

Competitiveness of tomato production in the state of Oaxaca, Central Valley region

Alma Alicia Gómez Gómez¹
Carlos Alberto Gómez García²
Carlos Ernesto Luquez Gaitan^{3*}

Abstract

The analysis of the competitiveness of tomato production in the state of Oaxaca, Central Valley region, is important, as it is one of the first places in the production of the zone, the objective was to analyze the competitiveness, costs of production, and profitability of producers. In the analysis, the method of competitiveness indicator developed by the Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA, 2000) was used, the data were obtained by means of the application of surveys to tomato producers of Santiago Matatlán during the period from March to May 2020.

The study zone registers the most significant production surface of the region, based on the information obtained the costs, income and profitability indicators were analyzed, it was found that 100 % of the surveyed producers earn more income than their costs. The competitiveness indicator price-cost was 2.06, so the results show that the tomato cultivation is competitive in relation to investments and the costs incurred in production.

Keywords: Competitiveness, profitability, tomato, Central Valley of Oaxaca.

Competitividad de la producción de jitomate en el estado de Oaxaca, región Valles Centrales

Resumen

El análisis de la competitividad de la producción de jitomate en el Estado de Oaxaca, región Valles Centrales, es importante, debido a que ocupa uno de los primeros lugares en la producción de la zona, el objetivo fue analizar la competitividad, los costos de producción, y la rentabilidad de los productores. En el análisis se empleó el método de indicadores de competitividad desarrollado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA, 2000), los datos fueron obtenidos mediante la aplicación de encuestas a productores de jitomate de Santiago Matatlán en el periodo de marzo a mayo de 2020.

La zona de estudio registra la superficie de producción más significativa de la región, con base en la información obtenida se analizaron los costos, ingresos e indicadores de rentabilidad, se encontró que el 100 % de los productores encuestados obtienen ingresos mayores que sus costos. El indicador de competitividad precio-costo fue de 2.06, por lo que los resultados demuestran que el cultivo de jitomate es competitivo en relación con la inversión y respecto a los costos en los que incurren en la producción.

Palabras clave: Competitividad, rentabilidad, jitomate, Valles Centrales de Oaxaca.

¹Universidad Autónoma Chapingo, Doctorado de Economía Agrícola, carretera México-Textcoco km 38.5, Chapingo, Textcoco, Estado de México. CP. 56230.

²Universidad Autónoma Chapingo, Maestría en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales, carretera México-Textcoco km 38.5, Chapingo, Textcoco, Estado de México. CP. 56230.

³Universidad Politécnica de Textcoco. Carretera Federal los Reyes - Textcoco 14.200, San Miguel Coatlinchán, CP. 56250 Textcoco, Estado de México.

*Corresponding author: carlosluquezgaitan@gmail.com Tel. 5531185524, ORCID: 0000-0002-2863-0851

Receiving date: October 16th, 2021.

Accepting date: December 14th, 2022.

Introduction

Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) is one of the most important horticultural species produced in Mexico, because of its importance not only as generator of foreign exchange, but also because of the high economic benefits it generates (Reyes et al., 2017), Mexican production is among the top ten tomato producing countries in the world (FAOSTAT, 2020); the national production is mainly concentrated in the northern states of the country: Sinaloa, Baja California, and Zacatecas (SIAP, 2019), throughout time, Sinaloa has been the main producer, in 2016 it produced 954 153 tons, which represented 20.2 % of the production value (Bustamante et al., 2022).

Mexico is the world's largest supplier of tomato, with an international market share of 25.11 % of the value of world exports (Luquez et al., 2022a), it is one of the vegetables that generates the highest added value, for this reason the cultivation is very important in the national and international market. According to statistics of FAOSTAT (2020), during the period from 1999 to 2018, the global harvested area increased 120 % reaching in 2018 the harvested area of 4 762 129 hectares worldwide; the yields per hectare show a positive tendency.

The increment on the tomato production in the state of Oaxaca is significant, for this reason, it has gained importance in the local economy according to SIAP (2022), in the state of Oaxaca, the production area is distributed as follows: 45 % is located in the Mixteca region, 30.6 % in the Central Valley, 14.3 % in the Southern Sierra, 12.2 % in the Northern Sierra and the remaining 9.6 % in the Isthmus, Coast, Papaloapan and Cañada regions (SIAP, 2019), in the Central Valley of the state of Oaxaca the most compact greenhouse production modules or units in the state are located.

Currently, the state of Oaxaca has high volumes of tomato production (SIAP, 2018), but it should be pointed out that, in the last two decades, the tomato cultivation has presented changes on the production levels that have an impact on the competitive level of the crop at regional and national level; regarding the sown area went from 1 351 hectares in 1980 to 806.17 hectares in 2018, which represented an decrement of 40.3 %. On the contrary, there was an increment on the yield level of 1 096 %.

Introducción

El jitomate (*Solanum lycopersicum* L.) es una de las especies hortícolas más importantes producidas en México, debido a que tiene importancia no solo como generador de divisas, sino también por la elevada derrama económica que genera (Reyes et al., 2017), la producción en México destaca dentro de los primeros diez países productores de jitomate a nivel mundial (FAOSTAT, 2020); la producción nacional se concentra principalmente en los estados del norte del país: Sinaloa, Baja California y Zacatecas (SIAP, 2019), a través del tiempo Sinaloa ha sido el principal productor, en 2016 produjo 924 153 toneladas, lo que representó 20.2 % del valor de la producción (Bustamante et al., 2022).

México es el principal proveedor a nivel mundial de jitomate, con una participación en el mercado internacional del 25.11 % del valor de las exportaciones mundiales (Luquez et al., 2022a), es una de las hortalizas que genera mayor valor agregado, por este motivo el cultivo tiene gran importancia en el mercado nacional e internacional. De acuerdo con las estadísticas de FAOSTAT (2020), en el periodo contemplado entre 1999 y 2018, la superficie cosechada mundial aumentó un 120 %, alcanzando para el año 2018 la superficie cosechada de 4 762 129 hectáreas a nivel mundial; los rendimientos por hectárea muestran una tendencia positiva.

El aumento en la producción de jitomate en el estado de Oaxaca es significativo, por ello, ha adquirido importancia en la economía local según el SIAP (2022), en el estado de Oaxaca, la superficie de producción se encuentra distribuida de la siguiente manera: el 45 % se localiza en la región de la Mixteca, 30.6 % en los Valles Centrales, 14.3 % en la Sierra Sur, 12.2 % en la Sierra Norte y el 9.6 % restante en las regiones, Istmo, Costa, Papaloapan y Cañada (SIAP, 2019), en la región Valles Centrales del Estado de Oaxaca se encuentran los módulos o unidades de producción bajo invernadero más compactos del estado.

El estado de Oaxaca actualmente cuenta con altos volúmenes de producción de jitomate (SIAP, 2018), pero cabe destacar que, en las últimas dos décadas, el cultivo de jitomate ha presentado múltiples cambios en los niveles de producción que impactan en el nivel competitivo del cultivo a nivel regional y nacional; con respecto a la superficie sembrada pasó

Central Valley region of Oaxaca has a production area significant at state level, the municipality of Santiago Matatlán in 2018 according to the SIAP was second place in productivity of tomato at state level, it also was first place in yield per harvested area achieving a yield of 254.5 t·ha⁻¹.

Produce Foundation (2006) affirms that the use of greenhouses is currently justified by the global quality trend in which we are living. The markets are more and more demanding in terms of quality, innocuousness, presentation and certification of content, since the final customer observes the differences between this type of product that is presented in the markets with respect to others (Solís, 2015).

