe entre la cantidad nacional producida y el precio al mayoreo de sandía en los principales mercados nacionales se evidencia a través de una regresión simple. Los resultados de la regresión indican que si la producción nacional se incrementa en 1,000 toneladas, disminuirán los precios al mayoreo (pesos/ton) en las diferentes centrales de abasto del país: D.F. (-18.2), Sonora (-3.2), Chihuahua (-7.26), Monterrey (-10.77), Guadalajara (-5.48), Oaxaca (-8.95), Veracruz (-15.57) y Mérida (-14.47) (Cuadro 1.1).

Cuadro 1. 1 Relación entre la cantidad nacional producida de sandía y los precios al mayoreo en los mercados de destino.

Indicador	D.F.	Sonora	Chihuahua	Monterrey	Guadalajara	Oaxaca	Veracruz	Mérida
Intercepto	4,617	3,198	4,366	3,990	3,708	3,807	4,497	4,286
Coefficiente	-0.018	-0.003	-0.007	-0.011	-0.005	-0.009	-0.016	-0.014
Valor t	23.24	14.56	10.83	16.47	25.05	18.44	20.53	27.64
R2	0.4249	0.0191	0.0277	0.1478	0.1075	0.1417	0.3074	0.4332
Pr > F	0.0001	0.3714	0.2806	0.01	0.1075	0.0118	<.0001	<.0001

Fuente: Elaboración propia con los resultados de regresión.

Actualmente en México no existe un organismo privado, o institución gubernamental, que atienda el problema de excesos de oferta o caída estacional de los precios y que oriente la producción de sandía de acuerdo a las expectativas del mercado. En 1990 desapareció la UNPH (Unión Nacional de Productores de Hortalizas), quién tenía la facultad de dar permisos de siembra y de exportación, con los cuales se programaban las siembras y se ordenaban las cantidades enviadas a los mercados externos, con el fin de que los productores nacionales obtuvieran mayores beneficios. Al desaparecer la UNPH se provocó un desorden y estos beneficios fueron trasladados hacia los intermediarios y los grandes especuladores.

De 1993 a 1998 las organizaciones de Jalisco perdieron poder de controlar la superficie sembrada, e incluso algunas desaparecieron (Macías, 2000). En 2002 en la Comarca Lagunera sólo 4.0 % de los productores pertenecían a una organización (Espinoza, 2003). La escasa organización de los productores provoca que actúen de manera individual y no se aprovechen las ventajas de comercialización, créditos, insumos baratos y acceso a la información que se podría obtener si actuaran en conjunto.

La falta de organización nacional en la producción provoca que exista un mercado desordenado, en donde los productores no tienen información oportuna para tomar decisiones eficientes, y producen cultivos por tradición, moda o experiencia, sin saber cuál es la capacidad del mercado para absorber la producción a un precio que maximice sus beneficios, algo que resulta altamente riesgoso para la viabilidad de los propios productores (Macías, 2000).

Debido a la problemática anterior, se formula un modelo de programación matemática de la producción y consumo de sandía en México, que pretende mostrar los aumentos en las ganancias del productor que se podrían obtener si se aplican medidas de control de la oferta en la producción de sandía.

1.2 Objetivos

Objetivo general

Dar recomendaciones de política que permitan un mejor ordenamiento del mercado de la sandía en México, y determinar qué medida de control de la oferta sería la más adecuada para incrementar la ganancia total de la producción de sandía en México.

Objetivos específicos

- 1) Determinar el ingreso y la ganancia de los productores nacionales (mensual y por región), intermediarios y exportadores en el año promedio 2005-2008.
- 2) Analizar diferentes escenarios de control de la oferta de sandía para determinar la variación de la ganancia en los diferentes agentes.

1.3 Hipótesis

Diferentes medidas de control de la oferta (como la contracción de la oferta en los meses de mayor producción, políticas de almacenamiento y control de flujos y la planeación de la producción en el tiempo) pueden aumentar el precio al mayoreo de sandía y elevar la ganancia de los productores.

Hipótesis específicas

- 1) El hecho de que los productores no se involucren de manera significativa en el proceso de comercialización provoca que obtengan menores ganancias que los intermediarios por la venta de sandía en el mercado nacional.
- 2) Tanto los productores como los intermediarios pueden mejorar sus ganancias si se aplicaran medidas de control de la oferta para el mercado de la sandía en México.

1.4 Metodología

Para alcanzar el objetivo planteado se usó un modelo de equilibrio espacial e intertemporal de la producción y consumo de sandía. La función objetivo maximiza la ganancia total de la producción de sandía en México; esta ganancia se obtiene restando a los ingresos totales (los nacionales y los provenientes de las exportaciones) los costos totales de producción, los costos de transporte (de los flujos comerciales nacionales y exportaciones) y los costos de almacenamiento cuando éste último es considerado. La ganancia total está compuesta por la ganancia de los productores, la ganancia de los intermediarios y la ganancia que se obtiene por las exportaciones.

Este modelo supone que existen varias regiones que comercializan un bien homogéneo: la sandía. Las regiones productoras están conectadas a las regiones consumidoras nacionales y fronteras de exportaciones en los diferentes meses del año mediante los costos de transporte, tales

costos son independientes del volumen, lo cual implica la inexistencia de economías de escala; los costos de almacenamiento son considerados cuando se plantea un escenario de almacenamiento para el control de la oferta.

La solución del modelo se obtiene a través del GAMS (General Algebraic Modeling Systems). En el Capítulo 4 se presenta una descripción más detallada del modelo.

CAPÍTULO 2 .REVISIÓN DE LITERATURA

En este apartado se describen algunos trabajos e investigaciones que han utilizado modelos de equilibrio espacial e intertemporal para resolver problemas de maximización de valor social, minimización de costos totales o maximización de ganancia que han sido aplicados para diferentes productos agrícolas. También se describe como se ha dado el ordenamiento del mercado de hortalizas en México y Estados Unidos.

2.1 Modelos de equilibrio espacial.

Existen varios trabajos en los que se han aplicado modelos de programación para resolver problemas económicos. En el área de hortalizas, García et al. (2005) validó un modelo de equilibrio espacial e intertemporal, donde maximiza el valor social neto de la producción, consumo y comercio de tomate, con el objeto de medir los efectos de la eliminación de aranceles entre los países miembros del TLCAN, con este modelo se llegó a la conclusión de que el dinamismo del comercio entre México y Estados Unidos no es atribuible a factores relacionados con el TLCAN.

Hernández et al. (2004), estudió los efectos de la liberación comercial total en 2008 del melón entre los países miembros del TLCAN (México, Estados Unidos y Canadá) y Centroamérica (Costa Rica, Guatemala y Honduras). Con la ayuda de un modelo de equilibrio espacial e intertemporal donde maximiza el valor social neto, mide los efectos de la desgravación arancelaria en los volúmenes de exportación del melón mexicano hacia Estados Unidos; concluye que la eliminación total de los aranceles tendría un efecto poco significativo en el intercambio comercial entre estos dos países.

García et al. (2009), realizó un estudio de maximización de ganancias de los productores de melón en los diferentes municipios que comprende la Comarca Lagunera, en él describe que los productores de esa región obtendrían mayores ganancias si realizaran una mejor planeación de la producción de esta hortaliza en el tiempo, siendo ésta última la política de control de la oferta más efectiva para tales fines.

Respecto a la programación de cosechas en hortalizas, Espinoza (2003), realizó un estudio para el cultivo del melón en la Comarca Lagunera. En este estudio afirma que en la región, una de las principales demandas de los productores es la programación de siembras para ayudar a

disminuir la problemática de la comercialización de melón. Los antecedentes de programación de siembra en algunos municipios de la Comarca Lagunera son estipulados mediante el “tandeo” de los riegos; con ello, de alguna forma se han programado las fechas pero no las superficies a sembrar. Al no haber un organismo gubernamental que obligue a los productores a que se ajusten a determinada superficie, Arellano resalta la importancia del papel de las organizaciones locales para convencer a sus agremiados a no rebasar la superficie acordada concientizando a los productores de que las variaciones en la producción se reflejan en los precios.

2.2 Ordenamiento del mercado de hortalizas en México y Estados Unidos.

Durante la década de los setenta y hasta principios de los noventa se realizaba la programación de la siembras en México, principalmente de hortalizas de exportación, por la entonces Unión Nacional de Productores de Hortalizas (UNPH), que posteriormente se transformó en la Confederación Nacional de Productores de Hortalizas y Frutas (CNPH) (Espinoza, 2003). La CNPH contaba con un departamento de estudios económicos que cada año analizaba las expectativas del mercado externo para cada una de las hortalizas más importantes. Estos estudios se presentaban en las Asambleas Nacionales Especializadas por cultivo, donde los delegados-productores, con base en esos estudios, determinaban la superficie a sembrar por estado. Todo lo anterior se realizaba en coordinación con las autoridades de la Secretaría de Agricultura (Espinoza, 2003).

La CNPH realizaba actividades dirigidas a evitar la saturación del mercado, controlando la producción y la exportación: programaba los niveles de siembra y determinaba los volúmenes de producción, controlaba los permisos de exportación, elaboraba políticas para la comercialización, tramitaba los permisos de importación de maquinaria y servía de fuente de información para sus agremiados, a fin de que éstos aprovecharan de la mejor forma las oportunidades de mercado, es decir, fortalecía la presencia de los productores mexicanos en el negocio de frutas y hortalizas (Macías, 2000).

En 1990, la entonces Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) le retiró a la UNPH la concesión que tenía para controlar los permisos de producción y exportación. Esto provocó que las asociaciones de productores de frutas y hortalizas perdieran la fuerza que tenían, y poco a poco empezaran a desaparecer. Una de las razones que argumentó el Estado para la desaparición de la UNPH fue que las asociaciones eran controladas por los grandes productores y

las regiones y pequeños agricultores tenían muy poca participación. Al perder la facultad de dar permisos de siembra y exportación, se desarticuló la planeación de la producción y se provocó un gran desorden, donde los beneficios fueron trasladados hacia los especuladores (González, 1993: Citado por Macías, 2000).

Al eliminarse los controles de la producción que ejercían las asociaciones, provocó que hubiera sobreproducción, lo que produjo una caída en los precios, esto ha sido perjudicial para los productores mexicanos pues elimina el poder oligopólico que la asociación les proporcionaba y engrandece nuevamente el de las cadenas comercializadoras (Macías, 2000).

La reforma salinista que asumió el control agrícola con el pretexto de que las asociaciones eran distorsionadoras del mercado (González, 1994, citado por Macías 2000), no consideró que el mercado no es perfecto, sino que hay poderes importantes a favor de la comercialización, y que al debilitarlos eliminó los verdaderos interlocutores de los productores que mejoraban los términos de intercambio dada su capacidad negociadora. Al retirarse la regulación que obligaba a los intermediarios a negociar con las asociaciones, el Estado permitió que la comercialización incrementara su poder monopsónico y que en algunas regiones los intercambios se dirigieran con los grandes productores en detrimento de los pequeños y de los ejidatarios. (Macías, 2000)

En contraste a esta situación, en Estados Unidos el departamento de Agricultura (United States Department of Agriculture-USDA.) a través del Servicio de Mercadeo Agrícola (Agricultural Marketing Service-AMS-) se ha encargado de regular y ordenar el mercado de frutas, hortalizas y cultivos especiales en ese país, a través de las órdenes de mercadeo.

AMS administra varios programas regulatorios diseñados en forma colectiva para proteger a productores y comerciantes de productos agrícolas de pérdidas financieras o daños personales resultantes del mercadeo negligente, engañoso o fraudulento.

Los acuerdos de las órdenes de mercadeo son instrumentos legales autorizados por la Ley de acuerdos de Mercadeo Agrícola de 1937. Éstos conceden al USDA el poder de ejercitar el uso de instrumentos para regular la comercialización de frutas, hortalizas y cultivos especiales. Las órdenes de mercadeo ayudan a los productores de frutas y hortalizas a trabajar juntos para solucionar problemas de comercialización que no pueden solucionar individualmente y, a la vez, ayudan a balancear la disponibilidad del producto de calidad donde los productores obtengan una ganancia adecuada, y que se satisfaga la demanda de los consumidores.

Muchas órdenes establecen requisitos mínimos de grado, tamaño, calidad y madurez para promover el consumo y aumentar la demanda y, para fijar el tamaño, la capacidad, el peso y las dimensiones de los envases usados por la industria.

En resumen, las órdenes de mercadeo y los acuerdos mantienen la calidad del producto que está en el mercado, estandarizan los paquetes y los envases, regulan el flujo del producto en el mercado, establecen las cantidades almacenables y autorizan la investigación en la producción, investigación y desarrollo de mercados y publicidad.

Actualmente las órdenes de mercadeo reportadas por el USDA incluyen las siguientes frutas, hortalizas y cultivos especiales: almendras, albaricoques, aguacates, cerezas, fruta cítrica, arándanos, dátiles, uvas, avellanas, kiwi, nectarinas, aceitunas, cebollas, melocotones, peras, pistachos, ciruelos/pasas, patatas, aceite de la menta verde, tomates y nueces.

CAPÍTULO 3. SITUACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL DEL MERCADO DE LA SANDÍA

3.1 Situación de la sandía en México.

3.1.1 Superficie sembrada y cosechada.

México cuenta con excelentes condiciones para la producción de hortalizas, basadas en suelos y climas adecuados en las diferentes regiones productoras. El cultivo de la sandía requiere de climas cálidos con temperaturas que fluctúen entre los 18 y 28 grados centígrados, condiciones que se encuentran en la mayoría de los estados de México (ASERCA, 1999).

En 2008 se sembró un total de 55,554 ha de sandía en México, de las cuales se cosecharon 50,901 ha; dentro de las frutas y hortalizas la sandía ocupa el 5to lugar en cuanto a superficie sembrada después del chile verde, el elote, la papa y el jitomate, y el mismo lugar de acuerdo al valor de la producción después del jitomate, chile verde, papa y cebolla (SIAP, 2009).

Cuadro 3. 1 Superficie cosechada de sandía en México por año agrícola. Miles de hectáreas.

	Son	Sin	Jal	Chih	Ver	Nay	Gro	Col	Tmps	Camp	Chis	Oax	Coah	Otros	Nacional
1998	5.7	2.0	3.5	2.1	3.6	2.6	1.5	1.2	0.8	0.9	1.1	1.3	1.1	5.2	32.6
1999	6.9	4.3	3.7	2.9	3.1	4.8	1.9	1.2	1.0	0.9	1.5	0.7	1.8	5.9	40.8
2000	6.8	5.2	4.3	4.1	4.9	5.2	2.1	1.4	0.9	1.6	1.6	0.9	1.2	5.9	46.1
2001	5.0	5.1	4.1	5.4	5.1	4.8	2.5	1.0	0.7	1.4	1.3	1.3	1.3	5.2	44.0
2002	3.5	3.6	3.5	4.3	4.8	3.9	2.7	1.1	0.7	1.2	2.4	1.1	0.9	4.8	38.4
2003	3.2	4.6	4.7	5.1	5.3	3.8	2.4	0.8	1.2	1.1	2.0	1.2	1.3	6.0	42.6
2004	4.0	5.1	4.1	4.8	5.2	3.8	2.8	0.9	1.0	0.9	2.2	1.5	0.7	4.8	41.9
2005	3.6	4.1	4.4	4.4	5.4	4.3	3.3	0.7	0.8	1.2	1.9	1.2	1.2	5.4	42.0
2006	5.0	5.1	4.2	3.1	4.9	3.6	3.2	0.8	1.4	1.4	1.9	1.6	1.1	5.9	43.3
2007	5.7	8.8	3.7	3.3	4.9	3.4	3.2	1.0	1.7	1.3	1.8	2.2	0.9	5.0	47.0
2008	6.5	12.5	4.4	2.6	4.2	2.6	3.5	1.1	1.5	1.9	1.7	2.1	1.1	5.2	50.9
Var (%)^{1/}	13.36	515.78	27.66	19.91	14.47	0.02	131.48	-9.13	80.69	123.39	55.33	61.09	1.69	1.30	55.99
TMCA^{2/}	0.99	21.76	3.21	0.67	1.97	3.22	5.10	4.22	8.14	9.07	6.75	7.78	5.75	-1.23	3.27
Part (%)^{3/}	12.79	24.57	8.72	5.02	8.16	5.11	6.81	2.09	2.95	3.82	3.37	4.22	2.12	10.25	100.00

1/ Tasa de crecimiento del periodo 1998-2008

2/ Tasa media de crecimiento promedio anual del periodo 1998-2008

3/ Participación de la superficie estatal en el total nacional en 2008

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA.

En 1998 la superficie cosechada de sandía fue de 32,631 ha, la cual se ha incrementado a razón del 3.27% anual para llegar a las 50,901 ha en el 2008. Los rendimientos nacionales también han presentado un incremento de 21 a 23 ton/ ha. El aumento en la superficie y

rendimientos han determinado los importantes incrementos en la producción nacional (Cuadro 3.6).

De 1998 a 2008, los estados que tuvieron mayor crecimiento en la superficie cosechada fueron los estados de Sinaloa (515.8%), Guerrero (131.5%) y Campeche (123.4%). En 2008, Sinaloa destinó 10,476 ha más que las que destinaba en 1998 para el cultivo de sandía; Guerrero y Campeche aumentaron su superficie en 1,968 y 1,075 ha respectivamente (Cuadro 3.1).

3.1.1.1 Superficie cosechada de sandía por modalidad hídrica.

En 1998 la proporción de la superficie nacional cosechada de riego-temporal se encontraba entre 64.6 y 35.4%; de riego se cultivaban 21,255 ha y bajo temporal 11,635. A partir de 1999, Sinaloa comenzó a incrementar su superficie dedicada al cultivo de sandía bajo temporal; en este año Sinaloa destinaba 1,659 ha para este cultivo y para 2008 la superficie fue de 11,868, lo que representa un incremento total en superficie del 615 % con una tasa de crecimiento anual de 29.4 %.

Cuadro 3. 2 Superficie nacional cosechada de sandía bajo condiciones de temporal por año agrícola. Hectáreas.

	Sinaloa	Veracruz	Chiapas	Guerrero	Oaxaca	Nayarit	Tabasco	Otros	Nacional
1998	955	2,708	1,033	703	1,215	1,750	1,421	1,850	11,635
1999	1,659	2,425	1,246	984	607	3,917	1,547	2,121	14,505
2000	2,400	4,261	1,316	807	584	4,554	1,337	1,743	17,002
2001	2,874	4,437	1,151	1,176	897	3,662	1,270	1,371	16,837
2002	1,730	4,444	2,171	1,646	684	2,123	1,181	1,275	15,254
2003	3,095	4,862	1,711	1,333	782	1,776	1,773	1,657	16,988
2004	3,206	4,986	1,704	1,481	1,138	1,717	955	1,408	16,594
2005	3,164	5,215	1,557	1,746	789	3,155	1,213	949	17,788
2006	3,686	4,558	1,689	1,700	1,318	2,611	1,203	1,305	18,069
2007	8,036	4,537	1,518	1,527	1,860	2,180	871	993	21,520
2008	11,868	3,877	1,578	1,718	1,825	1,331	1,552	956	24,704
VAR (%) ^{1/}	1,142.72	43.17	52.83	144.38	50.21	-23.94	9.18	-48.34	112.34
TMCA ^{2/}	29.44	5.85	7.45	11.73	11.15	6.99	6.40	-3.94	8.32
Part (%) ^{3/}	48.04	15.69	6.39	6.95	7.39	5.39	6.28	3.87	100.00

1/ Tasa de crecimiento del periodo 1998-2008

2/ Tasa media de crecimiento promedio anual del periodo 1998-2008

3/ Participación de la superficie estatal en el total nacional de temporal en 2008

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA.

Esta misma situación, aunque no tan marcada, se presentó en los estados de Veracruz (5.85 %), Chiapas (7.45 %), Guerrero (11.73 %), Oaxaca (11.15 %), Nayarit (6.99 %) Tabasco (6.40 %);

que para 2008 se obtuvo 51.5 % de la producción bajo la modalidad de riego, y 48.5 % bajo temporal. El incremento promedio anual de la superficie de temporal fue de 8.2 %. (SIAP-SAGARPA, 2009a).