In the national market, tomato is highly productive, ideal for its production in greenhouses, because of the size of its fruits and the final quality that is obtained (SAGARPA, 2017). Producers benefit from the high quality and long shelf life of the fruit; it also presents a high resistance to diseases which reduces the risk for producers, obtaining in this way yields that maximize their profit margin (INIFAP, 2012).

Competitiveness is based on the dynamic capacity of an agri-food chain to maintain, expand and improve its market share in a continuous and sustained manner (Luquez et al., 2022b), the objective is to determine the degree of competitiveness of producers from Oaxaca in relation to the main producer states of Mexico, as it is important to analyze the structure of tomato producers to know the profitability of the production.

As proposed by (Luquez et al., 2021) in these analyses actions should be formulated in order to influence the territory which governs, in order to modify situations that seem favorable for the majority of people in the territory; in addition it is expected to know the potential of the tomato market at regional level, give alternatives for management and use of the productive factors soil, labor, capital and technology used.

Materials y methods

Study region

The research was carried out in the Central Valley region of the state of Oaxaca, it has an area of 9 480 km², it is subdivided in 121 municipalities, which are grouped in seven districts: Ocotlán, Zimatlán, Zaachila, Etila, Ejutla, Tlacolula, and Center. The region

de 1 351 hectáreas en el año 1980 a 806.17 hectáreas para el año 2018, lo que representó una disminución de 40.3 %. Por el contrario, se obtuvo un aumento en el nivel de rendimiento de un 1 096 %.

La región de Valles Centrales de Oaxaca cuenta con una superficie de producción significativa a nivel estatal, el municipio de Santiago Matatlán en 2018 según el SIAP ocupó el segundo lugar en productividad de jitomate a nivel estatal, también obtuvo el primer lugar en rendimiento por superficie cosechada logrando un rendimiento de 254.5 t·ha⁻¹.

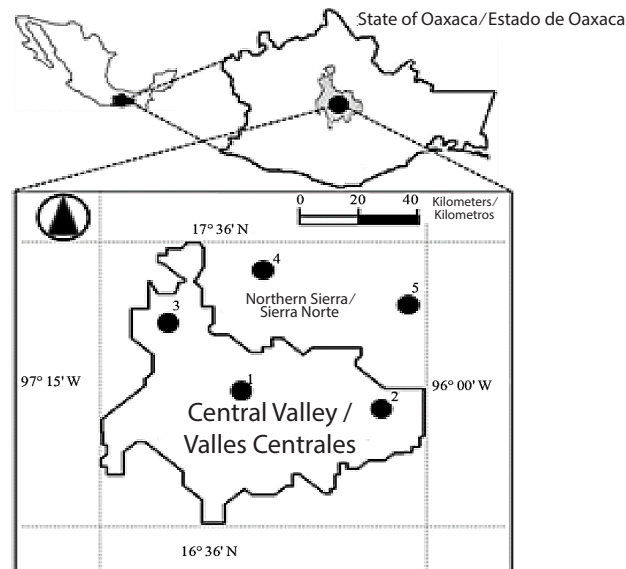
Fundación Produce (2006) afirma que, el uso de invernaderos actualmente se justifica mediante la corriente mundial de calidad en la que estamos viviendo. Los mercados son cada vez más exigentes en calidad, inocuidad, presentación y certificación del contenido, ya que el cliente final observa las diferencias entre este tipo de producto que se presenta en los mercados con respecto a otros (Solís, 2015).

En el mercado nacional, el jitomate es altamente productivo, ideal para su producción en invernaderos, por el tamaño de sus frutos y la calidad final que se obtiene (SAGARPA, 2017). Los productores obtienen beneficios debido a que se obtienen frutos de alta calidad y larga vida de anaquel; también presenta una alta resistencia a enfermedades lo cual reduce el riesgo para los productores, obteniendo así rendimientos que maximizan su margen de ganancia (INIFAP, 2012).

La competitividad está fundamentada en la capacidad dinámica que tiene una cadena agroalimentaria, para mantener, ampliar y mejorar de manera continua y sostenida su participación en el mercado (Luquez et al., 2022b), el objetivo es determinar el grado de competitividad de los productores de Oaxaca en relación con los estados productores principales de México, ya que es importante analizar la estructura de los productores de jitomate para conocer la rentabilidad de la producción.

Como proponen (Luquez et al., 2021) en estos análisis se deben formular acciones con el fin de incidir en el territorio el cual gobierna, con el fin de modificar situaciones que parezcan desfavorables para la mayoría de las personas que están en el territorio; además se pretende conocer el potencial de mercado del jitomate a nivel regional, brindar alternativas de manejo y aprovechamiento de los factores pro-

Figure 1. Study area.
Figura 1. Área de estudio.



Source: Pérez, J. (2013). Location of the Central Valley region of Oaxaca

Fuente: Pérez, J. (2013). Ubicación de la región de Valles Centrales de Oaxaca.

represents the greatest concentration of population in the state and it constitutes 27.9 % of its total population with 1 107 558 habitants.

The research was carried out in the municipality of Santiago Matatlán, the recollection of data was in the period from March to May 2020, and in addition, information of the agricultural cycle fall-winter 2019 was considered. This is the municipality with the greatest tomato production in the Central Valley region, based on data registered in the SIAP.

The research was divided in various phases, in the first one an analysis of the tomato production at national, state and municipal level with data of the SIAP (2018) was carried out, considering the sown area, harvested area, yield and value of production; the second stage consisted of the preparation of a questionnaire to obtain information on the cultural work, costs of production and income of the tomato crop.

Description of the instrument

The following is a description of the questionnaire used.

First section (4 questions): it collects socio-economic information of the respondents.

Second section (3 questions): it collects information about the study area.

ductivos tierra, mano de obra, capital y tecnología empleada.

Materiales y métodos

Región de estudio

La investigación se realizó en la región de Valles Centrales del estado de Oaxaca, posee una superficie de 9 480 km², se subdivide en 121 municipios, los cuales están agrupados en siete distritos: Ocotlán, Zimatlán, Zaachila, Etla, Ejutla, Tlacolula y Centro. La región representa la mayor concentración de población en el estado y constituye 27.9 % de su población total con 1 107 557 habitantes.

La investigación se realizó en el municipio de Santiago Matatlán, la recolección de datos fue en el periodo de marzo a mayo de 2020, además, se consideró información del ciclo agrícola otoño-invierno del 2019, este es el municipio con mayor producción de jitomate en la región de Valles Centrales, basado en los datos registrados en el SIAP.

La investigación se dividió en varias fases, en la primera se realizó un análisis de la producción de jitomate a nivel nacional, estatal y municipal con datos del SIAP (2018), considerando la superficie sembrada, superficie cosechada, rendimiento y valor de la producción; la segunda etapa consistió en la ela-

Third section (10 questions): it documents information about the characteristics of the production units.

Fourth section (11 questions); it extracts information about the economic and technic variables.

Fifth section (5 questions): it registers information about the income of the production.

Readers who wants to consult the questionnaire can download it (attached).

Sampling. In order to carry out the field research it was necessary to obtain the sample size of the tomato producers of the Central Valley of Oaxaca, for this the Simple Random Sampling (SRS) was used, a selection method of n units in a set of N , such that each of the ${}_N C_n$ distinct samples have an equal chance of being chosen (Cochran, 1980).

Sample size: The third stage consisted of the sample size estimation. It was performed by a simple random sampling with reliability parameters of 95 % and a precision of 5 %. In order to calculate the sample size, the following formula was applied.

$$n = \frac{(Z^2 pq N)}{NE^2 + Z^2 pq}$$

Where:

n: Size of sample.

N: Size of population

(Municipalities bigger than two hectares in production area were considered).

Z: level of reliability.

(A reliability of 95 % was considered, which equals 1.96 in the distribution tables).

p: positive variability.

(90 % of positive variation was considered with respect to tomato being competitive).

q: negative variability.

(10 % of negative variation was considered with respect to the fact that tomato is not competitive).

E: precision or error.

(It equals 0.05).

Substituting the above values in the formula, we have:

$$n = \frac{((1.96)^2(0.9)(0.1)(44))}{(44)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.9)(0.1)} = 31$$

31 surveys in total were carried out in the municipality of Santiago Matatlán, obtaining significant results.

boración de un cuestionario para obtener la información de las labores culturales, costos de producción e ingresos del cultivo de jitomate.

Descripción del instrumento

A continuación se describe el cuestionario utilizado.

Primera sección (4 preguntas): recaba información socioeconómica de los encuestados.

Segunda sección (3 preguntas): recopila información sobre el área de estudio.

Tercera sección (10 preguntas): documenta información sobre características de las unidades producción.

Cuarta Sección (11 preguntas): extrae información sobre variables económicas y técnicas.

Quinta sección (5 preguntas): registra la información sobre ingresos de la producción.

El lector que desee consultar el cuestionario, lo puede descargar (anexo).

Muestreo. Para la realización de la investigación de campo fue necesario obtener el tamaño de muestra de los productores de jitomate en Valles Centrales de Oaxaca, para esto se utilizó el Muestreo Aleatorio Simple (MAS), un método de selección de n unidades en un conjunto de N , de tal modo que cada una de las ${}_N C_n$ muestras distintas tengan la misma oportunidad de ser elegidas (Cochran 1980).

Tamaño de la muestra: La tercera etapa consistió en la estimación del tamaño de muestra. Se realizó mediante un muestreo aleatorio simple con parámetros de confiabilidad del 95 % y una precisión del 5 %. Para el cálculo del tamaño de la muestra se aplicó la siguiente fórmula.

$$n = \frac{(Z^2 pq N)}{NE^2 + Z^2 pq}$$

Donde:

n: Tamaño de la muestra

N: Tamaño de la población.

(Se consideró a los municipios con más de 2 hectáreas en superficie de producción).

Z: es el nivel de confiabilidad.

(Se consideró una confiabilidad del 95 %, que equivale a 1.96 en las tablas de distribución).

p: es la variabilidad positiva.

(Se consideró el 90 % de variación positiva respecto a que el jitomate es competitivo).

q: es la variabilidad negativa.

Calculation of competitiveness indicators

In the fourth stage the competitiveness indicators at microeconomic level were calculated: price-cost competitiveness and profit rate competitiveness (Ibañez and Caro, 2001).

Total income: $IT = PxX$

Total cost: $CT = PMM$

Unit cost: $CU = aPM$

Unit price-cost competitiveness:

$$CPCU = (Px / aPM) - 1$$

Profit rate competitiveness:

$$CTG = (Px - aPM) - 1$$

Where:

Px : Agricultural product price at productive unit level (\$ kg).

X : Yield per hectare ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$).

M : Amount of agricultural input used per hectare ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$).

PM : Agricultural input price (\$ kg^{-1}).

a : M/X : Coefficient of input requirements per unit of agricultural production (\$ kg).

Kp/X : Coefficient of capital requirements per unit of agricultural production (\$ kg).

Results y discussion

Distribution of the national production

During 2018, Mexico sowed a total of 49 415.72 hectares of tomato nationwide, which represented the 0.23 % of the total national sown area of 21 163 051.24 hectares. The states of Mexico with the largest harvested area of tomato were: Sinaloa, Michoacán, San Luis Potosí, Zacatecas, and Baja California Sur, which also coincide with the states with the largest harvested area of the crop as can be observed in Chart 1, the low loss rate was also identified, which only represented a loss of 206.25 ha.

In Figure 2 the tomato production is presented, during 2018, 56.5 % was concentrated in five states of the Republic: Sinaloa with a production of 1 088 252.52 tons, San Luis Potosí with 393 581.64 tons, Michoacán with 282 847.89 tons, Jalisco with 189 847.96 tons, and Zacatecas with 182 773.48 tons.

Area sown with tomato at national level

The area dedicated to tomato production has been gradually decreasing due to pest issues, high costs

(Se consideró el 10 % de variación negativa respecto a que el jitomate no es competitivo).

E: es la precisión o el error.

(Equivalente a 0.05).

Sustituyendo valores antes señalados en la fórmula, se tiene:

$$n = \frac{((1.96)^2(0.9)(0.1)(44))}{(44)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.9)(0.1)} = 31$$

Se realizó un total de 31 encuestas en el municipio de Santiago Matatlán, obteniendo resultados significativos.

Cálculo de indicadores de competitividad

En la cuarta etapa se calcularon los indicadores de la competitividad a nivel microeconómico: competitividad precio-costo y competitividad tasa de ganancia (Ibañez y Caro, 2001).

Ingreso total: $IT = PxX$

Costo total: $CT = PMM$

Costo unitario: $CU = aPM$

Competitividad precio-costo unitario:

$$CPCU = (Px - aPM) - 1$$

Competitividad tasa de ganancia:

$$CTG = (px / aPM) / kp$$

Donde:

Px : Precio del producto agrícola a nivel unidad productiva (\$ kg).

X : Rendimiento por hectárea ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$).

M : Cantidad del insumo agrícola empleado por hectárea ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$).

PM : Precio del insumo agrícola (\$ kg^{-1}).

a : M / X : Coeficiente de requerimiento de insumos por unidad de producción agrícola (\$ kg).

$kp = Kp/X$: Coeficiente de requerimiento de capital por unidad de producto agrícola (\$ kg).

Resultados y discusión

Distribución de la producción nacional

En el año 2018, México sembró un total de 49 415.72 hectáreas de jitomate a nivel nacional, lo que representó el 0.23 % de la superficie sembrada total nacional de 21 163 051.24 hectáreas. Las entidades federativas de México con mayor superficie sembrada de jitomate fueron: Sinaloa, Michoacán, San Luis Potosí, Zacatecas, Baja California Sur, las cuales

Chart 1. States with the largest area sown with tomatoes in 2018.**Cuadro 1. Entidades Federativas con mayor superficie sembrada de jitomate para el año 2018**

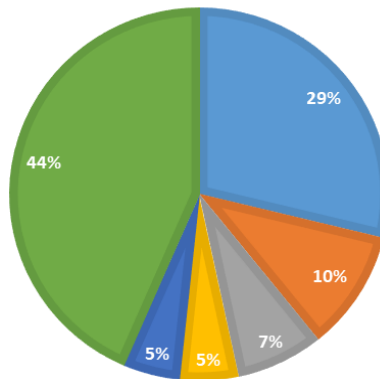
State/ Entidad federativa	Sown Area (ha)/ Superficie Sembrada (ha)	Sown Area (%)/ Superficie Sembrada (%)	Harvested Area (ha)/ Superficie Cosechada (ha)	Harvested Area (%)/ Superficie Cosechada (%)	Difference (ha)/ Diferencia (ha)
Sinaloa	13 657.5	27.64	13 657.5	27.75	0.00
Michoacán	5 964.7	12.07	5 964.7	12.12	0.00
San Luis Potosí	3 121.05	6.32	3 077.05	6.25	44.00
Zacatecas	2 873.95	5.82	2 853.95	5.80	20.00
Baja California Sur	2 562.5	5.19	2 506.25	5.09	56.25
Others/Otros	21 236.02	42.97	21 150.02	42.98	86.00
Total	49 415.72	100	49 209.47	100	206.25

Source: Own elaboration with data from SIAP, 2018.