La superficie de riego también se incrementó en el periodo 1998-2008 pasando de 21,255 a 26,197 hectáreas, lo que significa una tasa de crecimiento anual de 2.61 %. Para 2008, los principales estados productores bajo esta modalidad fueron Sonora, Jalisco, Chihuahua, Campeche, Guerrero, Tamaulipas, Nayarit, Coahuila, Colima, Durango y San Luis Potosí, estos estados concentraron 88.0 % del total de la producción de riego; aunque cabe mencionar que tan sólo Sonora, Jalisco y Chihuahua cultivaron el 50.8 % del total de la superficie en esta modalidad hídrica. (SIAP-SAGARPA, 2009a).

Cuadro 3. 3 Superficie nacional cosechada de sandía bajo condiciones de riego por año agrícola. Hectáreas.

	Son	Jal	Chih	Col	Camp	Tmps	Nay	Gro	Coah	S.L.P	Dgo	Otros	Nacional
1998	5,742	2,601	2,131	1,130	871	557	851	794	1,047	255	577	4,699	21,255
1999	6,905	3,051	2,877	1,165	907	463	873	953	1,805	264	599	6,391	26,253
2000	6,810	3,687	4,092	1,386	1,621	382	679	1,307	1,183	284	895	6,812	29,137
2001	4,968	3,793	5,358	1,015	1,381	370	1,123	1,274	1,288	308	609	5,721	27,208
2002	3,530	3,183	4,132	1,088	1,148	629	1,742	1,039	848	229	233	5,321	23,121
2003	3,190	4,412	4,942	766	1,129	884	2,025	1,091	1,244	255	410	5,224	25,571
2004	4,012	3,762	4,738	936	848	724	2,125	1,358	714	287	481	5,332	25,315
2005	3,617	4,436	4,188	686	1,162	694	1,104	1,563	1,159	481	786	4,303	24,178
2006	4,989	4,088	3,003	847	1,387	1,190	1,015	1,506	1,092	367	866	4,881	25,229
2007	5,740	3,634	3,304	1,031	1,323	1,536	1,270	1,656	826	807	438	3,954	25,518
2008	6,509	4,376	2,410	1,065	1,939	1,278	1,271	1,747	1,080	654	728	3,140	26,197
VAR (%) ^{1/}	13.36	68.25	13.11	-5.75	122.59	129.39	49.29	120.06	3.15	156.47	26.17	-33.18	23.25
TMCA ^{2/}	1.83	6.82	4.38	1.68	12.30	13.45	9.12	9.26	7.98	16.26	14.32	-2.56	2.61
PART (%) ^{3/}	24.85	16.71	9.20	4.07	7.40	4.88	4.85	6.67	4.12	2.50	2.78	11.99	100.00

1/ Tasa de crecimiento del periodo 1998-2008.

2/Tasa media de crecimiento promedio anual del periodo 1998-2008.

3/ Participación de la superficie estatal en el total nacional de Riego en 2008.

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA.

3.1.1.2 Superficie cosechada de sandía por ciclo agrícola.

La producción anual de sandía en México se obtiene tanto en el ciclo primavera-verano como en el de otoño-invierno. En el ciclo primavera-verano se cultivaron 17,216 hectáreas en el año 2008 lo que representa el 33.8 % del total de la superficie cosechada de esta hortaliza en el país. Sonora (25.5 %), Chihuahua (14.8 %), Guerrero (10.2 %), Coahuila (6.8 %), Durango (4.2 %),

Veracruz (6.4 %), Sinaloa (12.1 %) y Jalisco (2.7 %) son los estados que destinan la mayor superficie para el cultivo de la sandía en el ciclo primavera-verano (SIAP-SAGARPA, 2009a) (Cuadro 3.4).

Cuadro 3. 4 Superficie cosechada de sandía en el ciclo primavera-verano. Hectáreas.

	Son	Chih	Gro	Coah	Dgo	Ver	Sin	Jal	Otros	Nacional
1998	2,563	2,131	780	1,062	577	1,213	116	118	3,469	12,029
1999	2,000	2,877	779	1,820	599	814	995	112	3,123	13,118
2000	2,155	4,092	782	1,198	895	1,231	1,246	463	3,188	15,251
2001	1,962	5,358	980	1,341	609	1,334	1,772	613	3,458	17,427
2002	1,196	4,322	1,456	864	233	635	371	554	3,292	12,922
2003	1,671	5,092	1,291	1,254	415	1,437	1,188	788	3,844	16,979
2004	2,030	4,826	1,645	733	481	1,207	827	695	3,680	16,124
2005	1,356	4,405	1,745	1,160	786	1,457	595	502	3,724	15,729
2006	2,602	3,081	1,705	1,095	866	1,454	563	604	5,176	17,144
2007	2,963	3,345	1,583	862	438	1,198	1,688	586	3,590	16,252
2008	4,396	2,555	1,765	1,080	728	1,108	2,088	473	3,024	17,216
VAR (%) ^{1/}	71.52	19.91	126.28	1.69	26.17	-8.66	1,700.00	300.42	-12.83	43.13
TMCA ^{2/}	11.35	4.76	9.84	7.38	14.39	7.99	112.60	33.17	0.21	4.74
PART (%) ^{3/}	25.53	14.84	10.25	6.27	4.23	6.44	12.13	2.74	17.56	100.00

1/ Tasa de crecimiento del periodo 1998-2008

2/Tasa media de crecimiento promedio anual del periodo 1998-2008

3/ Participación de la superficie estatal en el total nacional del ciclo Primavera-Verano en 2008

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA.

En 2008, el 66.2 % de la superficie cosechada de sandía se obtuvo en el ciclo otoño- invierno. Sinaloa encabezó la lista de los estados que destinaron mayor superficie en este ciclo con 10,419 hectáreas cosechadas, lo que representa el 30.9 % del total de la superficie de otoño-invierno (33,685 ha para 2008). Jalisco, Sonora, Veracruz, Colima, Campeche, Nayarit, Tamaulipas, Guerrero y Chiapas también figuran como productores de Otoño-Invierno, sumando un total de 18,222 ha. (Cuadro 3.5).

Cuadro 3. 5 Superficie cosechada de sandía en el ciclo otoño-invierno. Hectáreas.

	Sin	Jal	Son	Ver	Col	Camp	Nay	Tamps	Gro	Chis	Otros	Total
1998	1,915	3,360	3,179	2,414	1,130	871	1,157	659	717	880	4,321	20,602
1999	3,335	3,626	4,925	2,277	1,163	914	3,815	922	1,158	1,334	4,171	27,639
2000	3,943	3,857	4,655	3,649	1,384	1,640	4,086	823	1,332	1,188	4,333	30,888
2001	3,278	3,504	3,006	3,722	1,015	1,402	3,374	635	1,470	1,072	4,139	26,618
2002	3,247	2,957	2,334	4,131	1,088	1,156	2,698	642	1,229	1,938	4,034	25,453
2003	3,445	3,870	1,519	3,833	766	1,134	2,524	1,013	1,133	1,588	4,755	25,580
2004	4,309	3,360	2,002	3,996	936	852	2,309	961	1,194	1,877	3,991	25,785
2005	3,547	3,938	2,291	3,982	684	1,170	2,801	822	1,564	1,498	3,941	26,237
2006	4,526	3,604	2,416	3,445	847	1,395	2,098	625	1,501	1,322	4,377	26,154
2007	7,086	3,148	2,777	3,705	1,031	1,324	2,690	1,157	1,600	1,443	4,827	30,786
2008	10,419	3,968	2,113	3,044	1,065	1,946	2,092	1,014	1,700	1,283	5,042	33,685
Var(%) ^{1/}	444.05	18.08	-33.53	26.10	-5.75	123.39	80.77	53.82	137.13	45.91	16.70	63.50
TMCA ^{2/}	19.04	2.93	-0.05	4.05	1.69	12.40	18.66	9.45	10.79	7.80	1.98	5.76
Part (%) ^{3/}	30.93	11.78	6.27	9.04	3.16	5.78	6.21	3.01	5.05	3.81	14.97	100.00

1/ Tasa de crecimiento del periodo 1998-2008

2/Tasa media de crecimiento promedio anual del periodo 1998-2008

3/ Participación de la superficie estatal en el total nacional del ciclo Otoño-Invierno en 2008

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA.

3.1.2 Producción de sandía en México.

Como ya se ha mencionado, la sandía se cultiva en los diferentes ciclos de producción en ambas modalidades hídras, y en casi todos los estados de la República Mexicana, a excepción de Hidalgo, Tlaxcala y D.F. La producción de esta hortaliza ha presentado un comportamiento variable en los últimos años; durante el periodo de de 1998-2008 la producción tuvo un aumento del 70.1 % pasando de 698,489 a 1,188,389 ton, con una tasa de crecimiento anual de 5.6 por ciento. En el año 2008, destacaron como principales productores los estados de Sonora (20.2 %), Sinaloa (14.1 %), Jalisco (11.5 %), Chihuahua (8.6 %) y Veracruz (6.4 %), los cuales aportaron el 60.9 % de la producción total de este año (Cuadro 3.6).

Cuadro 3. 6 Producción de sandía en México por año agrícola. Miles de toneladas.

	Son	Sin	Jal	Chih	Ver	Nay	Gro	Col	Tmps	Camp	Chis	Oax	Coah	Otros	Nacional
1998	170.1	36.0	101.2	59.6	53.4	36.6	18.8	32.5	9.8	13.4	13.0	22.2	26.4	105.5	698.5
1999	217.5	83.6	120.0	85.1	48.1	82.4	23.0	40.4	18.0	15.2	21.7	13.2	37.1	107.3	912.6
2000	175.5	80.4	155.3	144.0	82.1	101.6	28.1	43.8	13.9	38.0	24.3	14.3	24.8	122.5	1,048.5
2001	154.7	83.9	144.8	146.6	79.0	73.7	32.5	30.4	14.1	33.7	18.9	23.0	35.4	98.9	969.5
2002	92.2	78.0	127.9	115.8	74.0	74.9	40.0	36.8	22.3	28.4	31.0	18.9	19.9	97.8	857.8
2003	93.2	65.5	162.3	127.1	85.6	85.0	37.0	22.5	27.0	31.1	32.8	22.4	41.0	119.8	952.2
2004	113.3	121.0	144.9	130.7	98.0	82.1	43.5	33.4	31.6	18.7	40.3	22.7	19.9	103.3	1,003.5
2005	104.7	32.4	151.5	115.5	76.9	52.3	54.7	24.8	27.1	28.0	29.3	17.1	35.4	115.1	864.8
2006	142.5	51.2	152.8	90.0	85.1	50.5	51.8	40.7	45.5	33.3	34.0	28.0	40.5	130.9	976.8
2007	179.4	146.4	121.0	88.0	80.3	57.3	54.2	52.0	51.9	24.7	32.8	27.6	27.1	116.1	1,058.8
2008	240.5	168.1	137.0	102.6	76.0	56.8	56.3	51.6	48.9	48.3	33.1	28.6	26.7	114.1	1,188.4
Var (%) ^{1/}	79.05	316.58	66.67	-4.17	116.80	99.83	98.73	52.52	285.76	163.72	71.52	97.45	21.13	-14.47	67.46
TMCA ^{2/}	7.57	33.59	6.06	3.79	10.11	12.22	8.07	8.56	18.01	19.72	9.40	11.41	12.57	-0.42	5.55
Part (%) ^{3/}	20.24	14.14	11.53	8.63	6.40	4.78	4.74	4.34	4.11	4.07	2.78	2.40	2.24	9.60	100.00

1/ Tasa de crecimiento del periodo 1998-2008

2/Tasa media de crecimiento promedio anual del periodo 1998-2008

3/ Participación de la producción estatal en el total nacional en 2008

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA.

La mayoría de los estados productores incrementaron su producción de 1998 a 2008, pero de acuerdo a la participación de la producción de cada uno de ellos en la producción nacional, fueron Sinaloa, Sonora, Chihuahua, Tamaulipas, Jalisco y Guerrero los responsables del 80 % del incremento total en estos años.

Los rendimientos para el año agrícola 2008 oscilaron entre 13.4 ton/ha, obtenidos en el estado de Sinaloa, y 48.4 ton/ha reportados para el estado de Colima. El rendimiento promedio para este año fue de 23.4 ton/ha. (Cuadro 3.7). Sonora, Jalisco y Chihuahua son estados productores que combinan una considerable superficie destinada al cultivo de sandía (cultivada bajo riego), con los mejores rendimientos obtenidos a nivel nacional, es por eso que figuran dentro de los principales productores. Por otro lado, Sinaloa, Veracruz y Guerrero, obtienen rendimientos por debajo del promedio nacional, pero la gran superficie destinada al cultivo los coloca también dentro de los principales productores.

Cuadro 3. 7 Rendimientos de sandía en México por año agrícola. Toneladas por hectárea.

	Son	Sin	Jal	Chih	Ver	Nay	Gro	Col	Tmps	Camp	Chis	Oax	Coah	Otros	Nacional
1998	29.6	17.7	29.1	28.0	14.7	14.1	12.5	27.8	11.8	15.4	11.8	16.7	24.9	20.5	21.4
1999	31.4	19.3	32.1	29.6	15.6	17.2	11.9	34.6	17.7	16.7	14.1	17.7	20.4	18.3	22.4
2000	25.8	15.5	36.0	35.2	16.8	19.4	13.3	31.6	16.2	23.2	15.2	15.9	20.7	20.7	22.7
2001	31.1	16.6	35.2	27.4	15.6	15.4	13.3	29.6	19.3	24.1	14.9	17.6	26.4	19.0	22.0
2002	26.1	21.6	36.4	26.8	15.5	19.4	14.9	33.3	30.6	24.5	13.1	17.8	23.0	20.4	22.4
2003	29.2	14.1	34.9	25.0	16.2	22.4	15.3	29.4	23.2	27.4	16.0	19.1	32.7	20.1	22.4
2004	28.1	23.6	35.8	27.1	18.8	21.4	15.3	35.7	31.8	21.9	18.7	15.1	27.2	21.5	23.9
2005	28.7	7.8	34.1	26.2	14.1	12.3	16.5	36.1	32.0	23.8	15.2	14.7	30.5	21.4	20.6
2006	28.4	10.1	36.3	29.2	17.4	13.9	16.2	48.1	31.5	23.9	17.6	17.5	37.0	22.3	22.6
2007	31.3	16.7	32.4	26.3	16.4	16.6	17.0	50.5	30.6	18.6	18.3	12.6	31.4	23.2	22.5
2008	37.0	13.4	30.9	40.1	18.3	21.8	16.2	48.4	32.6	24.8	19.3	13.3	24.7	21.9	23.4
VAR (%) ^{1/}	24.75	-24.11	6.01	43.56	24.41	55.26	29.61	74.42	176.51	61.23	64.34	-20.32	-0.84	13.35	9.06
TMCA ^{2/}	2.55	1.36	0.68	4.48	2.76	6.42	2.78	6.26	12.19	5.36	5.69	-2.95	0.83	1.39	1.01
PROM ^{3/}	29.70	16.03	33.91	29.17	16.32	17.62	14.76	36.83	25.20	22.20	15.84	16.19	27.17	20.85	22.38

1/ Tasa de crecimiento del periodo 1998-2008.

2/Tasa media de crecimiento promedio anual del periodo 1998-2008.

3/ Promedio de los rendimientos de 1998-2008.

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA.

3.1.2.1 Producción de sandía por modalidad hídrica.

La producción de sandía bajo riego ha tenido un comportamiento variable de 1998 a 2008, aunque se presentaron algunos altibajos en este periodo la tendencia final en producción fue a la alza. En 1998 se obtuvieron 556,023 toneladas, incrementándose a 833,149 toneladas en el 2008 (Cuadro 3.8), este incremento en producción por una parte, es el producto del incremento de los rendimientos promedio bajo riego (los cuales pasaron de 26 ton/ha a 32 ton/ha en estos dos años); y por otro lado se debe al incremento de la superficie cosechada bajo esta modalidad (que pasó de 21,255 ha a 26,197 ha de 1998 a 2008), (Cuadro 3.3).

De acuerdo a la participación estatal en la producción nacional de riego, en 2008 Sonora ocupó el primer lugar produciendo 240,525 toneladas, esto representó 28.87 % del total de la producción irrigada en México; la producción de Jalisco y Chihuahua suma un porcentaje similar a la obtenida por Sonora (28.1 %). Otras entidades con menor proporción en la producción bajo riego son los estados de Colima, Campeche, Tamaulipas, Nayarit, Guerrero, Coahuila, San Luis

Potosí y Durango que en conjunto suman 289,531 toneladas (34.7 % de la producción), (Cuadro 3.8).

Cuadro 3. 8 Producción de sandía en México bajo condiciones de riego. Miles de toneladas.

	Son	Jal	Chih	Col	Camp	Tmps	Nay	Gro	Coah	S.L.P	Dgo	Otros	Nacional
1998	170.1	85.8	59.6	32.2	13.4	7.5	12.6	10.9	26.3	6.3	17.3	114.1	556.0
1999	217.3	107.6	85.1	40.4	15.1	9.5	22.5	12.4	37.1	7.1	15.3	141.5	711.0
2000	175.5	143.7	144.0	43.8	37.7	8.8	22.9	17.7	24.7	9.9	28.5	144.2	801.4
2001	154.7	141.3	146.6	30.2	33.5	8.8	30.5	17.8	35.2	10.6	10.8	120.0	739.9
2002	92.2	122.2	107.3	36.4	28.3	20.9	50.4	15.0	19.6	9.2	5.8	130.6	637.7
2003	93.2	158.4	123.3	22.5	31.0	24.9	63.2	17.6	40.8	12.1	11.1	116.4	714.5
2004	113.1	140.3	127.5	33.4	18.6	27.7	64.8	21.3	19.9	9.1	15.7	136.1	727.6
2005	104.5	151.4	111.3	24.8	27.8	25.0	20.0	25.4	35.4	15.8	22.4	90.4	654.2
2006	142.0	151.1	88.1	40.7	33.2	43.0	20.1	26.6	40.5	16.4	22.7	100.6	725.0
2007	179.4	119.5	87.1	52.0	24.6	48.6	34.1	30.2	26.3	31.6	15.4	86.9	735.6
2008	240.5	136.0	98.0	51.6	48.2	46.7	36.1	30.0	26.7	25.3	25.0	69.1	833.1
Var(%) ^{1/}	41.41	58.48	64.43	60.35	259.42	518.85	187.36	175.04	1.25	303.82	44.39	-39.38	49.84
TMCA ^{2/}	5.66	6.25	8.32	9.91	24.37	25.80	21.40	11.66	12.13	20.31	17.36	-3.23	4.84
Part (%) ^{3/}	28.87	16.32	11.76	6.19	5.79	5.60	4.34	3.60	3.20	3.04	3.00	8.30	100.00

1/ Tasa de crecimiento del periodo 1998-2008.

2/ Tasa media de crecimiento promedio anual del periodo 1998-2008.

3/ Participación de la producción estatal en el total nacional de Riego en 2008.

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA.

La producción de sandía bajo condiciones de temporal ha presentado un aumento significativo en los últimos años. En 1998 se obtuvo una producción de 145,266 toneladas; para 2008 la producción fue 2.4 veces mayor (Cuadro 3.9). El incremento de la producción de temporal puede atribuirse tanto al incremento de la superficie sembrada como al incremento de los rendimientos; aunque la primera razón puede tener mayor peso, puesto que la superficie cosechada en temporal se incrementó en 13,070 ha de 1998 a 2008, del las cuales 10,913 se sembraron en el estado de Sinaloa (Cuadro 3.2), donde los rendimientos fueron similares en estos dos años: 12.2 y 12.9 ton/ha. (SIAP-SAGARPA, 2009)

Para 2008, la producción de riego fue de 833,149 ton, y en temporal se obtuvieron 355,241 ton, lo que representa una proporción de 70.1 % y 29.9 %, respectivamente. El incremento de la producción de temporal ha provocado una mayor participación de esta modalidad en la producción total, ya que en 1998 esta proporción era de 79.3 y 20.7 % (SIAP-SAGARPA, 2009).