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP, 2018.

Figura 2. Participación porcentual por Entidad Federativa en la producción nacional de jitomate para el año 2018.**Figure 2. Percentage participation per State in the national tomato production in 2018.**

■ Sinaloa ■ San Luis Potosí ■ Michoacán ■ Jalisco ■ Zacatecas ■ otros



Source: Own elaboration with data from SIAP, 2018.

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP, 2018.

of production, fluctuation in international process, unfavorable currency exchange rates and limited availability of water resources (Rizo, 2019). However, there has also been a gradual shift from open field to protected production, according to the SIAP (2022) from 2000 to 2018 the area dedicated to greenhouse production has increased by 3 118 %.

Protected operations are concentrated mainly in the states of Sinaloa, Baja California and Jalisco, although operations have also proliferated in Jalisco, Puebla, Coahuila, Guanajuato, Oaxaca and San Luis Potosí.

Of the total of the protected area, a large part corresponds to the cultivation of tomato, with love apple, round and cherry being the most popular

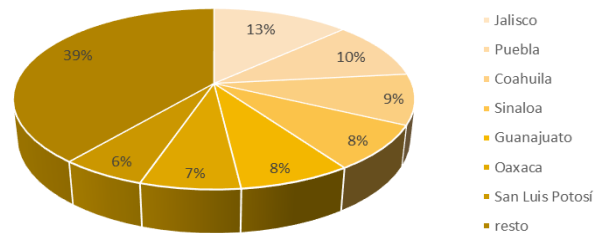
también coinciden con los estados con mayor superficie cosechada del cultivo como se puede observar en el Cuadro 1, también se identificó la baja siniestralidad que solo representó una pérdida de 206.25 ha.

En la Figura 2 se representa la producción de jitomate, en el año 2018 el 56.5 % estuvo concentrada en cinco estados de la República: Sinaloa con una producción de 1 088 251.51 toneladas, San Luis Potosí con 393 581.64 toneladas, Michoacán con 281 847.89 toneladas, Jalisco con 189 847.96 toneladas y Zacatecas con 182 773.48 toneladas.

Superficie sembrada de jitomate a nivel nacional

La superficie dedicada a la producción de jitomate ha ido decreciendo gradualmente debido a problemas

Figure 3. Area sown with tomato in Mexico, in 2018.
Figura 3. Superficie sembrada de jitomate en México, para el año 2018.



Source: Own elaboration with data obtained from SIAP, 2020.
 Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del SIAP, 2020.

Chart 2. Area sown with tomato at national level (ha) in the period 2000-2018.
Cuadro 2. Superficie sembrada de jitomate a nivel nacional (ha) en el periodo 2000-2018.

State	2000	2006	2012	2018	Δ%
Baja California sur	2 366.5	3 399.7	2 232.74	2 562.5	8
Michoacán	7 250.34	4 955.72	5 062	5 964.7	-18
San Luis Potosí	6 880.5	4 121.25	1 639.68	3 121.05	-55
Sinaloa	23 243	22 137	18 623.05	13 657.5	-41
Zacatecas	1 435	3 222.5	3 014.16	2 873.95	100
Others / Remaining	34 723.18	28 673.22	25 316.41	21 236.02	-39

Source: Own elaboration with data from SIAP, 2018.
 Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP, 2018.

in this type of production. In Sinaloa alone, some 15 000 hectares are dedicated to tomato cultivation, of which more than 10 % are protected (Rizo, 2019).

In the period from 2000 to 2018, the area sown with tomato at national level diminished 35 %. This tendency differs, especially in the states of Sinaloa, Baja California, Zacatecas, and Hidalgo, which significantly increased the area sown to this crop.

National production yield

Regarding the production yields, the states of: Querétaro, Puebla, Nuevo León, Coahuila, and Durango showed the best yield in 2018. The 2018 national average yield was 82.79 t·ha⁻¹, only 12 states are above this yield, which represents 37.5 % of the states and 20 of the producer states are under the national average which represent 62.5 %. Of the five main states, only San Luis Potosí is above the average yield with 127.92 t·ha⁻¹.

Value of national production

In 2018, the value of tomato production totaled \$ 31 150 517.27 pesos nationwide; the first place per

de plagas, altos costos de producción, fluctuaciones en precios internacionales, cambio de divisa desfavorable y disponibilidad de recursos hídricos limitada (Rizo, 2019). Sin embargo, también se ha producido un cambio gradual de la producción de campo abierto a producción protegida, según el SIAP (2022) desde el año 2000 al 2018 la superficie que se dedica a producir en invernadero ha incrementado en un 3 118 %.

Las operaciones protegidas se concentran principalmente en los estados de Sinaloa, Baja California y Jalisco, aunque también han proliferado operaciones en Jalisco, Puebla, Coahuila, Guanajuato, Oaxaca y San Luis Potosí.

De la superficie protegida total, una gran parte corresponde al cultivo de jitomate, siendo los tipos roma, bola y cereza, los más populares en dicha modalidad de producción. Solo en Sinaloa existen unas 15 000 hectáreas dedicadas al cultivo de jitomate, de las cuales más del 10 % son protegidas (Rizo, 2019).

En el periodo de 2000 a 2018, la superficie sembrada con jitomate a nivel nacional disminuyó un 35 %. Esta tendencia difiere, sobre todo, en los estados de Sinaloa, Baja California, Zacatecas e Hidalgo,

Chart 3. Value of tomato production (Thousands of pesos) 2000-2018.
Cuadro 3. Valor de la producción de jitomate (Miles de pesos) 2000-2018.

State	2000	2006	2012	2018	Δ%
Baja California Sur	188 437.54	1 345 011.48	720 777.84	1 670 250.32	786
Michoacán	693 142.06	666 755.53	522 691.93	3 037 910.28	338
San Luis Potosí	708 011.66	732 133.6	516 340.56	3 703 262.69	423
Sinaloa	2 972 147.83	2 972 872.28	3 070 433.17	7 024 020.35	136
Zacatecas	208 455.08	512 367.5	670 055.87	1 316 751.18	532
Others / Remaining	3 123 047.35	6 085 273.83	7 646 085.5	14 398 322.45	361

Source: Own elaboration with data from SIAP, 2018.

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP, 2018

state was Sinaloa with a total of \$ 7 024 020.35 pesos which represented 22.55 % of the total national value, the second one was San Luis Potosí with \$ 3 703 262.69 pesos which represents 11.89 %, and Michoacán with \$ 3 037 910.28 pesos which is 9.75 %, the three main states with the highest participation in the total contribution to the Value of Production, which represents 44.19 %.

Of all the tomato producing states in Mexico, 16 of them have a rural average price above the PMR average which is 50 %, and the other half have prices below the PMR average.

Baja California Sur is the first place by increasing the yield with a total of \$ 1 670 250.32 pesos, which represents an increment of 786 % from 2000 to 2018, Zacatecas showed an increment of 532 %, equal to \$ 1 316 751.18 million of pesos, San Luis Potosí with 423 %, Michoacán with 338 %, and Sinaloa with 136 %.

Tomato production in the municipalities of the state of Oaxaca sown and harvested area

In Oaxaca in 2018, a total of 806.17 hectares of tomato w nd harvested area at the state level, which together have approximately the 21.21 % of the sown and harvested area of the state. The municipality with the largest area is the Heroica Ciudad de Ejutla de Crespo, followed by Santiago Matatlán, Ocotlán de Morelos, San Pablo Huixtepec and Nejapa de Madero.

Yield and value of production

Of the obtained yields stand out the levels of the municipalities of Santiago Matatlán with 254.51 t·ha⁻¹, followed by Heroica Ciudad de Ejutla de Crespo with 219.67 t·ha⁻¹. There are three municipalities with a yield above the state average yield of 131.77 t·ha⁻¹ which are shown in Chart 5.

quienes aumentaron significativamente la superficie sembrada de dicho cultivo.

Rendimiento de la producción nacional

Respecto a rendimientos de producción, los estados de: Querétaro, Puebla, Nuevo León, Coahuila, Durango, mostraron los mejores rendimientos en el año 2018. El rendimiento promedio nacional de 2018 fue de 82.79 t·ha⁻¹, solo 12 estados se ubican por encima de dicho rendimiento, lo que representa el 37.5 % de los estados y 20 de los estados productores se encuentran por debajo del promedio nacional que representan el 62.5 %. De los cinco principales estados, solo San Luis Potosí se encuentra por encima del rendimiento promedio con 127.91 t·ha⁻¹.

Valor de la producción nacional

En el año 2018, el valor de la producción de jitomate ascendió a un total de \$ 31 150 517.27 a nivel nacional; el primer lugar por estado lo obtuvo Sinaloa con un total de \$ 7 024 020.35 lo que representó el 22.55 % del valor total nacional, el segundo fue San Luis Potosí con \$ 3 703 262.69 que representa el 11.89 % y Michoacán con \$ 3 037 910.28 que es el 9.75 %, los tres principales estados con mayor participación en la aportación total del Valor de la Producción que representa el 44.19 %.

De todos los estados productores de jitomate en México, 16 de ellos tienen un precio medio rural por encima del promedio del PMR lo que significa el 50 %, y la otra mitad tiene precios por debajo del Promedio del PMR.

Baja California Sur ocupa el primer lugar en incrementar el rendimiento con un total de 1 670 250.32 de pesos, lo que representa un incremento de 786 % de 2000 a 2018, Zacatecas demostró un incremento

Chart 4. Municipalities of the state of Oaxaca with the largest sown and harvested area with tomato in 2018.
Cuadro 4. Municipios del estado de Oaxaca con mayor superficie sembrada y cosechada de jitomate en 2018.

Municipality / Municipio	Sown area (ha) / Superficie sembrada (ha)	Sown area (%) Superficie sembrada (%)	Harvested area (ha) Superficie cosechada (ha)	Harvested area (%) Superficie cosechada (%)
Heroica Ciudad de Ejutla de Crespo	44.45	5.12	44.45	5.12
Santiago Matatlán	39.75	4.58	39.75	4.58
Ocotlán de Morelos	34.25	3.94	34.25	3.94
San Pablo Huixtepec	33.75	3.89	33.75	3.89
Nejapa de Madero	32	3.69	32	3.69
Others / Otros	684.07	78.79	684.07	78.79
Total	868.27	100	868.27	100

Source: Own elaboration with data from SIAP, 2018
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, 2018.

In 2018, the value of tomato production in the main producing municipalities coincides with the same ones that have the largest sown and harvested area, which are the Heroica Ciudad de Ejutla de Crespo, Santiago Matatlán, Ocotlán de Morelos, San Pablo Huixtepec and Nejapa de Madero.

Socio-economic characteristics of the surveyed producers

Age of producers

The first section of the survey revealed the socio-economic data of the producers, with respect to their age, it was found that the age range of the surveyed population was between 40 and 49 years old, with an

de 532 %, equivalente \$1 316 751.18 millones pesos, San Luis Potosí con 423 %, Michoacán con 338 % y Sinaloa con 136 %.

Producción de jitomate en los municipios del estado de Oaxaca superficie sembrada y cosechada

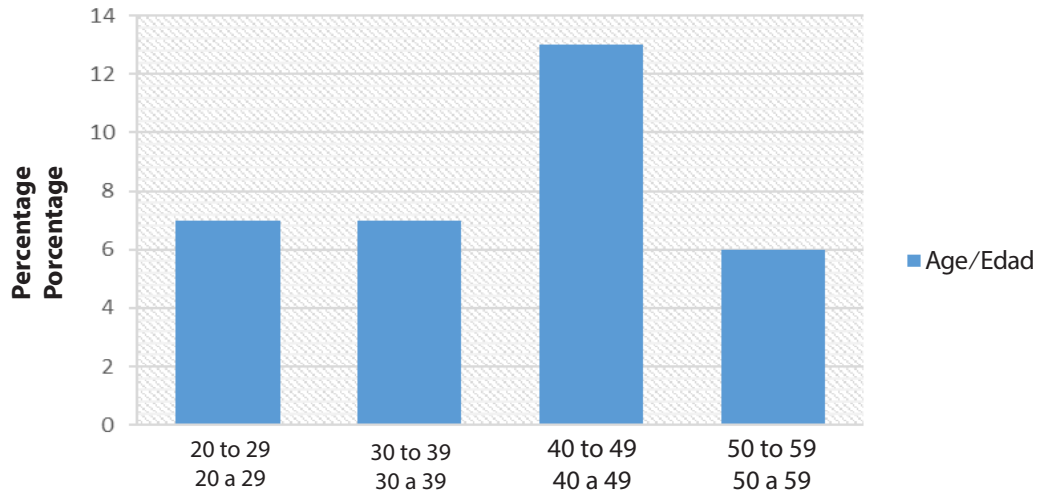
En Oaxaca en el año 2018, se sembraron un total de 806.17 hectáreas de jitomate teniendo una disminución del 40.32 % del año 2000 al año 2018. En el Cuadro 4 se muestran los cinco municipios con mayor superficie sembrada y cosechada a nivel estatal, quienes en conjunto tienen aproximadamente el 21.21 % de la superficie sembrada y cosechada del estado. El municipio con mayor superficie es La He-

Chart 5. Municipalities of the state of Oaxaca with larger production and value of tomato production in 2018.
Cuadro 5. Municipios del estado de Oaxaca con mayor producción y valor de la producción de jitomate en 2018.

Municipality / Municipio	Production / Producción	Production (%) / Producción (%)	PMR (\$·t ⁻¹)	Value of production (Thousands of pesos) / Valor Producción (Miles de pesos)	Value of production (%) / Valor de Producción (%)
Heroica Ciudad de Ejutla de Crespo	9 764.21	9.01	6 804.34	66 439.04	8.80
Santiago Matatlán	10 116.74	9.33	6 530.84	66 070.79	8.75
Ocotlán de Morelos	4 148.53	3.83	7 003.68	29 054.99	3.85
San Pablo Huixtepec	6 036.24	5.57	7 480.61	45 154.78	5.98
Nejapa de Madero	281.6	0.26	4650	1 309.44	0.17
Others / Otros	78 068.38	72.01	2 007,679	546 751.54	72.44
Total	108 415.7	100	2 040,149	754 780.58	100

Source: Own elaboration with data from SIAP, 2018.
Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP, 2018.

Figure 4. Age distribution of the surveyed producers.
Figura 4. Distribución de edad de los productores encuestados.



Source: Own elaboration with field data obtained from the surveys applied.
 Fuente: Elaboración propia con datos de campo obtenidos en las encuestas aplicadas

average age of 40 years old. Most of the producers are not seniors, the implementation of a new technology such as the use of the greenhouse system was adapted to their knowledge in a rapid manner. Figure 4 shows the age distribution.