Cuadro 3. 9 Producción de sandía en México bajo condiciones de temporal. Miles de toneladas.

	Sinaloa	Veracruz	Chiapas	Guerrero	Oaxaca	Nayarit	Tabasco	Otros	Nacional
1998	11.7	31.2	11.8	7.9	20.0	24.0	13.0	25.8	145.3
1999	23.8	33.2	16.9	10.5	10.1	59.9	16.6	30.6	201.6
2000	24.8	68.1	18.7	10.3	8.0	78.6	14.9	23.6	247.1
2001	44.9	63.3	16.4	14.7	15.2	43.3	15.8	16.1	229.6
2002	26.9	66.1	27.5	25.0	11.3	24.5	14.0	24.6	220.1
2003	33.0	75.6	26.2	19.4	14.7	21.8	21.8	25.1	237.7
2004	63.8	93.1	30.3	22.1	16.0	17.3	10.1	23.1	275.9
2005	20.0	70.9	20.3	29.3	10.0	32.2	12.6	15.3	210.6
2006	31.6	77.9	28.4	25.2	22.8	30.4	14.2	21.2	251.8
2007	128.0	73.4	28.0	24.0	20.8	23.2	9.3	16.6	323.2
2008	153.5	69.5	30.2	26.3	22.6	20.6	15.3	17.3	355.2
Var(%) ^{1/}	1,215.26	122.98	154.62	234.66	13.04	-13.95	18.18	-33.08	144.54
TMCA ^{2/}	26.86	12.16	13.30	15.96	12.38	10.69	8.17	-0.18	10.84
PART (%) ^{3/}	43.20	19.56	8.49	7.41	6.36	5.81	4.32	4.86	100.00

1/ Tasa de crecimiento del periodo 1998-2008

2/Tasa media de crecimiento promedio anual del periodo 1998-2008

3/ Participación de la producción estatal en el total nacional de Temporal en 2008

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA.

3.1.2.2 Producción de sandía por ciclo agrícola.

En promedio, el 37 % de la producción total de sandía en México se obtiene en el ciclo primavera-verano, y el 63 % restante es proveniente del cultivo de otoño-invierno. La producción del primer ciclo se destina principalmente al mercado nacional, mientras que la de O-I está orientada al mercado de exportación, debido a las ventajas en condiciones climáticas que México tiene con respecto a Estados Unidos. El 57.3 % de las 457,180 toneladas que se obtuvieron en el ciclo primavera-verano en el 2008 fueron cultivadas en los estados de Sonora y Chihuahua. Los estados de Guerrero, Coahuila, Durango, Veracruz, Sinaloa y Jalisco también participan en la producción de este ciclo, aunque en menor proporción (Cuadro 3.10).

En 2008 se produjeron 731,209 toneladas en el ciclo otoño-invierno; Sinaloa, Jalisco y Sonora concentraron 48.8 %; los estados de Veracruz, Colima, Campeche, Nayarit, Tamaulipas, Guerrero y Chiapas también son productores en este ciclo con participaciones que van desde el 7.2 % hasta el 3.5 % (Cuadro 3.11). Sinaloa desplazó a Jalisco como principal productor debido a los incrementos que el primer estado ha realizado en su superficie sembrada.

Cuadro 3. 10 Producción de sandía en México en el ciclo primavera-verano. Miles de toneladas.

	Son	Chih	Gro	Coah	Dgo	Ver	Sin	Jal	Otros	Nacional
1997	44.5	107.0	9.1	22.0	23.5	5.5	6.6	3.3	67.3	288.9
1998	75.7	59.6	8.9	26.4	17.3	19.1	1.3	1.8	56.8	267.1
1999	62.1	85.1	9.4	37.1	15.3	12.0	11.0	1.3	50.4	283.6
2000	55.0	144.0	9.8	24.8	28.5	17.6	14.2	9.4	51.1	354.4
2001	56.1	146.6	12.0	35.4	10.8	20.1	25.7	11.7	55.5	373.9
2002	36.5	115.8	22.2	19.9	5.8	9.8	4.5	16.5	58.8	289.7
2003	50.2	127.1	18.1	41.0	11.2	22.4	13.6	29.5	77.3	390.4
2004	60.4	130.7	24.3	19.9	15.7	19.1	11.0	18.2	71.7	371.0
2005	44.1	115.5	28.1	35.4	22.4	19.9	5.0	16.2	54.1	340.7
2006	74.3	90.0	26.8	40.5	22.7	23.2	4.7	16.9	94.8	393.9
2007	97.7	88.0	26.5	27.1	15.4	18.1	17.0	13.7	71.6	375.2
2008	159.5	102.6	28.3	26.7	25.0	22.8	15.4	13.8	63.2	457.2
Var(%) ^{1/}	110.6	72.1	216.6	0.9	44.4	19.2	1,043.0	686.6	11.2	71.2
TMCA ^{2/}	12.07	8.60	14.94	11.81	17.40	11.18	112.02	68.27	4.33	6.85
PART (%) ^{3/}	34.89	22.44	6.19	5.83	5.46	4.99	3.36	3.01	13.82	100.00

1/ Tasa de crecimiento del periodo 1998-2008

2/ Tasa media de crecimiento promedio anual del periodo 1998-2008

3/ Participación de la producción estatal en el total nacional del ciclo Primavera-Verano en 2008

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA.

3.2 Situación internacional de la producción y comercialización de sandía.

3.2.1 Producción mundial de sandía.

La sandía es un fruto apreciado que goza de gran demanda en todo el mundo. Existen varias versiones acerca de su origen, pero la mayoría de éstas lo sitúan en África, hace aproximadamente 5000 años, de allí fue trasladada a Europa, Asia y América. En el siglo X de la era actual, se introdujo a China, país en el que ha alcanzado gran popularidad.

Durante el 2007 se obtuvo una producción de 97,434,562 toneladas; Asia es el continente que obtiene la mayor producción con 81,847,051 ton, lo que representa el 84 % de la producción mundial, seguido de América (6,362,092 ton), Europa (4,562,089 ton) y África (4,515,963 ton). (FAO, 2009).

Cuadro 3. 11 Producción de sandía en México en el ciclo otoño-invierno. Miles de toneladas.

	Sin	Jal	Son	Ver	Col	Camp	Nay	Tmps	Gro	Chis	Otros	Total
1998	34.6	99.5	94.3	34.2	32.2	13.4	17.2	6.9	9.8	9.9	79.4	431.4
1999	72.6	118.8	155.4	36.1	40.4	15.2	69.3	16.4	13.6	18.9	72.4	629.0
2000	66.3	145.9	120.5	64.5	43.8	38.0	87.8	13.4	18.2	18.2	77.7	694.2
2001	58.1	133.1	98.6	58.9	30.2	33.7	56.1	12.6	20.5	15.5	78.1	595.6
2002	73.5	111.5	55.7	64.2	36.4	28.4	57.8	20.4	17.8	25.3	77.2	568.1
2003	51.9	132.8	43.0	63.1	22.5	31.1	56.2	25.3	18.9	25.6	91.4	561.8
2004	110.0	126.8	52.9	78.9	33.4	18.7	47.9	30.7	19.2	35.9	78.1	632.5
2005	27.3	135.3	60.6	57.0	24.7	27.9	38.8	26.9	26.7	23.6	75.2	524.0
2006	46.5	135.9	68.2	61.9	40.7	33.3	36.1	21.7	25.0	23.6	90.1	582.9
2007	129.4	107.3	81.6	62.1	52.0	24.6	49.4	34.9	27.7	26.4	88.1	683.7
2008	152.7	123.2	81.0	53.2	51.6	48.3	44.4	36.2	28.0	26.0	86.6	731.2
VAR (%) ^{1/}	341.1	23.9	-14.1	55.4	60.4	260.1	159.0	426.3	185.0	161.9	9.0	69.5
TMCA ^{2/}	21.38	3.28	2.68	7.45	9.92	24.44	28.09	25.41	12.42	15.25	1.39	6.71
PART (%) ^{3/}	20.88	16.85	11.08	7.27	7.05	6.61	6.07	4.96	3.83	3.56	11.84	100.00

1/ Tasa de crecimiento del periodo 1998-2008.

2/ Tasa media de crecimiento promedio anual del periodo 1998-2008.

3/ Participación de la producción estatal en el total nacional del ciclo Otoño-Invierno en 2008.

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA.

China es el principal productor a nivel internacional, este país produce el 68.2 % de la producción mundial, sin competidor cercano, también es el líder en la superficie destinada al cultivo, cubriendo 2,113,483 ha., lo que significa 57.2 % del total de tierra cultivada de esta hortaliza (3,694,595 ha.) (FAO, 2009). Otros países que figuran en la producción de sandía son Turquía (3.9 %), Irán (3.4 %), Brasil (2.1 %), Estados Unidos (2.0 %), Egipto (1.7 %), Federación Rusa (1.1 %), México (1.1 %) entre otros (Cuadro3.12).

Cuadro 3. 12 Producción mundial de sandía por país. Miles de toneladas.

	China	Turquía	Irán	Brasil	E. U.	Egipto	Rusia	Méx	Uzbek	Rep Corea	Otros	Mundial
1997	35,002	3,800	2,174	625	1,811	1,735	669	710	380	1,006	11,279	59,191
1998	35,795	3,925	2,473	599	1,677	1,409	481	698	470	807	12,253	60,588
1999	46,547	3,860	2,179	657	1,867	1,670	675	913	518	937	13,250	73,072
2000	51,821	3,900	1,650	680	1,687	1,785	572	1,049	451	923	12,017	76,535
2001	57,508	4,020	1,816	900	1,844	1,447	662	970	466	949	12,363	82,944
2002	62,042	4,575	2,170	1,491	1,796	1,721	857	858	479	840	13,595	90,423
2003	58,338	4,250	1,211	1,906	1,734	1,705	932	952	583	783	14,895	87,289
2004	57,830	3,825	2,526	1,719	1,673	1,589	920	1,003	572	824	15,351	87,834
2005	60,106	3,970	3,259	1,637	1,742	1,500	965	865	615	905	14,612	90,176
2006	62,691	3,805	2,866	1,947	1,908	2,025	986	977	744	778	14,981	93,709
2007	66,455	3,797	3,300	2,093	1,944	1,630	1,060	1,059	840	742	14,515	97,435
Var (%) ^{1/}	89.9	-0.1	51.8	235.0	7.4	-6.1	58.4	49.2	121.1	-26.2	28.7	64.6
TMCA ^{2/}	7.0	0.2	10.4	14.7	1.0	0.9	6.4	4.9	8.8	-2.4	2.8	5.3
Part (%) ^{3/}	68.2	3.9	3.4	2.1	2.0	1.7	1.1	1.1	0.9	0.8	14.9	100.0

1/ Tasa de crecimiento del periodo 1998-2008.

2/ Tasa media de crecimiento promedio anual del periodo 1998-2008.

3/ Participación de la producción por país en la producción total mundial en 2008.

Fuente: Elaboración propia con datos de FAO.

3.2.2 Comercio mundial.

3.2.2.1 Países exportadores.

Las exportaciones mundiales de sandía han crecido de 1997 a 2007 a una tasa media de crecimiento anual de 6.1 %. Los principales países exportadores de sandía en 2007 fueron México (20.6 %), España (12.2 %), Estados Unidos (7.5 %), Panamá (7.1 %), Viet Nam (6.9 %), Grecia (4.6 %), Italia (4.5 %); los que en conjunto exportaron 63.6 % del volumen total (Cuadro 3.13). México aunque se encuentra en el lugar número ocho en la lista de los principales productores mundiales- y apenas obtiene el 1.6 % de la producción que obtiene China- éste ha desplazado a España y se ha colocado en primer lugar dentro de los países exportadores de sandía. México exportó 484,676 toneladas, en 2007 (Cuadro 3.13)

En contraste, a pesar de que China es el principal productor a nivel mundial con 66,454,773 t, sólo exporta pequeñas cantidades (36,680 ton), dada su gran población con altos índices de consumo per cápita.

Cuadro 3. 13 Exportaciones mundiales de sandía por país. Miles de toneladas.

	México	España	E.U.	Panamá	Viet Nam	Grecia	Italia	Otros	Mundial
1997	201.5	269.8	131.5	10.8	0.8	169.0	87.3	478.9	1,349.7
1998	259.7	309.4	125.8	14.0	2.6	174.2	76.9	609.4	1,572.2
1999	260.8	225.8	147.4	10.0	3.7	202.7	96.5	554.3	1,501.1
2000	278.8	274.9	150.2	11.4	0.3	136.7	84.7	551.5	1,488.5
2001	254.5	298.9	124.2	24.1	0.3	115.1	97.4	491.0	1,405.5
2002	244.7	294.8	178.6	24.7	64.4	155.3	98.2	608.9	1,669.6
2003	316.1	307.7	175.2	38.7	44.4	66.4	90.0	677.0	1,715.4
2004	354.0	281.9	209.2	43.6	66.8	104.0	90.0	935.1	2,084.6
2005	402.4	339.7	191.8	70.5	132.9	112.2	84.3	866.8	2,200.6
2006	562.4	344.0	134.7	90.5	142.8	92.3	94.0	923.8	2,384.5
2007	484.7	288.7	177.8	168.3	163.2	108.4	108.0	858.8	2,357.8
Var (%) ^{1/}	140.55	6.98	35.19	581.71	153.32	-35.85	23.71	79.34	74.70
TMCA ^{2/}	10.4	1.8	5.3	37.5	28.0	1.3	2.9	7.2	6.1
Part (%) ^{3/}	20.56	12.24	7.54	7.14	6.92	4.60	4.58	36.42	100.00

1/ Tasa de crecimiento del periodo 1998-2008.

2/ Tasa media de crecimiento promedio anual del periodo 1998-2008.

3/ Participación de las exportaciones por país en las exportaciones totales mundiales en 2008.

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO. La Var (%) y TMCA para Viet Nam se calculó de 2002 a 2007.

3.2.2.2 Países importadores de sandía.

Los principales países importadores de sandía en 2007 fueron Estados Unidos (20.5 %), Canadá (10.0 %), Alemania (8.9 %), China (8.5 %), Polonia (4.6 %), Francia (4.0 %); estos países importaron el 56.7 % del total (Cuadro 3.14).

Cuadro 3. 14 Importaciones mundiales de sandía por país. Miles de toneladas.

	E.U.	Canadá	Alemania	China	Polonia	Francia	Rep Checa	Países Bajos	Otros	Mundial
1997	228.7	126.2	167.7	16.6	62.5	72.2	34.9	37.5	698.2	1,444.6
1998	219.6	124.9	158.3	33.0	74.5	80.0	41.7	36.9	767.1	1,536.0
1999	218.5	146.8	168.9	14.9	101.3	78.3	61.0	40.5	755.6	1,585.7
2000	202.3	144.6	161.9	16.7	73.1	71.8	50.2	29.9	762.0	1,512.5
2001	219.3	121.6	217.7	29.7	83.9	72.4	58.9	31.1	672.3	1,507.0
2002	204.7	165.4	169.8	69.3	111.4	72.2	75.4	42.0	664.7	1,574.9
2003	221.9	191.7	223.9	46.7	110.0	89.4	79.1	33.5	689.0	1,685.1
2004	248.1	213.6	198.7	68.4	96.9	86.7	47.7	37.6	709.7	1,707.3
2005	299.3	184.9	190.8	148.1	104.2	97.8	88.0	55.4	729.1	1,897.5
2006	376.7	195.7	201.2	147.3	94.3	102.1	70.2	61.9	788.5	2,037.8
2007	409.5	199.7	177.3	170.1	91.4	80.2	75.4	69.0	716.7	1,989.2
Var (%)	79.04	58.25	5.74	923.33	46.18	11.03	116.08	83.73	2.64	37.70
TMCA	6.5	5.7	2.0	41.2	5.7	1.7	13.0	8.3	0.5	3.4
Part (%)	20.59	10.04	8.91	8.55	4.60	4.03	3.79	3.47	36.03	100.00

1/ Tasa de crecimiento del periodo 1998-2008.

2/ Tasa media de crecimiento promedio anual del periodo 1998-2008.

3/ Participación de las importaciones por país en las importaciones totales mundiales en 2008.

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO.

3.3 La producción de sandía en Estados Unidos.

Para muchos países latinoamericanos Estados Unidos representa una excelente oportunidad de exportación de sus productos. Algunos estados del norte de México, gracias a su ubicación geográfica privilegiada, se han visto favorecidos en la comercialización de productos perecederos. En el caso de la sandía, en promedio, 34% de la producción nacional tiene como destino el mercado de Estados Unidos, con este porcentaje México ocupa el primer lugar como proveedor de este país con el 89.7% del total de sus importaciones anuales.

De acuerdo a los datos del National Agricultural System Service, en Estados Unidos se produjo un total de 1,977 miles de t de sandía, en una superficie de 50,808 ha en 2008 (Cuadro 3.15). El consumo per cápita reportado por el departamento de agricultura de Estados Unidos para 2007 fue de 7.39 Kg.

Cuadro 3. 15 Superficie, rendimientos y producción de sandía en Estados Unidos.

Año	Superficie sembrada	Superficie cultivada	Rendimiento promedio	Producción miles de ton	Precio (dol/ton)	Valor de la producción (miles de dólares)
1998	76,684	68,954	26.98	1,860.25	157.2	292,386
1999	81,451	71,172	28.51	2,029.40	130.9	265,727
2000	75,903	66,514	28.18	1,874.70	128.0	239,893
2001	71,961	65,041	31.12	2,023.90	135.1	273,418
2002	67,056	61,715	32.07	1,979.25	166.0	328,497
2003	65,559	60,824	31.51	1,916.35	179.4	343,795
2004	66,166	57,425	32.11	1,844.00	169.8	313,129
2005	57,708	54,147	34.19	1,851.15	232.0	429,445
2006	57,101	53,014	37.60	1,993.25	207.8	414,111
2007	56,939	52,204	35.77	1,867.45	226.3	422,546
2008	54,106	50,808	38.92	1,977.55	249.0	492,446

Fuente: Elaboración propia con datos de USDA (National Agricultural Statistics Service), 2009.

El 75% de su producción se concentra en los estados de Florida (21.78%), California (15.43%), Texas (15.28%), Georgia (14.87%) y Arizona (7.28%). (NASS-USDA, 2009)

La limitación en clima que tiene Estados Unidos para la producción de sandía en los meses de invierno, determina la necesidad de importación, y la sobreproducción en los meses de cosecha (y dado el bajo grado de almacenamiento que tiene la sandía), lo obligan a exportar sus excedentes en verano. Lo anterior provoca que Estados Unidos logre consumir 92.9 % de la producción de su sector primario, y exporte 7.1 %. La demanda total de Estados Unidos es complementada por las

importaciones, las cuales fueron de 479,505 t (USITC, 2009), para llegar a un consumo total de 2,316,998 toneladas (2008).

3.3.1 Importaciones de sandía en Estados Unidos.

A pesar de figurar como uno de los principales productores mundiales, en Estados Unidos en algunos meses del año su producción no es suficiente para abastecer el consumo interno, por lo que este país recurre a importar esta hortaliza. Además, la sandía es la cuarta fruta más demandada después del banano, el melón y la manzana. Esta situación ha colocado a los Estados Unidos como el primer importador mundial.

México, Guatemala y Honduras son los países que abastecen las importaciones de Estados Unidos en los diferentes meses del año, con participaciones de 89.7, 4.7 y 4.4 % del total importado, respectivamente (Cuadro 3.16).

Cuadro 3. 16 Importaciones de sandía de Estados Unidos. Toneladas.