Producers' schooling

Educational level is one of the factors influencing the use of new agricultural practices and the use of the new technologies, it was found that, of all the producers surveyed, 39.3 % have elementary school level, 30.3 % studied middle school, 9.1 % studied high school, 18.2 % had the opportunity to study at the professional level, and 3 % had the opportunity to obtain a master's degree as shown in Figure 5.

Area of the production units

Based on the results obtained from the surveys conducted, it was found that 66.7 % of the producers have a production area with an area lower than 1 hectare, 18.2 % of them have between 1 and 2 hectares, 3 % of the producers have between 2 and 3 hectares, while 12.1 % have more than 3 hectares as can be seen in Chart 6.

According to the data obtained, the average size of the production in the Central Valley region of Oaxaca is around 1.19 hectares while the range of the produced area is very wide, due to the great disproportion-

ality Ciudad de Ejutla de Crespo, seguido de Santiago Matatlán, Ocotlán de Morelos, San Pablo Huixtepec y Nejapa de Madero.

Rendimiento y valor de la producción

De los rendimientos obtenidos sobresalen los niveles de los municipios de Santiago Matatlán con 254.51 t·ha⁻¹, seguido de Heroica Ciudad de Ejutla de Crespo con 219.67 t·ha⁻¹. Son tres los municipios con un rendimiento por encima del rendimiento medio estatal de 131.77 t·ha⁻¹ los cuales se aprecian en el Cuadro 5. Cuadro 5. Municipios del estado de Oaxaca con mayor producción y valor de la producción de jitomate en 2018.

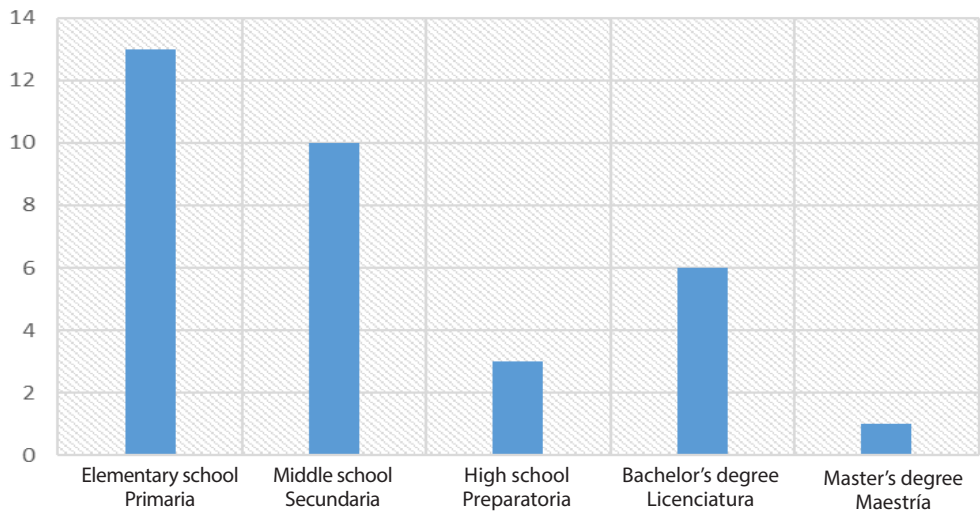
En el año 2018 el valor de la producción de jitomate en los principales municipios productores, coinciden con los mismos que tienen la mayor superficie sembrada y cosechada, que son la Heroica Ciudad de Ejutla de Crespo, Santiago Matatlán, Ocotlán de Morelos, San Pablo Huixtepec y Nejapa de Madero

Características socioeconómicas de los productores encuestados

Edad de los productores

La primera sección de la encuesta dio a conocer los datos socioeconómicos de los productores, en lo que respecta a su edad, se encontró que el rango de edades de la población encuestada se ubicó entre los 40

Figure 5. Level of schooling of the surveyed producers.
Figura 5. Nivel de escolaridad de los productores encuestados



Source: Own elaboration with field data obtained from the surveys applied.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo obtenidos en las encuestas aplicadas.

Chart 6. Distribution of the production area.
Cuadro 6. Distribución de la superficie en producción.

Production Area Ranges (ha) Rangos de Superficie en Producción (ha)	Number of producers Número de productores	%	Area (ha) Superficie (ha)	%
0 A 1	22	66.7	7.715	20
>1 A 2	6	18.2	7.4	19
>2 A 3	1	3	2.5	6
>3	4	12.1	21.7	55
Total	33	100	39.315	100

Source: Own elaboration with field data obtained from the surveys applied.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo obtenidos en las encuestas aplicadas

nality of land possession, since the largest area was 7 hectares and the lowest was 0.1 hectares. Regarding the yield of the production area, the average found was 132 t·ha⁻¹.

Land possession

In the municipality where the producers are located and in most of the territory of the state of Oaxaca, the property is of ejido type. Summarizing, 100 % of the sown area is of ejido type as it is represented in Figure 6.

Technical management

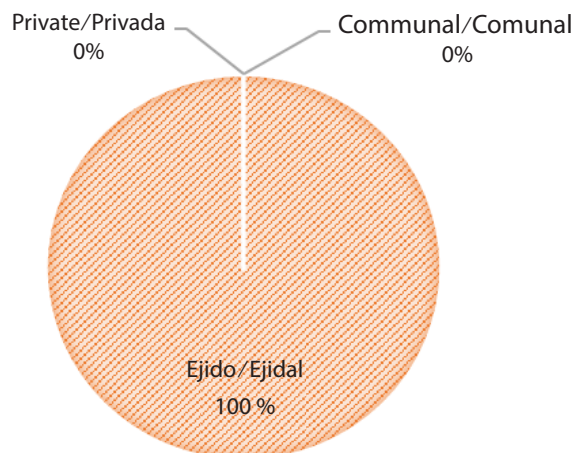
In the analysis of the techniques used for the maintenance or the cultural tasks for the cultivation of

a los 49 años, con una edad promedio de 40 años. La mayoría de los productores no son adultos mayores, la implementación de una nueva tecnología como lo es el uso del sistema invernadero se adaptó a su conocimiento de manera rápida, en la Figura 4 se muestra la distribución de la edad.

Escolaridad de los productores

El nivel educativo es uno de los factores que influyen en el uso de nuevas prácticas agrícolas y el uso de las nuevas tecnologías, se encontró que, de todos los productores encuestados el 39.3 % tiene el nivel de primaria, el 30.3 % estudió la secundaria, el 9.1 % estudió el nivel medio superior, el 18.2 % tuvo la oportunidad de estudiar a nivel profesional y el 3 %

Figure 6. Types of property of the surveyed producers.
Figura 6. Tipo de propiedad de los productores encuestados.



Source: Own elaboration with field data obtained from the surveys applied.
 Fuente: Elaboración propia con datos de campo obtenidos en las encuestas aplicadas.

tomatoes, the surveys reveal that 100 % of the producers perform disinfection to avoid surface nematodes problems, 48 % of the producers perform furrowing and flattening with agricultural machinery, the remaining 52 % performs the flattening and furrowing with labor without the need of machinery.

Costs of production

The analysis of all the producers was performed in order to be able to obtain the structure of costs, the average cost of production per hectare increased to \$ 562 524.31 pesos, it is also important to clarify that this figure does not take into account the loan payment or amortizations, as well as the initial costs of the greenhouse structure, which is priced at \$ 279.00 pesos per square meter. The rent of the land for the production was not taken into account because most of producers mentioned that they do not need to pay rent, since they are owners of the agricultural holdings.

A breakdown of all the costs of production shows that the most significant cost was the costs of foliar fertilization, which, in proportion, absorbs the 27.7 % of the total cost of production, the second one identified is the cost of the cultural tasks with 13.2 % of the total cost, it is necessary to mention that these costs are increased by the labor used, the costs of the seedlings occupies the third place with 11.7 % of the total costs of production, this is due to the fact that there are price ranges from \$ 3.00 pesos to \$ 6.00

tuvo la oportunidad de obtener una maestría como se desglosa en la Figura 5.

Superficie de las unidades de producción

Con base en los resultados obtenidos de las encuestas realizadas, se encontró que el 66.7 % de los productores tienen un área de producción con una superficie menor a 1 hectárea, el 18.2 % de ellos tienen entre 1 y 2 hectáreas, el 3 % de productores tienen entre 2 y 3 hectáreas, mientras que el 12.1 % tiene más de 3 hectáreas como se puede observar en el Cuadro 6.

De acuerdo con los datos obtenidos, el tamaño promedio de la superficie de producción en la región de Valles Centrales de Oaxaca, se encuentra alrededor de 1.19 hectáreas, mientras que el rango de la superficie producida es muy amplio, debido a la gran desproporcionalidad de la tenencia de la tierra, puesto que la mayor superficie fue de 7 hectáreas y la más baja con 0.1 hectáreas. En cuanto al rendimiento de la superficie de producción tenemos que el promedio encontrado fue de 132 t·ha⁻¹.

Tenencia de la tierra

En el municipio donde se localizan los productores y la mayor parte del territorio del estado de Oaxaca, la propiedad es de tipo ejidal. En resumen, el 100 % de la superficie sembrada es de tipo ejidal como está representada en la Figura 6.

Chart 7. Structure of average costs of the tomato production of the Central Valley of the state of Oaxaca.
Cuadro 7. Estructura de costos promedio de la producción de jitomate de los Valles Centrales del estado de Oaxaca.

Tasks/Labores	Total costs (\$)/ Costos totales (\$)	T.C. (%) / C.T. (%)	Total cost per ha (\$) / Costo total por ha (\$)
Cost of seedlings / Costo de las plántulas	2 584 863.52	11.7	65 747.51
Cost of granulated fertilization / Costo fertilización granulada	2 236 957.00	10.1	56 898.31
Cost of foliar fertilization / Costo fertilización foliar	6 136 886.57	27.7	156 095.30
Cost of hormones /Costo de hormonas	2 419 007.44	10.9	61 528.87
Cost of weed control /Costo de control de maleza	38 420.00	0.2	977.24
Cost of pest and disease / Costo de control de plagas y enfermedades	2 335 159.80	10.6	59 396.15
Cost of cultural tasks /Costo de labores culturales	2 911 126.92	13.2	74 046.21
Cost of transportation (freight) / Costo de transporte (flete)	1 533 474.00	6.9	39 004.81
Cost of technical advice / Costo asesoría técnica	1 919 748.00	8.7	48 829.91
Total	22 115 643.25	100	562 524.31

Source: Own elaboration with field data obtained from the surveys applied.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo obtenidos en las encuestas aplicadas

pesos per seedling, depending on the variety sown; it is considered that at the end, their yield per area depend on the price, quality and kind of seedling to plant, the higher the price of the seedling, the better its yield and productivity.

A smaller share of the costs is represented by hormones with 10.9 % of the total cost, then the cost of pest and disease control was 10.6 % of the total cost, the granulated fertilization represented 10.1 %, and the smallest was the cost of the technical advice with a total of 8.7 % of the total cost.

One of the costs that not all the producers incur is the transportation or freight, which accounts for 6.9 % of the total cost, since most of the producers with smaller areas do not need to move their product because the broker picks up the product at the place of production.

The cost generated by the concept of control weed control is minimum, only 0.2 % since chemical products are not used, it is only weeded by hand.

Manejo técnico

En el análisis de las técnicas utilizadas para el mantenimiento o las labores culturales para el cultivo de jitomate, las encuestas revelan que el 100 % de los productores realizan la desinfección para evitar problemas de nemátodos en la superficie, el 48 % de los productores realiza el surcado y aplanado con maquinaria agrícola, el 52 % restante realiza el aplanado y surcado con mano de obra sin necesidad de maquinaria.

Costos de producción

Se realizó el análisis de todos los productores para poder obtener la estructura de costos, el costo promedio de producción por hectárea ascendió a 562 524.31 pesos, también es pertinente aclarar que dicha cifra no considera el pago o amortizaciones de créditos, así como el costo inicial de la estructura del invernadero, la cual tiene un precio de \$ 279.00 el metro cuadrado. No se consideró para el cálculo, la renta de tierra para la producción, debido a que la mayoría de los

Income

Considering that most of 88 % of the producers sell their product in the national market, the average rural price was taken as the unit of measurement. With an average yield of 132.3 t·ha⁻¹, at a price of \$ 8 752.52 pesos per ton, the average income would be \$ 1 158 346.60 pesos. Chart 8 expresses the aggregated income of the agricultural holdings.

productores mencionaron que no tienen necesidad de pagar renta, puesto que son dueños de las explotaciones agrícolas.

Desglosando todos los costos de producción se evidencia que el costo más significativo fue el costo de la fertilización foliar, el cual, en proporción, absorbe el 27.7 % del costo total de producción, el segundo identificado es el costo de las labores culturales con

Chart 8. Income of the tomato producers of the state of Oaxaca.

Cuadro 8. Ingreso de los productores de jitomate de estado de Oaxaca.

Total income	Total income per ha
\$ 38 225 437.81	\$ 1 158 346.60

Source: Own elaboration based on the Costs of Production, obtained from surveys.

Fuente: Elaboración propia con base en los Costos de Producción, obtenidos de encuestas.

Price-Cost Ratio

The Price-Cost indicator obtained shows that the tomato producers are competitive, the value calculated was 1.72 being higher than 1, this implies that the crop is profitable, and it is interpreted that, for each peso invested in production, the producer recovers their investment and also obtains a profit of 72 cents.

For the calculation of these indicators, the averages obtained from each producer were taken. Where 100 % of producers resulted with a positive profitability, but it is important to mention that, the small producers have a lower profit margin. Therefore, the resulted obtained from this study reflect that the tomato cultivation in the state of Oaxaca is profitable.

Competitiveness and profitability of the tomato production were analyzed, obtaining the competitiveness indicator that indicate that producers, in normal conditions, obtain a benefit of \$ 1 158 346.60 pesos per hectare with a profitability of 72.8 % represented in Chart 9.

13.2 % del costo total, es necesario mencionar que estos costos se elevan por la mano de obra utilizada, el costo de las plántulas ocupa el tercer lugar con un 11.7 % del costo total de producción, esto se debe a que existen intervalos de precios que van desde los \$ 3.00 hasta los \$ 6.00 por plántula que depende mucho de la variedad que siembren; se considera que al final, su rendimiento por superficie depende del precio, calidad y tipo de plántula a sembrar, entre mayor sea el precio de la plántula mejor será su rendimiento y productividad.

Una menor participación en los costos la representan los de las hormonas con un 10.9 % del costo total, después se obtuvo que el costo de control de plagas y enfermedades fue el 10.6 % en proporción total del costo, la fertilización granulada representó un 10.1 %, y el más bajo fue el costo de la asesoría técnica con un total del 8.7 % del costo total.

Uno de los costos que no todos los productores realizan es el de transporte o flete que consta de un 6.9 % del costo total, ya que la mayoría de los produc-

Chart 9. Competitiveness indicator with costs per hectare of tomato.

Cuadro 9. Indicadores de competitividad con costos por hectárea del jitomate.