	México	Guatemala	Honduras	Costa Rica	Otros	Total
1998	204,166	355	6,140	3,615	5,355	219,631
1999	201,135	1,156	5,464	5,833	4,868	218,456
2000	187,821	272	5,457	7,301	1,453	202,304
2001	202,520	1,705	5,712	7,200	2,172	219,309
2002	184,375	3,791	5,522	6,884	4,177	204,749
2003	195,891	5,797	6,772	10,013	3,445	221,918
2004	213,297	12,101	9,700	8,131	4,829	248,057
2005	252,228	11,982	16,133	9,907	9,018	299,268
2006	322,867	18,342	16,150	9,933	9,426	376,720
2007	353,563	22,465	18,062	2,527	12,847	409,464
2008	430,218	23,546	20,943	3,011	1,787	479,505
VAR (%) ^{1/}	1.11	65.39	2.41	-0.17	-0.67	1.18
TMCA ^{2/}	8.33	103.92	15.03	7.41	12.67	8.63
PART (%) ^{3/}	89.72	4.91	4.37	0.63	0.37	100.00

1/ Tasa de crecimiento del periodo 1998-2008.

2/ Tasa media de crecimiento promedio anual del periodo 1998-2008.

3/ Participación de las importaciones por país en las importaciones totales de E.U en 2008.

Fuente: Elaboración propia con datos de la U.S. International Trade Commission (USITC).

3.3.2 Exportaciones de sandía de Estados Unidos.

En 2008, Estados Unidos exportó 140,057 toneladas de sandía, principalmente a Canadá (137,982 t); el segundo destino de las exportaciones estadounidenses fue México con 1,070 toneladas. El resto de las exportaciones se envía a otros países en pequeñas cantidades (Iceland, Bermuda, Bahamas, Japón). (Cuadro 3.17).

Cuadro 3. 17 Exportaciones de sandía de Estados Unidos. Toneladas.

	Canadá	México	Iceland	Otros	Total
1998	110,046	148	0	829	111,022
1999	131,667	372	0	391	132,430
2000	130,385	654	32	1,957	133,028
2001	110,496	2,418	27	199	113,140
2002	151,835	12,986	0	510	165,332
2003	172,179	1,576	0	271	174,026
2004	190,274	1,550	45	455	192,324
2005	151,941	1,202	5,074	481	158,697
2006	132,875	1,558	65	398	134,896
2007	128,671	541	0	528	129,740
2008	137,982	1,070	525	460	140,057
VAR (%) ^{1/}	25.39	622.35		-44.50	26.15
TMCA ^{2/}	3.61	88.40		44.27	3.83
PART (%) ^{3/}	98.52	0.76	0.37	0.33	100.00

1/ Tasa de crecimiento del periodo 1998-2008.

2/ Tasa media de crecimiento promedio anual del periodo 1998-2008.

3/ Participación de las importaciones por país en las importaciones totales de E.U en 2008.

Fuente: Elaboración propia con datos de la U.S. International Trade Commission (USITC).

CAPITULO 4. FORMULACIÓN DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN

4.1 Marco teórico.

El modelo de programación planteado en el presente trabajo tiene su base en la teoría microeconómica, específicamente en la teoría de la empresa. Esta teoría analiza al productor, a una empresa en específico y al total de la industria o al mercado general. Los aspectos que involucra la teoría de la empresa son los relacionados con la función de producción, los costos de producción y la maximización de ganancias. El productor como ente primario en la producción de bienes y servicios decide la combinación de insumos (factores de producción) que le permitan obtener la producción deseada en cualquier momento en el tiempo. El productor buscará siempre la eficiencia en la utilización de los recursos.

La herramienta más importante en la teoría de la empresa es la función de producción, que es una relación que indica la cantidad máxima de producto que se puede obtener con un conjunto de insumos determinado. Las distintas combinaciones de insumos que pueden ser empleados para generar el mismo nivel de producto son representadas mediante isocuantas. La Tasa Marginal de Sustitución Técnica (TMST) mide el número de unidades en que disminuye un insumo, por unidad de incremento en otro de los insumos para que el nivel de producción permanezca constante.

Los supuestos básicos de las funciones de producción son los relacionados a la eficiencia tecnológica, debido a que las isocuantas son convexas al origen (lo cual implica que la tasa marginal de sustitución técnica es decreciente).

El productor tiene que resolver el problema de cómo combinar sus factores de producción para obtener la cantidad máxima de producto al menor costo posible. Para determinar cuál de esas combinaciones le cuesta menos, deberá tener en cuenta los precios de sus insumos y éstos determinan sus costos de producción. La función de costos, relaciona los menores costos posibles a cada nivel de producción. Cuando se conoce el valor del capital de una empresa, y también el costo de los factores de producción se puede obtener una línea de isocosto, la cual representa las diferentes combinaciones de insumos que se pueden emplear gastando una cantidad de dinero dada.

La combinación de insumos que minimiza el costo, está en el punto de tangencia entre la isocuanta y la línea de isocosto. La mezcla óptima de insumos se debe ajustar hasta que la TMST

(que se determina técnicamente) se iguala a la razón de precios de esos insumos (determinada por el mercado).

Uno de los elementos más importantes de la teoría de la empresa, es la maximización de ganancias. Las empresas ajustan su nivel de producción con el objeto de elevar al máximo su beneficio, el cual se determina con la diferencia entre el ingreso total menos en costo total y se eleva al máximo donde es máximo el excedente del ingreso sobre el costo. Si el ingreso total es igual al total de producción por el precio de mercado, y considerando que el productor no tiene influencia sobre el mismo, entonces el ingreso total depende de la cantidad producida. El costo total también dependerá de la cantidad que se produzca.

Para maximizar las ganancias se requiere que la adición al ingreso total, resultante de la adición de una unidad a las ventas (Ingreso Marginal), menos la adición al costo total imputable a una unidad adicional de producción (Costo Marginal) sea igual a cero. El beneficio aumenta cuando el ingreso marginal es mayor que el costo marginal, y disminuye cuando el costo marginal es mayor que el ingreso marginal (Ferguson, 1975). En otras palabras, la ganancia alcanza su nivel máximo cuando el ingreso marginal y el costo marginal son iguales, es decir, se tiene que elegir un nivel de producción donde el costo marginal de producir la última unidad es igual al ingreso marginal que se recibe por su venta.

4.2. Programación lineal.

La programación lineal es una técnica matemática que ha sido muy útil para la solución de problemas de optimización y ayuda en la toma de decisiones para la asignación de recursos.

Maddala (1991) define la programación lineal bajo los siguientes términos: “la programación lineal es una técnica matemática para solucionar problemas de maximización o minimización donde las restricciones o las funciones a maximizar o minimizar son lineales y, por consiguiente, se puedan representar mediante líneas rectas. Esta técnica es una evolución importante en la teoría de la empresa que sirve para solucionar problemas de optimización restringida”.

La programación lineal tiene muchas aplicaciones prácticas en diferentes áreas de investigación donde se quiere optimizar los recursos. Se ha utilizado con más frecuencia en las decisiones de producción. Con ella se puede determinar el grupo de insumos de menor costo para obtener una producción específica o determinar la producción máxima obtenible con una cantidad específica de insumos; también se utiliza para conocer una mezcla óptima de producciones que maximizan la ganancia y para determinar sistemas de transporte del menor costo.

Ferguson (1971) describe el problema general de programación lineal de la siguiente forma: “dadas m desigualdades lineales con n variables de decisión, encontrar la solución factible óptima de la función objetivo, es decir, encontrar un conjunto de valores no negativos de las variables de decisión que satisfagan las restricciones y eleven al máximo o al mínimo alguna función lineal de estas variables”. Llamando solución factible al conjunto de valores de las variables de decisión que satisfagan las restricciones; y solución factible óptima al conjunto particular de valores que satisfagan la función objetivo.

4.3 Formulación del modelo de programación de maximización de ganancias.

Para alcanzar los objetivos de la presente investigación se formuló un modelo de programación lineal para la producción y consumo de sandía en México para el año promedio 2006-2008. La función objetivo maximiza las ganancias totales de los productores e intermediarios, definida por la diferencia entre los ingresos totales nacionales provenientes de la producción tanto de riego como de temporal menos los costos totales conformados por los costos de producción, costos de transporte, y costos de almacenamiento también en ambas modalidades. Así mismo, se incluyen

los ingresos y costos provenientes de la producción que se destina a las exportaciones. Se plantea un modelo de estas características con el propósito de recomendar la mejor política de control de la oferta de sandía que ofrezca una mejor ganancia a los productores nacionales.

El modelo supone i ($1,2\dots I=7$) regiones para la producción de riego, s ($1,2\dots S=4$) para la producción de temporal, j ($1,2,3\dots J=8$) mercados consumidores, e ($e=1,2\dots E=4$) fronteras de exportación y t ($t=1,2\dots T=12$) periodos de tiempo.

Basados en Takayama y Judge (1971) en modelo propuesto es el siguiente:

$$\begin{aligned}
MaxG = & \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J [pc_{ijt} x_{ijt}] + \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^J [pc_{sjt} x_{sjt}] \\
& - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I [cp_{it} x_{it}] - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S [cp_{st} x_{st}] \\
& - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J [ct_{ijt} x_{ijt}] - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^J [ct_{sjt} x_{sjt}] \\
& - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I [ca_{i,t,t+1} x_{i,t,t+1}] - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S [ca_{s,t,t+1} x_{s,t,t+1}] \\
& + \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I \sum_{e=1}^E [p_{iet} x_{iet}] + \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S \sum_{e=1}^E [p_{set} x_{set}] \\
& - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I \sum_{e=1}^E [ct_{iet} x_{iet}] - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S \sum_{e=1}^E [ct_{set} x_{set}] \quad 1)
\end{aligned}$$

donde para el mes t :

$\pi^{t-1} = (1/i_t)^{t-1}$ = factor de descuento con i_t igual a la tasa de inflación en el mes t ;

pc_{ijt} = Precio al mayoreo de sandía en el mercado j proveniente del origen i ;

x_{ijt} = Cantidad de sandía enviada de la región i al mercado j ;

pc_{sjt} = Precio al mayoreo de sandía en el mercado j proveniente del origen s ;

x_{sjt} = Cantidad de sandía enviada de la región s al mercado j ;

cp_{it} = Costo de producción de sandía en i ;

x_{it} = Cantidad de sandía producida en i ;

cp_{st} = Costo de producción de sandía en s ;

x_{st} = Cantidad de sandía producida en s ;

ct_{ijt} = Costo de transporte de enviar sandía de i a j ;
 x_{ijt} = Cantidad de sandía enviada de i a j ;
 ct_{sjt} = Costo de transporte de enviar sandía de s a j ;
 x_{sjt} = Cantidad de sandía enviada de s a j ;
 $ca_{it,t+1}$ = Costo unitario de almacenamiento de sandía en la región i del mes t al mes $t+1$;
 $x_{it,t+1}$ = Cantidad de sandía almacenada en i del mes t al mes $t+1$;
 $ca_{st,t+1}$ = Costo unitario de almacenamiento de sandía en la región s del mes t al mes $t+1$;
 $x_{st,t+1}$ = Cantidad de sandía almacenada en s del mes t al mes $t+1$;
 p_{iet} = Precio de exportación de sandía enviada de la región i a la frontera e ;
 x_{iet} = Cantidad de sandía exportada de la región i a la frontera e ;
 p_{set} = Precio de exportación de sandía enviada de la región s a la frontera e ;
 x_{set} = Cantidad de sandía exportada de la región s a la frontera e ;
 ct_{iet} = Costo de transporte de enviar sandía de i a e ;
 x_{iet} = Cantidad de sandía enviada de i a e ;
 ct_{set} = Costo de transporte de enviar sandía de s a e ;
 x_{set} = Cantidad de sandía enviada de s a e ;
 y_j = Consumo de sandía en el mercado j ;
 y_e = Consumo de sandía en el punto e ;

Sujeto a:

$$\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I [x_{ijt}] + \sum_{t=1}^T \sum_{s=1}^S [x_{sjt}] \geq y_{jt} \quad 2)$$

$$\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I [x_{iet}] + \sum_{t=1}^T \sum_{s=1}^S [x_{set}] \geq y_{et} \quad 3)$$

$$\sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^J x_{ijt} + \sum_{t=1}^T \sum_{e=1}^E x_{iet} \leq x_{it} + x_{it-1,t} - x_{it,t+1} \quad 4)$$

$$\sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^J x_{sjt} + \sum_{t=1}^T \sum_{e=1}^E x_{set} \leq x_{st} + x_{st-1,t} - x_{st,t+1} \quad 5)$$

$$y_{jt}, y_{et}, x_{it}, x_{st}, x_{iet}, x_{set}, x_{ijt}, x_{sjt}, \dots, x_{st,t+1} \geq 0 \quad 6)$$

La función objetivo (Ecuación 1), maximiza la ganancia total de la producción de sandía en México, donde los ingresos se obtienen multiplicando la cantidad comercializada de sandía

proveniente de ambas modalidades hídricas (riego y temporal) y en ambos destinos (nacional y exportación) por su respectivo precio de venta, menos los costos de producción, transporte y almacenamiento diferenciados de acuerdo al mercado destino de la producción.

Las restricciones a las que está sujeta la función objetivo (Ecuación 2 a la 6) se describen de la siguiente forma. La Restricción 2 supone que para cada región consumidora j en el mes t , la cantidad consumida de sandía y_{jt} es menor o igual a la suma de producto que recibe la región de las zonas productoras de riego y de temporal.

Así mismo la suma de los envíos de i y s a cada región e , debe ser mayor, o igual, a la demanda total de cada región e en el mes t , y_{et} . (Restricción 3).

La Restricción 4 establece que los envíos totales de las regiones productoras i hacia las regiones demandantes j y e , debe ser menor, o igual, al total de la producción de sandía en cada región productora i en el mes t , más los inventarios almacenados en i del mes $t-1$ al mes t , menos los inventarios almacenados en i del mes t al mes $t+1$.

De igual forma, los envíos totales de las regiones productoras s hacia las regiones demandantes j y e , debe ser menor, o igual, al total de la producción de sandía en cada región productora s en el mes t , más los inventarios almacenados en s del mes $t-1$ al mes t , menos los inventarios almacenados en s del mes t al mes $t+1$ (Restricción 5).

Finalmente la Ecuación 6 establece las condiciones de no negatividad del modelo.

El efecto que tiene la cantidad producida (o disponibilidad del producto) sobre el precio al mayoreo de sandía se calculó de la siguiente forma:

$$pc_{ijt} = \theta_{ijt} + \eta_{ijt} \left[\sum_{i=1}^I x_{it} + \sum_{i=1}^I \sum_{t=1}^T x_{it-1,t} - \sum_{i=1}^I \sum_{t=1}^T x_{it,t+1} \right] \quad 7)$$

donde θ_{ijt} y η_{ijt} son la ordenada y el coeficiente de la función que relaciona el precio de la sandía en los mercados j con la producción total nacional obtenida en el mes t .

La oferta temporal de sandía también afecta a los precios al productor (pp_{ijt}); éstos fueron calculados restando el margen de comercialización (m_{ijt}), al precio al consumidor

$$pp_{ijt} = pc_{ijt} - m_{ijt} \quad 8)$$

Las ganancias del productor, del intermediario, por exportaciones y la ganancia total están dadas por las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned}
G_{in} = & \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J [pc_{ijt} x_{ijt}] + \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^J [pc_{sjt} x_{sjt}] \\
& - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J [pp_{ijt} x_{ijt}] - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^J [pp_{sjt} x_{sjt}] \\
& - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J [ct_{ijt} x_{ijt}] - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^J [ct_{sjt} x_{sjt}]
\end{aligned} \tag{9)$$

$$\begin{aligned}
G_{prod} = & \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J [pp_{ijt} x_{ijt}] + \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^J [pp_{sjt} x_{sjt}] \\
& - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I [cp_{it} x_{it}] - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S [cp_{st} x_{st}] \\
& - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I [ca_{it,t+1} x_{it,t+1}] - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S [ca_{st,t+1} x_{st,t+1}]
\end{aligned} \tag{10)$$

$$\begin{aligned}
G_{exp} = & \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I \sum_{e=1}^E [p_{iet} x_{iet}] + \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S \sum_{e=1}^E [p_{set} x_{set}] \\
& - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I [cp_{it} x_{iet}] - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S [cp_{st} x_{set}] \\
& - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I \sum_{e=1}^E [ct_{iet} x_{iet}] - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S \sum_{e=1}^E [ct_{set} x_{set}]
\end{aligned} \tag{11)$$

La ganancia del intermediario es igual al ingreso derivado de la venta de la sandía menos los costos en los que incurre en su proceso de compra venta, es decir, los costos por comprarle la sandía al productor y los costos de distribución o transporte.

La ganancia del productor nacional está dada por la diferencia entre los ingresos que obtiene por la venta de la sandía en los dos ciclos agrícolas, menos el total de los costos de producción de la sandía que se destina para consumo nacional, menos los costos de almacenamiento. Debido a que no se tienen datos exactos de la proporción de exportaciones que realiza el productor nacional y de las que realiza el intermediario, la ganancia por exportaciones se obtuvo por

separado, así, ésta se puede incorporar en el análisis bajo supuestos establecidos de distribución de la misma entre estos dos agentes. La ganancia por exportaciones se obtiene restando a los ingresos por exportaciones, los costos de producción de la cantidad de sandía que se exporta y los costos de transporte generados por las exportaciones.

$$G_{total} = G_{in} + G_{prod} + G_{exp} \quad 12)$$

Se analizó la ganancia de los productores e intermediarios bajo cuatro escenarios diferentes. En todos los escenarios se considera la producción y el consumo como variables exógenas y el modelo determina los flujos comerciales óptimos y niveles de almacenamiento.

El escenario 1, corresponde al escenario base, o situación observada. En él se obtiene la ganancia de los productores, intermediarios y exportaciones en el año promedio 2006-2008. En la segunda solución se analizan los cambios en los costos, ingresos, y por ende en la ganancia de productores considerando una reducción de un 20 % en la producción de riego en mayo, junio y julio.

La posibilidad de almacenamiento se considera en el Escenario 3, mediante la aplicación de un programa de almacenamiento y control de flujo del producto en el mercado. En este escenario se le pide al modelo los niveles óptimos de almacenamiento por región y mes y se analiza la variación de la ganancia con esta nueva política.

En el Escenario 4 se considera la planificación de la producción en el tiempo, y se supone que la producción se puede homogeneizar en los meses en los que biológicamente se puede obtener, es decir, si la máxima producción en determinada región se obtiene en tres meses, se supone que ésta es igual en cada mes. Los escenarios se aplicaron para la producción que se obtiene bajo la modalidad de riego, puesto que la producción de temporal está sujeta a condiciones que no se pueden modificar (disponibilidad de agua de lluvia). En los escenarios 1, 2 y 4 no se considera el almacenamiento.

Dada la concentración de la producción de sandía en algunos estados de la República, y para facilitar el análisis en el presente trabajo, se consideraron diferentes regiones que giran en torno a los principales estados productores. Se han determinado siete regiones para riego y cuatro regiones para la producción de temporal. Así mismo, se consideraron las ocho regiones

consumidoras más importantes en México y cuatro fronteras de exportación de sandía de México a Estados Unidos. Las regiones están integradas por los siguientes estados:

Regiones productoras bajo condiciones de riego:

1. **Sonora (SON):** Sonora, Sinaloa, Nayarit, Baja California Norte y Baja California Sur (Región Noroeste).
2. **Chihuahua (CHIH):** Chihuahua, San Luis Potosí y Zacatecas.
3. **Jalisco (JAL):** Jalisco, Aguascalientes, Guanajuato, Colima, Michoacán (Occidente) y México, Querétaro, Puebla, Morelos (Centro).
4. **Región Lagunera (CL):** Coahuila y Durango.
5. **Noreste (NE):** Nuevo León y Tamaulipas.
6. **Sur (SUR):** Chiapas, Oaxaca y Guerrero.
7. **Golfo y Península (GYP):** Veracruz, Tabasco (Golfo) y Yucatán, Campeche y Quintana Roo (Península).

Regiones productoras bajo condiciones de temporal:

1. **Sinaloa (SIN):** Sinaloa, Sonora, Nayarit, Baja California Norte y Baja California Sur (Región Noroeste).
1. **Norte y Centro Occidente:** Coahuila, Chihuahua, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí (Norte), Nuevo León, Tamaulipas (Noroeste), Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán (Occidente) y México, Morelos, Puebla, Querétaro (Centro).
2. **Sur (SUT):** Chiapas, Oaxaca y Guerrero.
3. **Veracruz (VER):** Veracruz, Tabasco (Golfo) y Yucatán, Campeche y Quintana Roo (Península).

Regiones consumidoras:

2. **Noroeste (NW):** Baja California Norte, Baja California Sur, Nayarit, Sinaloa, Sonora.
3. **Noreste (NE):** Nuevo León, Tamaulipas.
4. **Norte (N):** Coahuila, Chihuahua, Durango, San Luis Potosí, Zacatecas.
5. **Centro (CE):** Distrito Federal, Hidalgo, México, Morelos, Puebla, Querétaro, Tlaxcala.
6. **Occidente (OC):** Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán.
7. **Sur (S):** Chiapas, Guerrero, Oaxaca.
8. **Golfo (Go):** Tabasco, Veracruz.

9. Península (Pe): Campeche, Quintana Roo, Yucatán.

Fronteras de exportación:

1. Ciudad Juárez (CDJ).
2. Nuevo Laredo (NL).
3. Nogales (NG).
4. Tijuana (TJ).

4.4 Definición de variables y fuentes de información.

La producción mensual de sandía se obtuvo usando la información del Sistema de Información Agropecuaria y Pesquera de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SIAP-SAGARPA, 2009a). Los datos de producción se agruparon de acuerdo a las regiones de riego y temporal. El Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM, 2009) reporta los precios semanales de la mayoría de los productos agrícolas; de este sistema se obtuvieron los precios al mayoreo de sandía en las principales centrales de abasto de México. Los costos de producción que se consideraron en las diferentes regiones fueron los reportados por el SIAP para los diferentes ciclos de producción del periodo 2006-2008.

Los costos de transporte fueron proporcionados directamente por agentes que se dedican a la comercialización de sandía, dichos costos incluyen los precios cobrados en 2009. Los costos de transporte de cada región productora de riego y de temporal a cada región consumidora considerada en el modelo se obtuvieron multiplicando la tarifa promedio (pesos por tonelada/kilómetro), por una matriz de distancias. Se consideró una variable dummy para captar el efecto de la distancia de las zonas productoras a las zonas consumidoras; a la variable dummy se le asignó un valor de 2 para una distancia mayor de 1000 km; 1 entre 501 y 1000 km y, 0 para menos de 500 km. La ecuación resultante de la regresión fue la siguiente:

$$CT = 214.50896 + 0.15203 km + 88.50903D$$

Para cada una de las regiones consumidoras se consideró una ciudad de destino: Culiacán, Chihuahua, Monterrey, Guadalajara, D.F., Oaxaca, Veracruz y Mérida. Como puntos de origen se consideró a Hermosillo, Chihuahua, Guadalajara, Torreón, Monterrey, Oaxaca y Veracruz para la

producción obtenida bajo riego, y Culiacán, Guadalajara, Oaxaca y Veracruz para las regiones que producen sandía en temporal.

Los costos de transporte para la producción cuyo destino es la exportación se obtuvieron considerando las distancias de las zonas productoras a los puntos de salida de las exportaciones: Ciudad Juárez, Nuevo Laredo, Nogales y Tijuana.

La cantidad y el precio de exportación mensuales de sandía fueron las reportadas por la United States International Trade Commission (USITC, 2009) considerando la sandía con semilla y sandía sin semilla (fracciones 8071130 y 8071140). El precio de exportación se obtuvo dividiendo el valor de las exportaciones entre la cantidad de las mismas.

La información utilizada para calcular el costo de almacenamiento fue obtenida directamente de agentes que comercializan sandía; este costo fue calculado considerando factores como el costo mensual de la renta de la bodega, la capacidad de la misma y el movimiento del producto en el tiempo.

El consumo mensual de sandía por región es otra de las variables importantes utilizadas en el modelo; éste fue calculado sumando la producción mensual más las importaciones mensuales menos las exportaciones mensuales, (consumo nacional aparente mensual). El consumo regional aparente se obtuvo ponderando el consumo nacional aparente por la participación que cada región tiene en la población total.

Mediante una regresión lineal se obtuvieron los coeficientes que relacionan el efecto de cambios en la producción nacional en el precio. En dicha regresión se utilizó la información de precios al mayoreo de las centrales de abasto D.F. (Iztapalapa), Sonora (Hermosillo), Chihuahua (Chihuahua), Nuevo León (Monterrey), Jalisco (Guadalajara), Oaxaca (Oaxaca), Veracruz (Jalapa) y Yucatán (Mérida). La diferencia entre los precios al mayoreo y el precio al productor determinó el margen de comercialización. Los precios al mayoreo fueron los reportados por el SNIIM (2009), y los precios al productor se obtuvieron del SIAP (2009).

Todos los valores monetarios fueron actualizados con el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) base junio 2006; la solución del modelo se obtuvo a través del GAMS (General Algebraic Modeling Systems).

CAPÍTULO 5. POLÍTICAS PARA ORDENAR EL MERCADO DE LA SANDÍA EN MÉXICO

Para el año promedio 2006-2008 la producción de sandía en México fue de 1,094,401 toneladas, de la cual 71.9 % se obtuvo bajo la modalidad de riego y 28.1 % en la modalidad de temporal. El 49.2 % de la producción se cosechó en marzo, abril, mayo y junio. Aunque tan sólo en el mes de mayo se obtiene el 17.2 %.

Gran parte de la producción de sandía se destina al mercado de Estados Unidos, para el periodo 2006-2008 se exportaron, en promedio, 368,259 toneladas, lo que representó 33.6 % de la producción nacional, 52.8 % de las exportaciones se realizaron en los meses de abril y mayo. Entonces, la disponibilidad nacional o consumo de esta hortaliza fue de 726,142 toneladas, que fueron repartidas en ocho regiones consumidoras más importantes de acuerdo a su población:

Cuadro 5. 1 Consumo regional de sandía, 2006-2008.

Región	Consumo	%
Noroeste	65,465	9.0
Norte	77,519	10.7
Noreste	50,795	7.0
Occidente	121,269	16.7
Centro	244,264	33.6
Sur	76,757	10.6
Golfo	63,992	8.8
Península	26,081	3.6
TOTAL	726,142	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos del Anexo A.

La producción de sandía se obtiene en 29 estados de la República Mexicana, los cuales fueron agrupados en siete regiones de riego y cuatro de temporal, donde la cantidad total producida está fuertemente influenciada por el principal estado productor. La participación de cada región en la producción nacional se presenta en el cuadro 5.2:

**Cuadro 5. 2 Producción regional por modalidad hídrica, 2006-2008.
Toneladas.**

Región	Producción	%
Regiones productoras de riego		
1. Sonora	256,237	23.4
2. Chihuahua	112,367	10.3
3. Jalisco	192,443	17.6
4. Comarca Lagunera	54,608	5.0
5. Noreste	48,991	4.5
6. Sur	51,456	4.7
7. Golfo y Península	70,441	6.4
Total riego	786,543	71.9
Regiones productoras de temporal		
1. Sinaloa	126,220	11.5
2. Norte y Centro Occidente.	14,159	1.3
3. Sur	77,499	7.0
4. Veracruz	89,980	8.2
Total temporal	307,858	28.1
Producción total	1,094,401	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos del Anexo A.

La ganancia de los productores fue obtenida en cuatro escenarios. En el primero se analiza la situación observada en el año promedio 2006-2008; en los tres restantes se aplica una medida de control de la oferta que permite analizar la variación de la ganancia final para los productores y para los intermediarios.

5.1 Ganancia de los productores de sandía e intermediarios en al año 2006-2008.

El primer escenario analizado corresponde a la situación observada en el año promedio 2006-2008. Este escenario supone que toda la producción que se destinó para el mercado nacional fue vendida a los precios observados en el año de análisis. En el año de análisis el ingreso total fue de 2,175 millones de pesos y la ganancia de 1,178 millones de pesos, de los cuales 369,423 miles de pesos fueron para el productor y 808,863 miles de pesos para el intermediario. Los costos de producción son el rubro que implica mayor gasto dentro de los costos totales (más del 70 %), al ser estos costos pagados por el productor se presenta una marcada diferencia entre las ganancias finales del productor e intermediario.

Cuadro 5. 3 Producción, almacenamiento y ganancias del productor e intermediario por mes en el año 2006-2008.

Mes	Producción	Almacen.	Disponi- bilidad	Ingreso total	Costo Producción	Costo Almacen.	Costo transporte	Ganancia Nacional	Ganancia Productor	Ganancia intermediario
	1	2	3	4	5	6	7	8=4-5-6-7	9	10
	Miles de toneladas			Miles de Pesos						
Enero	45,740	0	27,148	98,356	31,739	0	6,214	60,403	32,493	27,910
Febrero	90,279	0	69,536	215,666	78,081	0	17,248	120,336	56,838	63,499
Marzo	104,663	0	69,319	203,318	85,376	0	15,615	102,327	44,804	57,523
Abril	151,542	0	76,290	181,890	87,369	0	10,415	84,106	21,441	62,665
Mayo	188,100	0	68,844	134,669	75,263	0	8,193	51,213	2,884	48,329
Junio	94,132	0	66,881	204,414	69,399	0	16,378	118,638	33,367	85,271
Julio	75,215	0	72,418	237,377	73,524	0	27,247	136,607	26,425	110,182
Agosto	69,758	0	68,689	229,543	69,907	0	21,409	138,227	31,505	106,722
Septiembre	42,696	0	42,036	153,794	47,204	0	10,848	95,742	27,593	68,149
Octubre	83,728	0	60,006	190,711	65,732	0	12,207	112,772	32,633	80,139
Noviembre	105,592	0	78,796	230,258	101,803	0	29,086	99,369	30,743	68,626
Diciembre	42,956	0	26,178	95,696	31,159	0	5,991	58,546	28,698	29,848
Total	1,094,401	0	726,141	2,175,694	816,556	0	180,852	1,178,286	369,423	808,863

Fuente: Elaboración propia con los resultados del modelo que se presentan en el Anexo B.

En análisis de la ganancia por región y modalidad hídrica muestra que la producción de riego genera un ingreso nacional de 1,485 millones de pesos, y la de temporal 293 millones de pesos, con lo que les corresponden ganancias a los productores de 238 y 132 millones de pesos, respectivamente. En la producción que se obtiene bajo riego los intermediarios obtienen mayor margen de ganancia respecto a la que obtienen los productores, siendo su ganancia 2.5 veces mayor (Cuadro 5.3).

Los productores de riego de la región de Jalisco son los que obtienen mayores ganancias por la venta de sandía en el mercado nacional (52.6 % del total de las ganancias de los productores de riego) y la regiones de Sinaloa (42.6 %) y la del Sur (33.4 %), obtienen la mayor ganancia de temporal.

Cuadro 5. 4 Producción, almacenamiento y ganancia del productor e intermediario por región en el año 2006-2008.

	Producción	Almacenamiento	Disponibilidad	Ingreso total Nacional	Costo Prod. Nacional	Costo almacen.	C. Transp. Nal	Ganancia Productor	Ganancia intermediario
Regiones de riego									
Sonora	256,237	0	65,119	203,258	65,575	0	37,782	32,873	67,028
Chihuahua	112,367	0	99,312	345,890	93,850	0	28,768	23,965	199,307
Jalisco	192,443	0	121,039	375,976	130,843	0	19,799	125,231	100,103
Comarca Lagunera	54,608	0	50,371	162,351	47,601	0	19,762	4,975	90,014
Noreste	48,991	0	31,541	92,595	29,806	0	2,951	29,879	29,960
Sur	51,456	0	48,268	140,141	63,714	0	1,968	20,458	54,001
Golfo y Península	70,441	0	70,441	165,166	91,926	0	15,653	529	57,059
Total riego	786,543		486,091	1,485,377	523,315	0	126,683	237,910	597,472
Regiones de temporal									
Sinaloa	126,220	0	87,839	264,533	131,671	0	24,394	56,028	52,440
Norte y Centro Occidente	14,159	0	14,159	46,541	15,306	0	994	3,777	26,465
Sur	77,499	0	68,458	209,021	85,093	0	19,999	43,953	59,976
Veracruz	89,980	0	69,594	170,221	61,173	0	8,782	27,753	72,512
Total temporal	307,858	0	240,050	690,316	293,243	0	54,169	131,511	211,393
SUMA TOTAL	1,094,401	0	726,141	2,175,693	816,558	0	180,852	369,421	808,865

Fuente: Elaboración propia con los resultados del modelo.

5.2 Disminución de la producción en los meses de bajos precios.

Las medias móviles de los precios de 2005 a 2008 indican que generalmente en los meses de mayo, junio y julio se presentan bajos precios a nivel nacional. Los precios promedio en estos meses fueron 4.9, 10.0 y 8.9 % por debajo de la media en estos años (\$ 3,452 t). La segunda política de control de la oferta propone una reducción de la producción de riego en estos meses. Con esta medida, la ganancia de los productores aumentaría de 369,421 a 370,566 miles de pesos. Es más visible el aumento de la ganancia unitaria (por tonelada), ésta pasaría de 42, 499, y 365 pesos/ton a 184, 611 y 432 pesos/ton en mayo, junio y julio respectivamente. Los que saldrían “perjudicados” con la implementación de esta política serían los intermediarios puesto que su ganancia se reduciría en un 5.3 % con respecto a la situación observada (pasaría de 808,863 a 765,889 miles de pesos) (Cuadros 5.3 y 5.5).

Cuadro 5. 5 Efectos de la disminución de la producción de riego en un 20% en los meses de mayo, junio y julio.

Mes	Producción	Almacen.	Disponibilidad	Ingreso total	Costo Producción	Costo Almacen.	Costo transporte	Ganancia Nacional	Ganancia Productor	Ganancia intermediario
	1	2	3	4	5	6	7	8=4-5-6-7	9	10
	Miles de toneladas			Miles de Pesos						
Enero	45,740	0	27,148	98,356	31,739	0	6,214	60,403	32,493	27,910
Febrero	90,279	0	69,536	215,666	78,081	0	17,248	120,337	56,819	63,518
Marzo	104,663	0	69,319	203,318	85,376	0	15,615	102,327	44,804	57,523
Abril	151,542	0	76,290	181,890	87,369	0	10,415	84,106	21,441	62,665
Mayo	160,583	0	41,327	94,157	46,784	0	4,415	42,958	7,606	35,352
Junio	77,586	0	50,335	163,594	52,195	0	10,381	101,018	30,769	70,249
Julio	61,742	0	58,945	202,513	60,276	0	21,587	120,650	25,463	95,187
Agosto	69,758	0	68,689	229,543	69,907	0	21,409	138,227	31,505	106,722
Septiembre	42,696	0	42,036	153,794	47,204	0	10,848	95,742	27,209	68,533
Octubre	83,728	0	60,006	190,711	65,732	0	12,207	112,772	33,016	79,756
Noviembre	105,592	0	78,796	230,258	101,803	0	29,086	99,369	30,743	68,626
Diciembre	42,956	0	26,178	95,696	31,159	0	5,991	58,546	28,698	29,848
TOTAL	1,036,865	0	668,605	2,059,496	757,625	0	165,416	1,136,455	370,566	765,889

Fuente: Elaboración propia con los resultados del modelo que se presentan en el Anexo B.

Las regiones que se benefician con la política de reducción de la producción de riego son la Comarca Lagunera y la región del Golfo y Península, quienes aumentarían su ganancia en 1,413 y 4,384 miles de pesos. De las zonas de temporal sería Veracruz quién aumenta su ganancia en 4,793 miles de pesos (Cuadro 5.6).

5.3 Almacenamiento y control de flujos.

Otra alternativa para controlar el flujo de producto en el mercado es el almacenamiento; mediante éste se puede reservar parte de la producción en un mes de bajos precios para venderla cuando los precios suban, y así obtener una mayor ganancia. Aplicando esta política para la producción de sandía en el año de análisis, el modelo determina un almacenamiento anual de 72,577 toneladas, que se pueden almacenar durante ocho meses del año a excepción de enero, febrero, marzo y diciembre donde los precios son altos.

Cuadro 5. 6 Efecto de la disminución de la producción de riego en un 20 % en los meses de mayo, junio y julio sobre las ganancias por región.

	Producción	Almacenamiento	Disponibilidad	Ingreso total Nacional	Costo.Prod. Nacional	Costo almacen.	C. Transp. Nal	Ganancia Productor	Ganancia intermediario
Regiones de riego									
Sonora	233,750	0	53,035	168,934	53,406	0	30,229	27,971	57,328
Chihuahua	102,472	0	89,953	320,469	85,006	0	27,765	23,970	183,728
Jalisco	183,742	0	115,089	360,258	124,411	0	19,696	120,961	95,189
Comarca Lag.	48,009	0	44,693	149,065	42,235	0	16,473	6,388	83,970
Noreste	45,520	0	28,819	87,781	27,234	0	2,951	29,266	28,330
Sur	50,331	0	47,143	138,331	62,229	0	2,273	20,931	52,899
Golfo y Península	65,183	0	65,183	161,055	85,064	0	13,518	4,913	57,561
Total riego	729,007		443,915	1,385,893	479,585	0	112,905	234,400	559,005
Regiones de temporal									
Sinaloa	126,220	0	85,358	258,647	127,952	0	24,394	54,971	51,331
Norte y Centro									
Occidente	14,159	0	13,359	45,094	14,441	0	1,096	4,067	25,490
Sur	77,499	0	68,458	210,003	85,093	0	19,945	44,583	60,381
Ver	89,980	0	57,515	159,862	50,556	0	7,077	32,546	69,683
Total temporal	307,858	0	224,690	673,606	278,042	0	52,512	136,167	206,885
TOTAL	1,036,865	0	668,605	2,059,499	757,627	0	165,417	370,567	765,890

Fuente: Elaboración propia con los resultados del modelo.

Los mayores niveles de almacenamiento se darían en los meses de abril, mayo, julio, agosto y noviembre con 6.9, 6.4, 4.0, 13.4, 19.1 y 20.0 mil toneladas, respectivamente. Debido a que la sandía puede ser almacenada por máximo 30 días, la cantidad almacenada tendría que ser inferior a la producción que se obtiene mensualmente. Con la aplicación de esta política, los productores tendrían que pagar por almacenamiento un total de 15,096 miles de pesos, costo que es compensado al obtener un mayor precio en los meses en los que hay menor oferta de sandía en el mercado, por lo que la ganancia de los productores ascendería a 370,350 miles de pesos. Los intermediarios también mejorarían su ganancia en 13,465 miles de pesos respecto a la situación observada (Cuadro 5.7).

Cuadro 5. 7 Efectos de la política de almacenamiento y control de flujos sobre las ganancias por mes.

Mes	Producción	Almacen.	Disponibilidad	Ingreso total	Costo Producción	Costo Almacen.	Costo transporte	Ganancia Nacional	Ganancia Productor	Ganancia intermediario
	1	2	3	4	5	6	7	8=4-5-6-7	9	10
	Miles de toneladas			Miles de Pesos						
Política de almacenamiento y control de flujos										
Enero	45,740	0	27,148	98,356	31,739	0	6,214	60,403	32,493	27,910
Febrero	90,279	0	69,536	215,666	78,081	0	17,248	120,336	56,381	63,955
Marzo	104,663	0	69,319	203,318	85,376	0	15,615	102,327	45,191	57,136
Abril	151,542	6,971	69,319	165,269	87,369	1,450	9,075	67,375	17,886	57,041
Mayo	188,100	6,496	69,319	135,598	75,263	1,351	7,470	51,514	612	49,474
Junio	94,132	4,058	69,319	211,865	69,399	844	15,030	126,592	33,668	88,865
Julio	75,215	13,476	63,000	206,507	73,524	2,803	24,673	105,507	19,091	97,584
Agosto	69,758	19,165	63,000	210,532	69,907	3,986	18,625	118,014	26,882	95,751
Septiembre	42,696	1,201	60,000	219,517	47,204	250	14,216	157,847	38,461	100,742
Octubre	83,728	1,207	60,000	190,692	65,732	251	12,063	112,646	32,144	79,847
Noviembre	105,592	20,003	60,000	175,332	101,803	4,161	20,639	48,729	18,365	53,989
Diciembre	42,956	0	46,181	168,820	31,159	0	12,351	125,310	49,180	50,034
TOTAL	1,094,401	72,577	726,141	2,201,473	816,556	15,096	173,220	1,196,601	370,354	822,328

Fuente: Elaboración propia con los resultados del modelo que se presentan en el Anexo B.

Analizando la situación por región productora se puede observar que los productores de temporal de la región de Sinaloa y de la región del Sur serían los más beneficiados con la implementación de una política de almacenamiento, pues su ganancia se incrementaría de 56,028 y 43,953 miles de pesos a 62,000 y 47,430 miles de pesos, respectivamente. También incrementarían su ganancia los productores de riego de la región del Noreste de 29,879 a 34,633 miles de pesos. El incremento en ganancia en estas regiones permite un mayor nivel de las ganancias a nivel nacional (Cuadro 5.8).

Cuadro 5. 8 Efectos de la política de almacenamiento y control de flujos sobre las ganancias por región.

	Producción	Almacena miento	Disponibil idad	Ingreso total Nacional	Costo Prod. Nacional	Costo almacen.	C. Transp. Nal	Ganancia Productor	Ganancia intermediario
Regiones de riego									
Sonora	256,237	8,612	56,507	175,641	56,903	1,791	31,458	27,384	58,105
Chihuahua	112,367	14,124	99,496	353,489	94,024	2,938	27,923	22,620	205,984
Jalisco	192,443	5,060	121,588	378,554	131,437	1,052	19,523	125,149	101,393
Comarca Lagunera	54,608	---	50,371	161,245	47,601	---	19,021	4,881	89,742
Noreste	48,991	2,726	34,521	105,817	32,622	567	3,995	34,633	34,000
Sur	51,456	14,374	47,175	139,462	62,271	2,990	886	18,733	54,581
Golfo y Península	70,441	778	70,441	164,567	91,926	162	14,728	0	57,792
Total riego	786,543	45,674	480,099	1,478,775	516,784	9,500	117,534	233,359	601,597
Regiones de temporal									
Sinaloa	126,220	12,975	92,304	287,463	138,364	2,699	26,804	62,000	57,596
Norte y Centro Occidente	14,159	7,920	13,359	45,287	14,441	1,647	729	1,519	26,951
Sur	77,499	692	75,535	226,981	93,890	144	20,836	47,430	64,681
Ver	89,980	5,316	64,844	162,967	56,998	1,106	7,318	26,044	71,501
Total temporal	307,858	26,903	246,042	722,698	303,693	5,596	55,687	136,993	220,729
TOTAL	1,094,401	72,577	726,141	2,201,473	820,477	15,096	173,221	370,352	822,326

Fuente: Elaboración propia con los resultados del modelo

Debido a que la sandía es un producto sumamente perecedero, existirían algunos inconvenientes para la aplicación de una política de almacenamiento y control de flujos. Los más importantes se mencionan a continuación: 1) Para almacenar la sandía se requeriría que las zonas productoras más importantes construyeran almacenes con las condiciones necesarias para este producto. Lo anterior implica una alta inversión, que para los niveles de almacenamiento tan bajos necesarios no sería rentable, a menos que esta infraestructura sea ocupada por otros productos a lo largo del año; 2) Una bodega en alguna central de abasto, tiene un costo aproximado entre seis millones de pesos (10x10 m) a diez millones de pesos (20x20m), costo que para los productores sería demasiado alto, sobre todo si es subutilizada; 3) Según los comercializadores de esta hortaliza, después de ser cortada, la sandía presenta una merma en peso de 2 kg por tonelada por cada día de almacenamiento, esta cifra tiene relevancia cuando se almacenan grandes cantidades de producto, por lo que ni los productores ni los intermediarios quisieran restar esta merma de sus ganancias. Además de que los costos por rentar una bodega en las distintas centrales de abasto es muy alto; 4) Siendo la sandía un producto no climatérico, es cortado en el punto exacto de maduración lista para el consumo y tiene una vida de anaquel relativamente corta (máximo 30 días), por lo que esta característica lo hace un producto de movilización rápida en los procesos de postcosecha y venta.

5.4 Planificación de la producción en el tiempo.

La planeación de la producción en el tiempo es otra política que podría implementarse. Si se uniformizara la producción de sandía en los meses del año en los que biológicamente se puede obtener, se obtendría una disponibilidad igual del producto en cada mes, entonces desaparecerían los excesos de oferta temporales.

La política consistiría en homogeneizar la producción en las diferentes zonas productoras, es decir, si una zona productora obtiene su mayor producción en dos, o cuatro meses, entonces el 50 o el 25 %, de su producción debería obtenerse cada mes. Esta política permitiría tener una oferta constante en los diferentes meses del año, y con ello una menor variación en los precios. Una de las limitantes de esta política es que sólo se puede aplicar para la producción que se obtiene bajo riego (71.9 % para el caso de la sandía), aunque también los productores de temporal podrían beneficiarse del aumento en el precio resultante de la aplicación de la política.

Los resultados con la implementación de una política de planificación de la producción en el tiempo tendrían como efecto que la ganancia nacional que genere la producción de sandía se incrementaría en 34,146 miles de pesos, siendo los productores los que se apropiarían del 68.8 % de este incremento y los intermediarios tan sólo del 31.2 %. La ganancia total de los productores llegaría a ser 392,899 miles de pesos y sería 23,476 miles de pesos superior a la obtenida en la situación observada. Los resultados muestran que la planificación de la producción en el tiempo constituye la mejor política de control de la oferta en términos de la ganancia del productor.

La mayor parte de las regiones productoras mejorarían su ganancia con una mejor planeación de sus producciones en el tiempo y la mayor parte del incremento de la ganancia se lo apropiaría el productor. Los incrementos en ganancia de cada una de las regiones productoras se presentan en el cuadro 5.10.

Cuadro 5. 9 Efecto de la planificación de la producción en el tiempo sobre las ganancias por mes.

Mes	Producción	Almacen.	Disponibilidad	Ingreso total	Costo Producción	Costo Almacen.	Costo transporte	Ganancia Nacional	Ganancia Productor	Ganancia intermediario
	1	2	3	4	5	6	7	8=4-5-6-7	9	10
	Miles de toneladas			Miles de Pesos						
Planificación de la producción en el tiempo										
Enero	45,740	0	27,148	98,356	31,739	0	6,214	60,403	32,493	27,910
Febrero	90,598	0	69,855	216,394	78,081	0	16,825	121,488	55,935	63,335
Marzo	104,346	0	69,002	202,645	85,376	0	15,383	101,886	48,322	55,531
Abril	150,760	0	75,508	180,717	87,369	0	9,298	84,050	23,056	65,330
Mayo	161,062	0	41,806	95,014	75,263	0	4,398	15,353	6,388	34,696
Junio	121,952	0	94,701	258,596	69,399	0	17,451	171,746	44,000	95,294
Julio	71,801	0	69,004	228,945	73,524	0	24,167	131,254	28,083	106,256
Agosto	73,171	0	72,102	238,067	69,907	0	23,710	144,450	29,887	111,481
Septiembre	57,500	0	56,840	198,105	47,204	0	18,019	132,882	35,064	82,749
Octubre	78,266	0	54,544	176,840	65,732	0	10,692	100,416	32,660	71,975
Noviembre	96,249	0	69,453	210,553	101,803	0	18,792	89,958	28,313	73,100
Diciembre	42,956	0	26,178	95,696	31,159	0	5,991	58,546	28,698	29,849
TOTAL	1,094,401	0	726,141	2,199,928	816,556	0	170,940	1,212,432	392,899	817,506

Fuente: Elaboración propia con los resultados del modelo

La ganancia de los productores de riego aumentaría de 237,910 a 255,644 miles de pesos y la de los productores de temporal pasaría de 131,511 a 137,256 miles de pesos. Las regiones que se verían mayormente beneficiadas con esta política son Jalisco bajo riego, y las regiones del Sur y de Veracruz, bajo temporal.

Con esta política los productores aumentarían su ganancia en 23,479 miles de pesos, lo que representa un 6.4 % más que la obtenida en periodo de 2006-2008. Dado que con esta alternativa los productores obtendrían una mayor ganancia se puede afirmar que ésta es la mejor política de control de la oferta (Cuadro 5.10).

Cuadro 5. 10 Efecto de la planificación de la producción en el tiempo sobre la ganancia por región.

	Producción	Almacena miento	Disponibilidad	Ingreso total Nacional	C.Prod. Nacional	Costo almacen.	C. Transp. Nal	Ganancia Productor	Ganancia intermediario
Regiones de riego									
Sonora	256,237	0	57,941	185,581	58,347	0	30,870	34,138	62,226
Chihuahua	112,367	0	100,827	351,975	95,282	0	24,963	22,837	208,893
Jalisco	192,443	0	143,094	434,547	154,685	0	27,970	139,606	112,287
Comarca Lag.	54,608	0	44,650	141,925	42,194	0	17,771	3,986	77,973
Noreste	48,991	0	31,719	92,949	29,974	0	2,452	30,734	29,789
Sur	51,456	0	45,521	133,930	60,088	0	462	20,817	52,563
Golfo y Península	70,441	0	69,602	168,663	90,831	0	13,490	3,526	60,816
Total riego	786,543	0	493,354	1,509,570	531,401	0	117,978	255,644	604,547
Regiones de temporal									
Sinaloa	126,220	0	83,955	259,664	125,849	0	23,906	55,369	54,541
Norte y Centro occidente	14,159	0	13,359	44,382	14,441	0	1,273	4,167	24,501
Sur	77,499	0	76,412	227,281	94,980	0	21,867	46,677	63,756
Veracruz	89,980	0	59,061	159,032	51,915	0	5,917	31,043	70,158
Total temporal	307,858	0	232,787	690,359	287,185	0	52,963	137,256	212,956
TOTAL	1,094,401	0	726,141	2,199,929	818,586	0	170,941	392,900	817,503

Fuente: Elaboración propia con los resultados del modelo

El modelo determina cómo se deberían dar los envíos comerciales óptimos de regiones productoras a puntos de exportación, por lo que la diferencia entre la producción y la disponibilidad correspondería a la cantidad de exportación de cada región o mes.

5.5 Ingreso y ganancia por exportaciones.

Como ya se ha mencionado anteriormente, en el año promedio 2006-2008 se exportó 33.6 % del total de la producción nacional de sandía. A estas exportaciones corresponde un ingreso de 1,701,058 miles de pesos, lo que significa 43.8 % del ingreso total nacional que genera la actividad. Por lo que los ingresos por exportaciones son los que realmente incentivan la producción en regiones del norte de México que pueden aprovechar su cercanía con Estados Unidos y producir en los meses en los que este país demanda sandía, aprovechando así las ventanas de comercialización que este mercado ofrece.

La situación observada en el periodo de análisis muestra que sin considerar almacenamiento, la ganancia que se obtuvo por exportaciones fue de 1,147,057 miles de pesos. La cual fue obtenida temporalmente como se muestra en el cuadro 5.11:

Cuadro 5. 11 Ingreso y ganancia por exportaciones.

Mes	Producción	Almacena- miento	Exportaciones	Ingreso por exportaciones	Costo de Producción de las exportaciones	Costo de transporte por exportaciones	Ganancia Exportaciones
	1	2	3	4	5	6	7=4-5-6
	Miles de toneladas			Miles de pesos			
Enero	45,740	0	18,592	74,649	23,023	8,040	43,586
Febrero	90,279	0	20,743	93,103	20,888	8,429	63,786
Marzo	104,663	0	35,344	142,589	39,907	15,267	87,416
Abril	151,542	0	75,252	389,752	79,678	43,407	266,668
Mayo	188,100	0	119,256	567,553	126,899	53,184	387,470
Junio	94,132	0	27,251	127,431	27,436	8,414	91,582
Julio	75,215	0	2,797	9,813	2,810	1,056	5,947
Agosto	69,758	0	1,069	3,493	1,073	378	2,042
Septiembre	42,696	0	660	2,587	665	277	1,645
Octubre	83,728	0	23,722	110,896	25,786	8,036	77,075
Noviembre	105,592	0	26,796	115,684	26,984	8,119	80,581
Diciembre	42,956	0	16,778	63,507	18,226	6,021	39,260
TOTAL	1,094,401	0	368,260	1,701,058	393,374	160,626	1,147,057

Fuente: Elaboración propia con los resultados del modelo que se presentan en el Anexo B

El 52.8 % de la sandía que se exporta a Estados Unidos (194,508 t) se envía en los meses de abril y mayo, por lo que tan sólo en estos meses se obtiene el 57.0 % de las ganancias totales por exportaciones. Mayo es el mes en el que se demanda mayor cantidad de sandía mexicana en Estados Unidos, en este mes se exportó 10.9 % de la producción nacional promedio (119,256 t) lo que corresponde al 32 % de las exportaciones que se realizan anualmente.

No se tiene el dato preciso de los volúmenes que exportan los productores y los que comercializan los brokers, aunque según un estudio de la cadena agroalimentaria de sandía realizado por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias (Canales C. y Sánchez B., 2002) en el estado de Campeche, la distribución de la producción nacional de sandía se realiza en un 96.2 % por los intermediarios, y un 3.8 % por los productores, en tanto que el 100 % de las exportaciones las efectúan los brokers.

Según los datos del párrafo anterior, el productor participa muy poco en la comercialización de su producto. Si la comercialización de los últimos años hubiera tenido esta tendencia, los

intermediarios o brokers se hubiesen apropiado de 1,147,057 miles de pesos, y la diferencia en las ganancias entre productor e intermediario sería abismal.

Los brokers o intermediarios se ven beneficiados por la falta de organización de los productores a nivel nacional, lo que redundaría en menores ganancias para los primeros. Si existiera una organización nacional de productores que tenga el objetivo de integrarlos y asesorarlos para la comercialización y exportación, ayudaría a que se apropiaran de una mayor proporción de las ganancias.

La importancia de las exportaciones en términos del ingreso y ganancia es evidente, las cantidades estimadas para el año promedio 2006-2008 muestran que 43.8 % de los ingresos y el 49.3 % de las ganancias que genera la producción de sandía en México provienen de las exportaciones (Cuadro 5.12).

**Cuadro 5. 12 Ventas nacionales y exportaciones de sandía.
Año promedio 2006-2008.
Ingresos y ganancias. Miles de pesos.**

	Ingresos	%	Ganancia	%
<i>Ventas nacionales</i>	2,175,694	56.1	1,178,286	50.7
Productor	1,185,979		369,423	
Intermediarios	989,715		808,863	
<i>Exportaciones</i>	1,701,058	43.9	1,147,057	49.3
TOTAL	3,876,752		2,325,343	

Fuente: Elaboración propia con los resultados del modelo que se presentan en el Anexo B

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

1. Las buenas condiciones en clima con las que México cuenta le permiten cultivar la sandía en casi todo el territorio nacional. La cercanía con Estados Unidos y los tratados comerciales han incentivado el comercio entre estos dos países. México exporta a los Estados Unidos el 33.6 % de producción anual de sandía, lo que representa el 89.7 % de las importaciones estadounidenses de esta hortaliza. Estos datos evidencian la oportunidad en ingresos por exportaciones que podrían obtener los productores mexicanos.

2. Tanto la producción como la superficie cultivada de sandía ha crecido en los últimos años como consecuencia de una mayor presencia en los mercados tanto nacional como en el de Estados Unidos. En el año 2008 se sembraron un total de 55,554 hectáreas y se obtuvo una producción de 1,188,389 toneladas en 29 estados de la República Mexicana.

3. Según los datos recabados y los resultados del modelo, los productores son los que pagan los mayores costos de todo el proceso (costos de producción), esto provoca que la ganancia de que se apropia e intermediario sea hasta 2.5 veces mayor a la del productor.

4. El proceso de producción culmina finalmente con la comercialización del producto para la obtención de ingresos. La falta de participación de los productores en las actividades de postcosecha y comercialización les impide apropiarse de una mayor proporción de las ganancias.

5. La desaparición de la UNPH, organización que controlaba las superficies sembradas y los flujos de exportación de algunas hortalizas, redujo la participación de las asociaciones de productores en la comercialización y al mismo tiempo fortaleció la presencia de los intermediarios, por lo que no es extraño encontrar que éstos obtengan más del doble de la ganancia de los productores.

6. Dado que el precio de la sandía que se paga a los productores y comercializadores se rige por las leyes de la oferta, cuando existen excesos en la disponibilidad de producto provoca que los precios bajen afectando los ingresos de los productores. En este caso particular, este fenómeno se presenta en algunos meses del año, principalmente en mayo, junio y julio.

7. Los resultados de la investigación muestran que los productores puede mejorar sus ganancias si se aplican medidas de control de la oferta tales como la disminución de la producción en los meses de bajos precios, política de almacenamiento y control de flujos, y la

planificación de la producción en el tiempo, siendo esta última, en términos de ganancia, la mejor política.

9. Respecto a las exportaciones, estas juegan un papel importante para la generación de divisas, la ganancia promedio por exportaciones para el año 2006-2008 fue de 1,147,057 miles de pesos, lo cual representó el 49.3 % de las ganancias totales que generó la actividad al enviar sólo el 34 % de la producción; por lo que se debería tener especial atención en este sentido sobretodo en aspectos de asesoría a los productores para que ellos sean los que se apropien de la mayor parte de estas ganancias.

10. Debido a la variación estacional de los precios de sandía provocados por excesos de oferta en algunos meses del año, la aplicación de medidas de control de la oferta pueden mejorar la ganancia de los productores. De acuerdo a las características del producto, la política de planificación de las cosechas en el tiempo es la medida más adecuada, ya que proporciona mayores ganancias.

6.2 RECOMENDACIONES

Son muchas las ventajas que podrían obtener los productores si se organizaran e integraran una asociación nacional, de esta forma podrían tomar decisiones de común acuerdo donde todos resulten beneficiados. Podrían generar información oportuna que permita planear la producción a corto, mediano y largo plazo, es decir, regular la oferta para no castigar el precio; ser un medio de negociación ante los comercializadores, e incluso involucrarse en las actividades de comercialización para apropiarse de mayores ganancias.

Si se buscan alternativas que ayuden a disminuir los costos de producción (una de ellas puede podría ser la mecanización en las zonas del sur), y si el precio pagado al productor permanece constante, la diferencia se trasladaría directamente a la ganancia de los productores; además esta ventaja se puede transformar en una ventaja competitiva si se ofrecieran precios menores en el mercado.

Analizar periódicamente las diferentes políticas de control de la oferta, con la finalidad de actualizar las predicciones del comportamiento del mercado (oferta, demanda y precio) y su repercusión en la ganancia final de los productores.

Siendo la planeación de la producción en el tiempo la política que incrementó en mayor proporción las ganancias de los productores (incluso por encima del incremento de las ganancias

de los intermediarios) se recomienda promover la organización nacional de productores de sandía para estabilizar el mercado a través de la implementación de esta política.

Los productores podrían buscar asesoría en las diferentes instancias gubernamentales para involucrarse en la comercialización hacia el exterior, puesto que según los resultados obtenidos en esta investigación, las exportaciones generan casi el 50 % de las ganancias totales por la venta de sandía y la mayor parte de éstas, se la apropia el intermediario.

Estudios regionales detallados de la situación de los productores de sandía (superficies, producción, siniestralidades y causas, climas, tecnologías de producción, rendimientos, estacionalidades, comercialización, precios, etc.) ayudarían a obtener conclusiones nacionales más precisas, y a partir de ello realizar una planificación de la producción que ayude a ordenar el mercado de la sandía en México, para mayor beneficio todos los involucrados en la actividad.

BIBLIOGRAFÍA

AMS-USDA (Agricultural Marketing Service-United States Department of Agriculture).2009. Marketing Order Commodity Index, Industrial Marketing and Promotion. Disponible en <http://www.ams.usda.gov/> (Noviembre de 2009).

ASERCA (Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria), 1999. Sandía y Arroz. “La sandía, una tradición exportadora”. Revista Claridades Agropecuarias. InfoAserca. Vol. 40 (Número 75), 1-24. Noviembre 1999. Disponible en: <http://www.aserca.gob.mx/sicsa/claridades/marcos.asp?numero=75>

BANXICO (Banco de México). 2009. Índice Nacional de Precios al Consumidor e Inflación Anual. Disponible en: <http://www.banxico.org.mx/polmoneinflacion/estadisticas/indicesPrecios/indicesPreciosConsumidor.html>. Octubre de 2009.

Brooke, A., Kendrick D., Meeraus A. and R. Raman.2005. GAMS A User´s Guide. Washington DC: GAMS Development Corporation. 262p.

Canales Cruz Roberto y Sánchez Bueno José. 2003. Cadena Agroalimentaria de Sandía. Caracterización de los Eslabones de la Cadena e Identificación de los Problemas y Demandas Tecnológicas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Pecuarias. (INIFAP), Campeche, Camp. 114p.

Espinoza Arellano, J.J., I Orona Castillo., J.G. Narro Reyes y M.J. León Robles. 2006. “Aspectos sobre producción, organización de productores y comercialización del cultivo de la sandía en la Comarca Lagunera”. Revista Mexicana de Agronegocios. Año X (Volumen 19): 1-13 p. Julio-Diciembre 2006.

Espinoza Arellano J.J. 2003. “Programación de siembras de melón en la Comarca Lagunera”. El Siglo de Torreón. 17 de agosto de 2003.

FAO (Food Agriculture Organization of the United Nations), 2009. Statistics. FOSTAT, Dirección de Estadística 2009. Disponible en [http:// faostat.fao.org](http://faostat.fao.org). Noviembre de 2009.

Ferguson C.E. y J.P. Gould. 1978. Teoría Microeconómica. Segunda Edición en Español. Fondo de Cultura Económica. 551 p.

García Salazar J.A., G.W. Williams y J.E. Javier Malaga. 2005. “Efectos del TLCAN sobre las exportaciones de tomate de México a los Estados Unidos”. *Fitotecnia Mexicana*. Vol. 28 (Número 4), 299-309.

Hernández Martínez, J., J.A. García Salazar, J.S. Mora Flores R. García Mata, R. Valdivia Alcalá y M. Portillo Vázquez. 2006. “Efectos de la liberación de aranceles sobre las exportaciones de Melón (*Cucumis melo L.*) de México a los Estados Unidos”. *Agrociencia* Vol.40 (Número 3): 395-407

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática), 2009. Censo de Población. Disponible en <http://www.inegi.gob.mx>. Octubre de 2009.

Macias Macias, A., 2000. “La importancia de las organizaciones de productores en la hortofruticultura de México. El caso de la sandía en la costa de Jalisco”. *Carta Económica Regional*. Disponible en: <http://www.allbusiness.com/professional-scientific/accounting-tax/722433-1.html> (15 de octubre de 2009).

Maddala, G.S. and Ellen Miller.1991.*Microeconomía*, Primera Edición en Español. Mc Graw Hill, 649 p.

Powers, N. J. 1990. *Federal Marketing Orders for Fruits, Vegetables, Nuts and Specialty Crops*. U.S. Dept. of Agr., Econ. Res. Serv., AER 629, Washington DC.

SIAP-SAGARPA, 2009a. (Sistema de información Agropecuaria y Pesquera de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). Producción, Superficie Sembrada y Cosechada, Rendimientos Mensuales. Disponible en: <http://www.siap.sagarpa.gob.mx> (Octubre de 2009).

SIAP-SAGARPA, 2009b. (Sistema de información Agropecuaria y Pesquera de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). Precios Medios Rurales y Costos de producción. Disponible en: <http://www.siap.sagarpa.gob.mx>, (Octubre de 2009).

SNIIIM (Sistema Nacional de Información e integración de mercados). 2009. Precios al Mayoreo. Secretaría de Economía. Mercados Nacionales, Precios de mercado, Mercados agrícolas, Frutas y Hortalizas. Disponible en <http://www.secofi-snimm.gob.mx/nuevo> (Septiembre de 2009).

Takayama, T., Judge, G.G. 1971. Spatial and Temporal Price and Allocation Models. North-Holland Publishing Co., Amsterdam Holland. 528 p.

USDA (United States Department of Agricultural). 2009. Planted, Harvested, Yield, Production, Price (MYA), Value of Production National Agricultural Statistics Service. Disponible en http://www.nass.usda.gov/QuickStats/PullData_US.jsp. Noviembre de 2009.

USDA (United States Department of Agricultural), 2009. Per Capita Data System/ Food Availability/ Custom Queries. Disponible en: <http://www.ers.usda.gov/Data/FoodConsumption/FoodAvailQueryable.aspx#midForm>
Noviembre de 2009

USITC (United States International Trade Commission) 2009. Interactive Tariff and Trade Dataweb. Internet <http://www.usitc.gov/> Septiembre de 2009

ANEXO A

INFORMACIÓN UTILIZADA POR EL MODELO DE PROGRAMACIÓN EN EL AÑO 2006-2008

Regiones productoras

Riego

- | | | | |
|---|------|---|--|
| 1 | SON | = | Sonora, Sinaloa, Nayarit, Baja California Norte y Baja California Sur (Región Noroeste) |
| 2 | CHIH | = | Chihuahua, San Luis Potosí y Zacatecas |
| 3 | JAL | = | Jalisco, Aguascalientes, Guanajuato, Colima, Michoacán (Occidente)
y México, DF, Querétaro, Tlaxcala, Puebla, Hidalgo, Morelos (Centro) |
| 4 | CL | = | Coahuila y Durango |
| 5 | NE | = | Nuevo León y Tamaulipas |
| 6 | SUR | = | Chiapas, Oaxaca y Guerrero |
| 7 | GYP | = | Veracruz, Tabasco (Golfo) y Yucatán, Campeche y Quintana Roo (Península) |

Temporal

- | | | | |
|---|--------------|---|--|
| 1 | SIN | = | Sinaloa, Sonora, Nayarit, Baja California Norte y Baja California Sur (Región Noroeste). |
| 2 | N,NE,OCC,CEN | = | Coahuila, Chihuahua, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí (Norte), Noroeste, Occidente y Centro |
| 3 | SUT | = | Chiapas, Oaxaca y Guerrero |
| 4 | VER | = | Veracruz, Tabasco (Golfo) y Yucatán, Campeche y Quintana Roo (Península) |

Regiones consumidoras

- | | | | |
|---|----------------|---|--|
| 1 | NW (Noroeste) | = | Baja California Norte, Baja California Sur, Nayarit, Sinaloa, Sonora. |
| 2 | NE (Noreste) | = | Nuevo León, Tamaulipas. |
| 3 | N (Norte) | = | Coahuila, Chihuahua, Durango, San Luis Potosí, Zacatecas. |
| 4 | CE (Centro) | = | Distrito Federal, Hidalgo, México, Morelos, Puebla, Querétaro, Tlaxcala. |
| 5 | OC (Occidente) | = | Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán. |
| 6 | S (Sur) | = | Chiapas, Guerrero, Oaxaca. |
| 7 | GO (Golfo) | = | Tabasco, Veracruz. |
| 8 | PE (Península) | = | Campeche, Quintana Roo, Yucatán. |

Fronteras de exportación.

- | | | | |
|---|-----|---|----------------|
| 1 | CDJ | = | Ciudad Juárez. |
| 2 | NL | = | Nuevo Laredo |
| 3 | NG | = | Nogales |
| 4 | TJ | = | Tijuana |

Periodos de tiempo

- | | | |
|----|---|------------|
| 1 | = | Enero |
| 2 | = | Febrero |
| 3 | = | Marzo |
| 4 | = | Abril |
| 5 | = | Mayo |
| 6 | = | Junio |
| 7 | = | Julio |
| 8 | = | Agosto |
| 9 | = | Septiembre |
| 10 | = | Octubre |
| 11 | = | Noviembre |
| 12 | = | Diciembre |

Cuadro A-1. Producción de sandía en *i* en *t*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SON	8135	28151	18464	6928	52016	41837	18586	10840	2876	17144	41893	9367
CHIH	560	0	0	5467	17827	7017	24637	24115	13648	15475	2484	1137
JAL	16480	33496	34977	53156	32730	9613	1159	4390	699	883	1218	3642
CL	0	0	0	0	4145	10653	18193	14155	2887	4292	183	100
NE	1767	3154	0	12730	13370	2712	1273	2743	134	0	1583	9525
SUR	1344	3685	9217	11252	4575	918	128	3139	6842	4299	4727	1330
GYP	109	1912	8375	21799	12926	9981	3387	1156	2120	7380	1267	29

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA

Cuadro A-2. Producción de sandía en *s* en *t*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SIN	13223	2578	20984	3869	21424	13	4204	0	2545	9571	36280	11529
NNEOCCE	622	626	200	400	800	501	2516	1542	2493	852	2100	1507
SUT	2939	13385	8715	11781	692	1881	225	6849	7493	8510	12474	2555
VER	561	3292	3731	24160	27595	9006	907	829	959	15322	1383	2235

Fuente: Misma que Cuadro A-1.

Cuadro A-3. Consumo de sandía en *j* en *t*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
NW	2448	6269	6249	6878	6207	6030	6529	6193	3790	5410	7104	2360
N	2898	7423	7400	8144	7349	7140	7731	7333	4488	6406	8412	2795
NE	1899	4864	4849	5337	4816	4678	5066	4805	2941	4198	5512	1831
OC	4534	11613	11577	12741	11497	11169	12094	11471	7020	10021	13159	4372
CE	9132	23391	23318	25663	23158	22498	24360	23106	14140	20185	26506	8806
SU	2870	7350	7327	8064	7277	7070	7655	7261	4443	6343	8329	2767
GO	2392	6128	6109	6723	6067	5894	6382	6053	3704	5288	6944	2307
PE	975	2498	2490	2740	2473	2402	2601	2467	1510	2155	2830	940

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA, INEGI, USTIC.

Cuadro A-4. Exportaciones de sandía por punto de salida *e*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CDJ	0	0	0	22	33	92	107	53	0	0	0	0
NL	6712	8619	16651	22036	7062	2257	878	210	272	2407	1874	4180
NG	11577	11680	17555	51543	110388	23690	1445	340	140	21151	24749	12433
TJ	303	444	1138	1651	1773	1212	367	466	248	164	173	165

Fuente: Elaboración propia con datos USTIC.

Cuadro A-5. Costo de producción en las zonas de riego

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SON	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007
CHIH	945	945	945	945	945	945	945	945	945	945	945	945
JAL	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081
CL	945	945	945	945	945	945	945	945	945	945	945	945
NE	945	945	945	945	945	945	945	945	945	945	945	945
SUR	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320
GYP	1305	1305	1305	1305	1305	1305	1305	1305	1305	1305	1305	1305

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA

Cuadro A-6. Costo de producción en las zonas de temporal

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SIN	1499	1499	1499	1499	1499	1499	1499	1499	1499	1499	1499	1499
NNEOCCE	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081
SUT	1243	1243	1243	1243	1243	1243	1243	1243	1243	1243	1243	1243
VER	879	879	879	879	879	879	879	879	879	879	879	879

Fuente: Misma que la del Cuadro A-5

Cuadro A-7. Exportaciones de sandía por punto de salida e

	CDJ	NL	NG	TJ
1	0	6712	11577	303
2	0	8619	11680	444
3	0	16651	17555	1138
4	22	22036	51543	1651
5	33	7062	110388	1773
6	92	2257	23690	1212
7	107	878	1445	367
8	53	210	340	466
9	0	272	140	248
10	0	2407	21151	164
11	0	1874	24749	173
12	0	4180	12433	165

Fuente: USTIC (United States International Trade Commission) 2009.

Cuadro A-8 Costos de transporte de i a j en t

	NW	N	NE	OC	CE	SU	GO	PE
1.SON	399.68	658.55	646.1	587.26	668.17	739.88	710.88	879.35
1.CHIH	552.82	0	410.22	538.25	580.54	651.69	622.69	791.16
1.JAL	413.04	552.11	415.02	0	388.72	542.35	513.78	682.24
1.CL	394.37	264.22	251.2	379.24	421.53	575.59	546.59	715.06
1.NE	547.87	417.71	0	408.66	518.02	589.74	541.5	697.24
1.SUR	639.31	656.85	587.4	534.08	370.82	0	375.91	570.71
1.GYP	603.46	621	532.31	415.87	252.62	369.05	0	547.3

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de comercializadores de sandía y aplicados en una regresión cuya ecuación resultante fue $CT = 214.50896 + 0.15203 \text{ km} + 88.50903D$. la variable Dummy (D) se le asignó un valor de 2 para una distancia mayor de 1000 km; 1 entre 501 y 1000 km y 0 menos de 500 km.

Cuadro A-9. Costos de transporte de s a j en t

	NW	N	NE	OC	CE	SU	GO	PE
1.SIN	0	572.17	559.72	418.53	581.79	653.5	624.5	792.97
1.NNEOCCE	387.16	526.23	389.14	0	362.83	516.47	405.55	656.36
1.SUT	622.13	639.67	570.22	516.89	353.64	0	358.73	553.53
1.VER	620.29	637.83	549.14	432.7	269.45	385.89	0	564.13

Fuente: Misma que la del Cuadro A-8

Cuadro A-10. Costos de transporte de i a e en t

	CDJ	NL	NG	TJ
1.SON	688.25	579.23	281.92	322.74
1.CHIH	199.58	598.38	679.38	597
1.JAL	575.95	558.07	608.1	525.71
1.CL	396.28	533.74	574.46	532.93
1.NE	530.26	482.11	666.94	584.55
1.SUR	689.38	612.1	760.72	678.33
1.GYP	660.39	558.63	731.72	649.34

Fuente: Misma que la del Cuadro A-8

Cuadro A-11. Costos de transporte de s a e en t

	CDJ	NL	NG	TJ
1.SIN	590.51	646.19	420.51	585.17
1.NNEOCCE	575.95	558.07	608.1	690.41
1.SUT	689.38	612.1	760.72	843.03
1.VER	660.39	558.63	731.72	814.03

Fuente: Misma que la del Cuadro A-8

Cuadro A-12. Precios al mayoreo en j en t

	NW	N	NE	OC	CE	SU	GO	PE
1	2946	4404	3782	3470	3663	3473	4096	3724
2	4035	4827	3772	3437	3810	3057	3807	3552
3	4261	4716	4289	3569	4001	3041	3846	3121
4	3656	4485	3245	3393	3523	2989	3371	3093
5	2353	3871	3012	3266	3294	2928	3278	2978
6	2265	3716	2756	3105	3110	3205	3193	3212
7	2645	2880	2156	2915	2577	3804	3161	3079
8	2896	2597	2649	3205	2929	3301	2880	3254
9	3174	3242	4254	4046	4118	3193	3514	3814
10	3331	4632	4858	4415	4957	3408	4631	4290
11	2316	4710	3137	3332	3262	3316	3829	3627
12	2201	4328	3311	3274	3277	3578	3285	3738

Fuente: Elaboración propia con datos del SNIIM, (2009).

Cuadro A-13. Precios de exportación de *i* a *e*

	CDJ	NL	NG	TJ
1.SON	0	2317.28	5019.8	3236.12
1.CHIH	0	2317.28	5019.8	3236.12
1.JAL	0	2317.28	5019.8	3236.12
1.CL	0	2317.28	5019.8	3236.12
1.NE	0	2317.28	5019.8	3236.12
1.SUR	0	2317.28	5019.8	3236.12
1.GYP	0	2317.28	5019.8	3236.12
2.SON	0	1976.01	6373.2	3675.91
2.CHIH	0	1976.01	6373.2	3675.91
2.JAL	0	1976.01	6373.2	3675.91
2.CL	0	1976.01	6373.2	3675.91
2.NE	0	1976.01	6373.2	3675.91
2.SUR	0	1976.01	6373.2	3675.91
2.GYP	0	1976.01	6373.2	3675.91
3.SON	0	1951.06	6019.1	3898.33
3.CHIH	0	1951.06	6019.1	3898.33
3.JAL	0	1951.06	6019.1	3898.33
3.CL	0	1951.06	6019.1	3898.33
3.NE	0	1951.06	6019.1	3898.33
3.SUR	0	1951.06	6019.1	3898.33
3.GYP	0	1951.06	6019.1	3898.33
4.SON	3418.6	1685.02	6698.1	4425.82
4.CHIH	3418.6	1685.02	6698.1	4425.82
4.JAL	3418.6	1685.02	6698.1	4425.82
4.CL	3418.6	1685.02	6698.1	4425.82
4.NE	3418.6	1685.02	6698.1	4425.82
4.SUR	3418.6	1685.02	6698.1	4425.82
4.GYP	3418.6	1685.02	6698.1	4425.82
5.SON	1749.1	1737.9	4958.3	4445.77
5.CHIH	1749.1	1737.9	4958.3	4445.77
5.JAL	1749.1	1737.9	4958.3	4445.77
5.CL	1749.1	1737.9	4958.3	4445.77
5.NE	1749.1	1737.9	4958.3	4445.77
5.SUR	1749.1	1737.9	4958.3	4445.77
5.GYP	1749.1	1737.9	4958.3	4445.77
6.SON	2428.6	2198.63	4945.9	4189.68
6.CHIH	2428.6	2198.63	4945.9	4189.68
6.JAL	2428.6	2198.63	4945.9	4189.68
6.CL	2428.6	2198.63	4945.9	4189.68
6.NE	2428.6	2198.63	4945.9	4189.68
6.SUR	2428.6	2198.63	4945.9	4189.68
6.GYP	2428.6	2198.63	4945.9	4189.68

Continuación Cuadro A-13

7.SON	2142.3	1399.17	4747.5	4072.81
7.CHIH	2142.3	1399.17	4747.5	4072.81
7.JAL	2142.3	1399.17	4747.5	4072.81
7.CL	2142.3	1399.17	4747.5	4072.81
7.NE	2142.3	1399.17	4747.5	4072.81
7.SUR	2142.3	1399.17	4747.5	4072.81
7.GYP	2142.3	1399.17	4747.5	4072.81
8.SON	1466	1627.75	3416.5	4102.81
8.CHIH	1466	1627.75	3416.5	4102.81
8.JAL	1466	1627.75	3416.5	4102.81
8.CL	1466	1627.75	3416.5	4102.81
8.NE	1466	1627.75	3416.5	4102.81
8.SUR	1466	1627.75	3416.5	4102.81
8.GYP	1466	1627.75	3416.5	4102.81
9.SON	0	3428.76	3248.1	4837.92
9.CHIH	0	3428.76	3248.1	4837.92
9.JAL	0	3428.76	3248.1	4837.92
9.CL	0	3428.76	3248.1	4837.92
9.NE	0	3428.76	3248.1	4837.92
9.SUR	0	3428.76	3248.1	4837.92
9.GYP	0	3428.76	3248.1	4837.92
10.SON	0	2156.94	4981.3	2104.83
10.CHIH	0	2156.94	4981.3	2104.83
10.JAL	0	2156.94	4981.3	2104.83
10.CL	0	2156.94	4981.3	2104.83
10.NE	0	2156.94	4981.3	2104.83
10.SUR	0	2156.94	4981.3	2104.83
10.GYP	0	2156.94	4981.3	2104.83
11.SON	0	2063.51	4495.4	3236.62
11.CHIH	0	2063.51	4495.4	3236.62
11.JAL	0	2063.51	4495.4	3236.62
11.CL	0	2063.51	4495.4	3236.62
11.NE	0	2063.51	4495.4	3236.62
11.SUR	0	2063.51	4495.4	3236.62
11.GYP	0	2063.51	4495.4	3236.62
12.SON	0	2412.87	4250.7	3465.75
12.CHIH	0	2412.87	4250.7	3465.75
12.JAL	0	2412.87	4250.7	3465.75
12.CL	0	2412.87	4250.7	3465.75
12.NE	0	2412.87	4250.7	3465.75
12.SUR	0	2412.87	4250.7	3465.75
12.GYP	0	2412.87	4250.7	3465.75

Fuente: USTIC (United States International Trade Commission) 2009.

Cuadro A-14. Precios de exportación de *s a e*

	CDJ	NL	NG	TJ
1.SIN	0	2317.28	5019.8	3236.12
1.NNEOCCE	0	2317.28	5019.8	3236.12
1.SUT	0	2317.28	5019.8	3236.12
1.VER	0	2317.28	5019.8	3236.12
2.SIN	0	1976.01	6373.2	3675.91
2.NNEOCCE	0	1976.01	6373.2	3675.91
2.SUT	0	1976.01	6373.2	3675.91
2.VER	0	1976.01	6373.2	3675.91
3.SIN	0	1951.06	6019.1	3898.33
3.NNEOCCE	0	1951.06	6019.1	3898.33
3.SUT	0	1951.06	6019.1	3898.33
3.VER	0	1951.06	6019.1	3898.33
4.SIN	3418.6	1685.02	6698.1	4425.82
4.NNEOCCE	3418.6	1685.02	6698.1	4425.82
4.SUT	3418.6	1685.02	6698.1	4425.82
4.VER	3418.6	1685.02	6698.1	4425.82
5.SIN	1749.1	1737.9	4958.3	4445.77
5.NNEOCCE	1749.1	1737.9	4958.3	4445.77
5.SUT	1749.1	1737.9	4958.3	4445.77
5.VER	1749.1	1737.9	4958.3	4445.77
6.SIN	2428.6	2198.63	4945.9	4189.68
6.NNEOCCE	2428.6	2198.63	4945.9	4189.68
6.SUT	2428.6	2198.63	4945.9	4189.68
6.VER	2428.6	2198.63	4945.9	4189.68

Continuación de Cuadro A-14.

	CDJ	NL	NG	TJ
7.SIN	2142.3	1399.17	4747.5	4072.81
7.NNEOCCE	2142.3	1399.17	4747.5	4072.81
7.SUT	2142.3	1399.17	4747.5	4072.81
7.VER	2142.3	1399.17	4747.5	4072.81
8.SIN	1466	1627.75	3416.5	4102.81
8.NNEOCCE	1466	1627.75	3416.5	4102.81
8.SUT	1466	1627.75	3416.5	4102.81
8.VER	1466	1627.75	3416.5	4102.81
9.SIN	0	3428.76	3248.1	4837.92
9.NNEOCCE	0	3428.76	3248.1	4837.92
9.SUT	0	3428.76	3248.1	4837.92
9.VER	0	3428.76	3248.1	4837.92
10.SIN	0	2156.94	4981.3	2104.83
10.NNEOCCE	0	2156.94	4981.3	2104.83
10.SUT	0	2156.94	4981.3	2104.83
10.VER	0	2156.94	4981.3	2104.83
11.SIN	0	2063.51	4495.4	3236.62
11.NNEOCCE	0	2063.51	4495.4	3236.62
11.SUT	0	2063.51	4495.4	3236.62
11.VER	0	2063.51	4495.4	3236.62
12.SIN	0	2412.87	4250.7	3465.75
12.NNEOCCE	0	2412.87	4250.7	3465.75
12.SUT	0	2412.87	4250.7	3465.75
12.VER	0	2412.87	4250.7	3465.75

Fuente: USTIC (United States International Trade Commission) 2009.

Cuadro A-15. Margen de comercialización de *i a j* en *t*

1.SON	0.4539	0.5867	0.5185	0.5196	0.5406	0.5063	0.5452	0.5283
1.CHIH	0.5788	0.6812	0.6286	0.6294	0.6457	0.6192	0.6492	0.6362
1.JAL	0.2139	0.4051	0.3069	0.3084	0.3387	0.2893	0.3454	0.321
1.CL	0.6178	0.7107	0.663	0.6637	0.6785	0.6544	0.6817	0.6699
1.NE	0.2496	0.4321	0.3384	0.3398	0.3688	0.3216	0.3751	0.3519
1.SUR	0.3315	0.4941	0.4106	0.4119	0.4377	0.3956	0.4433	0.4226
1.GYP	0.3343	0.4962	0.4131	0.4143	0.44	0.3982	0.4456	0.425

Fuente: Elaboración propia en base a los precios reportados por SNIIM (Precios al mayoreo) y SIAP-SAGARPA (precios al productor), (2009).

Cuadro A-16. Margen de comercialización de *s a j* en *t*

	NW	N	NE	OC	CE	SU	GO	PE
1.SIN	0.1885	0.3859	0.5185	0.5196	0.3174	0.2664	0.3242	0.5283
1.NNEOCCE	0.311	0.4785	0.6286	0.6294	0.4204	0.3771	0.4262	0.6362
1.SUT	0.2977	0.4685	0.3069	0.3084	0.4093	0.3651	0.4152	0.321
1.VER	0.3763	0.528	0.663	0.6637	0.4754	0.4361	0.4806	0.6699

Fuente: Misma que la del cuadro A-15

Cuadro A-17. Intercepto de la función que relaciona los precios al mayoreo y la producción nacional

1.SON	3197.8	4366.17	3990.15	3707.77	4617.11	3807.3	4496.83	4285.98
1.CHIH	3197.8	4366.17	3990.15	3707.77	4617.11	3807.3	4496.83	4285.98
1.JAL	3197.8	4366.17	3990.15	3707.77	4617.11	3807.3	4496.83	4285.98
1.CL	3197.8	4366.17	3990.15	3707.77	4617.11	3807.3	4496.83	4285.98
1.NE	3197.8	4366.17	3990.15	3707.77	4617.11	3807.3	4496.83	4285.98
1.SUR	3197.8	4366.17	3990.15	3707.77	4617.11	3807.3	4496.83	4285.98
1.GYP	3197.8	4366.17	3990.15	3707.77	4617.11	3807.3	4496.83	4285.98

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la regresión que relaciona los precios al mayoreo (SNIIM) y la producción nacional mensual (SIAP-SAGARPA) 2005-2008.

Cuadro A-18. Coeficiente de función que relaciona los precios al mayoreo y la producción nacional para las regiones de riego.

	NW	N	NE	OC	CE	SU	GO	PE
1.SON	-0.0033	-0.00726	-0.01077	-0.00548	-0.01823	-0.00895	-0.01557	-0.01447
1.CHIH	-0.0033	-0.00726	-0.01077	-0.00548	-0.01823	-0.00895	-0.01557	-0.01447
1.JAL	-0.0033	-0.00726	-0.01077	-0.00548	-0.01823	-0.00895	-0.01557	-0.01447
1.CL	-0.0033	-0.00726	-0.01077	-0.00548	-0.01823	-0.00895	-0.01557	-0.01447
1.NE	-0.0033	-0.00726	-0.01077	-0.00548	-0.01823	-0.00895	-0.01557	-0.01447
1.SUR	-0.0033	-0.00726	-0.01077	-0.00548	-0.01823	-0.00895	-0.01557	-0.01447
1.GYP	-0.0033	-0.00726	-0.01077	-0.00548	-0.01823	-0.00895	-0.01557	-0.01447

Fuente: Misma que Cuadro A-17

Cuadro A-19. Intercepto de la función que relaciona los precios al mayoreo y la producción nacional para las regiones de temporal.

	NW	N	NE	OC	CE	SU	GO	PE
1.SIN	3197.8	4366.17	3990.15	3707.77	4617.11	3807.3	4496.83	4285.98
1.NNEOCCE	3197.8	4366.17	3990.15	3707.77	4617.11	3807.3	4496.83	4285.98
1.SUT	3197.8	4366.17	3990.15	3707.77	4617.11	3807.3	4496.83	4285.98
1.VER	3197.8	4366.17	3990.15	3707.77	4617.11	3807.3	4496.83	4285.98

Fuente: Misma que Cuadro A-17

Cuadro A-20. Coeficiente de función que relaciona los precios al mayoreo y la producción nacional para las regiones de temporal

	NW	N	NE	OC	CE	SU	GO	PE
1.SIN	-0.0033	-0.00726	-0.01077	-0.00548	-0.01823	-0.00895	-0.01557	-0.01447
1.NNEOCCE	-0.0033	-0.00726	-0.01077	-0.00548	-0.01823	-0.00895	-0.01557	-0.01447
1.SUT	-0.0033	-0.00726	-0.01077	-0.00548	-0.01823	-0.00895	-0.01557	-0.01447
1.VER	-0.0033	-0.00726	-0.01077	-0.00548	-0.01823	-0.00895	-0.01557	-0.01447

Fuente: Misma que Cuadro A-17

Cuadro A-21 Costos de almacenamiento en i de t a $t+1$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.SON	0	312.5	625	937.5	1250	1562.5	1875	2187.5	2500	2813	3125	3438	3750
1.CHIH	0	312.5	625	937.5	1250	1562.5	1875	2187.5	2500	2813	3125	3438	3750
1.JAL	0	312.5	625	937.5	1250	1562.5	1875	2187.5	2500	2813	3125	3438	3750
1.CL	0	312.5	625	937.5	1250	1562.5	1875	2187.5	2500	2813	3125	3438	3750
1.NE	0	312.5	625	937.5	1250	1562.5	1875	2187.5	2500	2813	3125	3438	3750
1.SUR	0	312.5	625	937.5	1250	1562.5	1875	2187.5	2500	2813	3125	3438	3750
1.GYP	0	312.5	625	937.5	1250	1562.5	1875	2187.5	2500	2813	3125	3438	3750

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos directamente de los comercializadores de sandía.

Cuadro A-22 Costos de almacenamiento en i de t a $t+1$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.SIN	0	312.5	625	937.5	1250	1562.5	1875	2187.5	2500	2813	3125	3438	3750
1.NNEOCCE	0	312.5	625	937.5	1250	1562.5	1875	2187.5	2500	2813	3125	3438	3750
1.SUT	0	312.5	625	937.5	1250	1562.5	1875	2187.5	2500	2813	3125	3438	3750
1.VER	0	312.5	625	937.5	1250	1562.5	1875	2187.5	2500	2813	3125	3438	3750

Fuente: Misma que la del Cuadro A-21

ANEXO B

RESULTADOS DEL MODELO DE MAXIMIZACIÓN DE GANANCIAS DE LOS PRODUCTORES DE SANDÍA AÑO 2006-2008

Cuadro B.1 Producción, almacenamiento y ganancias del productor e intermediario, por mes. Año 2006-2008.

	Producción	Almacen	Exportaciones	Disponibilidad	Ingreso Total Ventas Nacionales	Ingreso Exportaciones	Ingreso Productor Por Ventas Nacionales	Ingreso Intermediario Por Ventas Nacionales	Costo Producción Total	Costo Producción de la prod. que se vende en México	Costo Almacen.	Costo De Transporte Ventas Nacionales	Costo De Transporte Exportaciones	Ganancia Exportaciones	Ganancia Productor Ventas Nacionales	Ganancia Intermediario Ventas Nacionales	Ganancia Unitaria Productor	Ganancia Unitaria Interm.	
	Miles de toneladas				Miles de Pesos														
SITUACION OBSERVADA																			
1	45,740	0	18,592	27,148	98,356	74,649	64,232	34,124	54,762	31,739	0	6,214	8,040	43,586	32,493	27,910	1.20	1.03	
2	90,279	0	20,743	69,536	215,666	93,103	134,919	80,747	98,969	78,081	0	17,248	8,429	63,786	56,838	63,499	0.82	0.91	
3	104,663	0	35,344	69,319	203,318	142,589	130,180	73,138	125,283	85,376	0	15,615	15,267	87,416	44,804	57,523	0.65	0.83	
4	151,542	0	75,252	76,290	181,890	389,752	108,810	73,080	167,047	87,369	0	10,415	43,407	266,668	21,441	62,665	0.28	0.82	
5	188,100	0	119,256	68,844	134,669	567,553	78,147	56,522	202,162	75,263	0	8,193	53,184	387,470	2,884	48,329	0.04	0.70	
6	94,132	0	27,251	66,881	204,414	127,431	102,766	101,648	96,835	69,399	0	16,378	8,414	91,582	33,367	85,271	0.50	1.27	
7	75,215	0	2,797	72,418	237,377	9,813	99,949	137,429	76,334	73,524	0	27,247	1,056	5,947	26,425	110,182	0.36	1.52	
8	69,758	0	1,069	68,689	229,543	3,493	101,412	128,131	70,980	69,907	0	21,409	378	2,042	31,505	106,722	0.46	1.55	
9	42,696	0	660	42,036	153,794	2,587	74,797	78,997	47,869	47,204	0	10,848	277	1,645	27,593	68,149	0.66	1.62	
10	83,728	0	23,722	60,006	190,711	110,896	98,365	92,347	91,518	65,732	0	12,207	8,036	77,075	32,633	80,139	0.54	1.34	
11	105,592	0	26,796	78,796	230,258	115,684	132,546	97,712	128,787	101,803	0	29,086	8,119	80,581	30,743	68,626	0.39	0.87	
12	42,956	0	16,778	26,178	95,696	63,507	59,857	35,840	49,385	31,159	0	5,991	6,021	39,260	28,698	29,848	1.10	1.14	
Total	1,094,401	0	368,260	726,141	2,175,694	1,701,058	1,185,979	989,715	1,209,930	816,556	0	180,852	160,626	1,147,057	369,423	808,863	0.51	1.11	
															GANANCIA TOTAL	2,325,343			
															GANANCIA NACIONAL	1,178,286			
															GANANCIA POR EXPORTACIONES	1,147,057			
																2,325,343			

Cuadro B.2 Efectos de la disminución de la producción de riego en un 20% en los meses de mayo, junio y julio sobre las ganancias, por mes.

	Producción	Almacen	Exportaciones	Disponibilidad	Ingreso Total Ventas Nacionales	Ingreso Exportaciones	Ingreso Productor Por Ventas Nacionales	Ingreso Intermediario Por Ventas Nacionales	Costo Producción Total	Costo Producción de la prod. que se vende en México	Costo Almacen.	Costo De Transporte Ventas Nacionales	Costo De Transporte Exportaciones	Ganancia Exportaciones	Ganancia Productor Ventas Nacionales	Ganancia Intermediario Ventas Nacionales	Ganancia Unitaria Productor	Ganancia Unitaria Interm.	
	Miles de toneladas				Miles de Pesos														
1	45,740	0	18,592	27,148	98356	74,649	64,232	34,124	54,762	31739	0	6214	8,040	43,586	32,493	27,910	1.20	1.03	
2	90,279	0	20,743	69,536	215666	93,103	134,900	80,766	98,969	78081	0	17248	8,429	63,786	56,819	63,518	0.82	0.91	
3	104,663	0	35,344	69,319	203318	142,589	130,180	73,138	125,283	85376	0	15615	15,267	87,415	44,804	57,523	0.65	0.83	
4	151,542	0	75,252	76,290	181890	389,752	108,810	73,080	167047	87369	0	10415	43,407	266,667	21,441	62,665	0.28	0.82	
5	160,583	0	119,256	41,327	94157	567,553	54,390	39,767	173350	46784	0	4415	57,544	383,443	7,606	35,352	0.18	0.86	
6	77,586	0	27,251	50,335	163594	127,431	82,964	80,630	79631	52195	0	10381	8,396	91,599	30,769	70,249	0.61	1.40	
7	61,742	0	2,797	58,945	202513	9,813	85,739	116,774	63,086	60276	0	21587	1,056	5,947	25,463	95,187	0.43	1.61	
8	69,758	0	1,069	68,689	229543	3,493	101,412	128,131	70,980	69907	0	21409	378	2,042	31,505	106,722	0.46	1.55	
9	42,696	0	660	42,036	153794	2,587	74,413	79,381	47,869	47204	0	10848	277	1,645	27,209	68,533	0.65	1.63	
10	83,728	0	23,722	60,006	190711	110,896	98,748	91,963	91518	65732	0	12207	8,036	77,074	33,016	79,756	0.55	1.33	
11	105,592	0	26,796	78,796	230258	115,684	132,546	97,712	128787	101803	0	29086	8,119	80,581	30,743	68,626	0.39	0.87	
12	42,956	0	16,778	26,178	95696	63,507	59,857	35,839	49385	31159	0	5991	6,021	39,260	28,698	29,848	1.10	1.14	
Total	1,036,865	0	368,260	668,605	2,059,496	1,701,057	1,128,191	931,305	1,150,667	757,625	0	165,416	164,970	1,143,045	370,566	765,889	0.55	1.15	

GANANCIA TOTAL 2,279,500
GANANCIA NACIONAL 1,136,455
GANANCIA POR EXPORTACIONES 1,143,045

Cuadro B.3 Efectos de la planificación de la producción en el tiempo sobre las ganancias, por mes.

Producción	Almacén	Exportaciones	Disponibilidad	Ingreso Total Ventas Nacionales	Ingreso Exportaciones	Ingreso Productor Por Ventas Nacionales	Ingreso Intermediario Por Ventas Nacionales	Costo Producción Total	Costo Producción de la prod. que se vende en México	Costo Almacén.	Costo De Transporte Ventas Nacionales	Costo De Transporte Exportaciones	Ganancia Exportaciones	Ganancia Productor Ventas Nacionales	Ganancia Intermediario Ventas Nacionales	Ganancia Unitaria Productor	Ganancia Unitaria Intern.	
1	2	3	4					5	6									
Miles de toneladas				Miles de Pesos														
1	45,740	0	18,592	27,148	98,356	74,649	64,232	34,124	54,762	31,739	0	6,214	8,040	43,586	32,493	27,910	1.20	1.03
2	90,598	0	20,743	69,855	216,394	93,103	136,234	80,160	101,272	80,299	0	16,825	8,404	63,726	55,935	63,335	0.80	0.91
3	104,346	0	35,344	69,002	202,645	142,589	131,730	70,914	122,982	83,408	0	15,383	15,358	87,657	48,322	55,531	0.70	0.80
4	150,760	0	75,252	75,508	180,717	389,752	106,089	74,628	160,452	83,033	0	9,298	33,507	278,826	23,056	65,330	0.31	0.87
5	161,062	0	119,256	41,806	95,014	567,553	55,919	39,094	176,436	49,531	0	4,398	60,530	380,118	6,388	34,696	0.15	0.83
6	121,952	0	27,251	94,701	258,596	127,431	145,850	112,745	129,156	101,850	0	17,451	8,211	91,915	44,000	95,294	0.46	1.01
7	71,801	0	2,797	69,004	228,945	9,813	98,523	130,423	73,250	70,440	0	24,167	1,056	5,946	28,083	106,256	0.41	1.54
8	73,171	0	1,069	72,102	238,067	3,493	102,876	135,191	74,062	72,989	0	23,710	378	2,041	29,887	111,481	0.41	1.55
9	57,500	0	660	56,840	198,105	2,587	97,337	100,768	62,938	62,273	0	18,019	277	1,645	35,064	82,749	0.62	1.46
10	78,266	0	23,722	54,544	176,840	110,896	94,174	82,667	85,586	61,514	0	10,692	7,550	79,274	32,660	71,975	0.60	1.32
11	96,249	0	26,796	69,453	210,553	115,684	118,662	91,892	119,648	90,349	0	18,792	8,776	77,608	28,313	73,100	0.41	1.05
12	42,956	0	16,778	26,178	95,696	63,507	59,857	35,840	49,385	31,159	0	5,991	6,021	39,260	28,698	29,849	1.10	1.14
Total	1,094,401	0	368,260	726,141	2,199,928	1,701,058	1,211,483	988,446	1,209,929	818,584	0	170,940	158,108	1,151,602	392,899	817,506	0.54	1.13
															GANANCIA TOTAL	2,362,007		
															GANANCIA NACIONAL	1,210,405		
															GANANCIA POR EXPORTACIONES	1,151,602		