Concept/Concepto	
Income/Ingreso	\$ 38 225 437.81
Cost/Costo	\$ 22 115 643.25
Profit/Beneficio	\$ 16 109 794.56
Profitability/Rentabilidad	72.8 %

Source: Own elaboration with field data obtained from the surveys applied.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo obtenidos en las encuestas aplicadas.

Conclusions

Costs of production in the Central Valley of the state of Oaxaca are lower than income, without receiving any subsidy, in the case analyzed, it is profitable and competitive, if all the technical activities were performed, profitability and competitiveness would be further improved, allowing the potential of the crop to be exploited.

The most significant costs during the production process are: the cost of foliar fertilization, followed by the costs of cultural tasks, and the costs of seedlings is third. The tomato producers do not need to spend money on chemicals for the elimination of weeds in their crops, since most of it is eliminated by hand, without the need to use any other input; all the tomato producers have incomes greater than their costs of production. The producers of the municipality are profitable, as well as competitive since the price-cost competitiveness is higher than 1.

End of English version

References / Referencias

- Bustamante Lara, T. I., García González, F., Vargas Canales, J. M., y León-Andrade, M. (2022). Efectos del comercio internacional en la especialización y competitividad de jitomate (*Solanum lycopersicum* Mill.) en México (1980-2016). Paradigma económico. Revista de Economía Regional y Sectorial, 14(1), 181-206. [fecha de Consulta 14 de diciembre de 2022]. ISSN: 2007-3062. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=431569869015>
- Cochran, William G. (1980). Técnicas de muestreo. Editorial Continental S.A. de C.V. México. 513 p.
- De la Madrid E. (2012). Presentación, Foro global agroalimentario, Seguridad alimentaria-Agenda para la productividad.
- FIRA (2016). Tomate Rojo, Panorama Agroalimentario, Dirección de Investigación y Evaluación Económica Sectorial. México. <https://www.fira.gob.mx/InfEspDtoXML/abrirArchivo.jsp?abreArc=65310>
- FAOSTAT. (2020). Food and agriculture data. Retrieved 02 06, 2021, from FAO: <http://www.fao.org/3/ca5692es/CA5692ES.pdf>

tores con superficies más pequeñas no tienen la necesidad de mover su producto ya que el intermediario recoge el producto en el lugar de la producción.

El costo generado por el concepto de control de malezas es mínimo, de tan solo el 0.2 % dado que no se utilizan productos químicos, solo se deshierba con la mano de obra.

Ingresos

Considerando que más del 88 % de los productores venden su producto en el mercado nacional, se tomó como unidad de medida el precio promedio rural. Teniendo un rendimiento promedio de 132.3 t·ha⁻¹, por un precio de \$ 8 752.52 por tonelada, se tendría un ingreso promedio de \$ 1 158 346.60 pesos en el Cuadro 8 se expresan los ingresos agregados de las explotaciones agrícolas.

Relación Precio-Costo

El indicador Precio-Costo obtenido demuestra que los productores de jitomate son competitivos, el valor calculado fue 1.72 siendo mayor a 1, lo cual implica que el cultivo es rentable, y se interpreta que, por cada peso invertido en la producción, el productor recupera su inversión y además obtiene una ganancia de 72 centavos.

Para el cálculo de estos indicadores se tomaron los promedios obtenidos de cada productor. En donde el 100 % de los productores resultaron con una rentabilidad positiva, pero cabe señalar que, los pequeños productores tienen un margen de ganancia menor. Por tanto, los resultados obtenidos en el presente estudio reflejan que el cultivo de jitomate en el estado de Oaxaca es rentable.

La competitividad y rentabilidad de la producción de jitomate se analizó, obteniendo los indicadores de competitividad que indican que los productores, en condiciones normales, obtienen un beneficio de \$ 1 158 346.60 por hectárea con una rentabilidad del 72.8 % representados en el Cuadro 9.

Conclusiones

Los costos de producción en Valles Centrales del estado de Oaxaca son menores que los ingresos, sin recibir ningún subsidio, en el caso que se analiza es rentable y competitivo, si se realizaran todas las actividades técnicas del cultivo, la rentabilidad y compe-

- Fundación Produce (2006). Producción de Hortalizas Bajo Invernadero. Culiacán, Sinaloa, México. Disponible en: <https://www.fps.org.mx/portal/index.php/component/phocadownload/category/31-hortalizas?download=122:produccion-de-hortalizas-bajo-invernadero>
- Ibáñez C., y C. Troncoso (2001). Algunas teorías e instrumentos para el análisis de la competitividad. IICA, San José, C. R. 74 p.
- IICA. (2000). Competitividad de la agricultura: cadenas agroalimentarias y el impacto del factor localización espacial. Instituto interamericano de cooperación para la agricultura. Disponible en: <http://repiica.iica.int/docs/B0241e/B0241e.pdf>
- INIFAP (2012). Guía para cultivar jitomate en condiciones de malla sombra en San. ISBN 978-607-425-821-9. Disponible en: <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/905.pd>
- Luquez Gaitan C. E., Gómez Gómez A. A., y Hernández Mendoza N. (2021). Análisis del acuerdo de asociación entre México y la Unión Europea y su impacto en la exportación de flores de 2001 a 2018. Revista De Geografía Agrícola, (66), 167-197. <https://doi.org/10.5154/r.rga.2021.66.08>
- Luquez Gaitan, C. E., Hernández-Mendoza, N., y Gómez-Gómez, A. A. (2022a). Commercial dynamics of mexican tomato in the framework of the USMCA: an analysis of trade with the united states using the gravity model. Agro Productividad. <https://doi.org/10.32854/agrop.v15i8.2190>
- Luquez Gaitan, C. E., Hernández Mendoza, N., y Gómez Gómez, A. A. (2022b). Análisis de la competitividad comercial de aguacate entre México y la Unión Europea de 2001 a 2018. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 13(3), 567–575. <https://doi.org/10.29312/remexca.v13i3.2679>
- Pérez, J. (2013). Ubicación de la región de Valles Centrales de Oaxaca [ilustración]. Recuperado de https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Ubicacion-de-la-region-de-Valles-Centrales-de-Oaxaca-y-las-areas-mencionadas-en_fig1_262515806
- Reyes Cortés, Sánchez Torres, K. M., Y., y Cruz Cruz, M. (2017). Análisis de la comercialización de jitomate de invernadero en la región del Valle de Tulancingo, basado en el análisis de redes de vínculos. Recuperado 28 de abril de 2020, de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/icea/n9/e11.html>
- Rizo, E. (2019). Producción de tomates en México. Recuperado 12 de mayo de 2020, de <https://www.hortalizas.com/poscosecha-y-mercados/produccion-de-tomates-en-mexico/>
- SAGARPA. (2017). GOBIERNO DE MÉXICO. Recuperado el 04 de AGOSTO de 2021, de GOBIERNO DE MÉXICO: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/257077/Potencial-Jitomate.pdf>
- SIAP. (2018). Avance de Siembras y Cosechas Resumen nacional por estado. Disponible en: http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/AvanceNacionalCultivo.do
- SIAP. (2019) Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera <https://www.gob.mx/siap>, consultado el 22 de octubre, 2019.
- SIAP. (2022). SIAP, cierre año agrícola. Recuperado 12 de mayo de 2020, de <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- Solís, M. C. (2015). Manual para la producción y comercialización de jitomate Saladette en condiciones de invernadero [Epub] (1.a ed., Vol. 1). Recuperado de https://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/2015-Sol%C3%ADs_Trabajo-practico-LAI.pdf

Fin de la versión en español

