



Análisis socioeconómico de la Campaña Nacional Contra

Moscas de la Fruta en la zona media de San Luis Potosí,

para el cultivo de naranja, durante
el periodo 2008-2019.



ESTE PROGRAMA ES PÚBLICO, AJENO A CUALQUIER PARTIDO POLÍTICO. QUEDA PROHIBIDO EL USO PARA FINES DISTINTOS A LOS ESTABLECIDOS EN EL PROGRAMA



**GOBIERNO DE
MÉXICO**

AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
FITOSANIDAD Y CALIDAD AGROPECUARIA

Contenido

| | |
|---|----|
| Resumen Ejecutivo | 1 |
| 1. Sectores productivos del estado de San Luis Potosí | 2 |
| 1.1 Importancia de los cítricos en San Luis Potosí | 3 |
| 2. Zona media de San Luis Potosí | 6 |
| 3. Campaña Nacional Contra Moscas de la Fruta en la Zona Media de San Luis Potosí | 7 |
| 3.1 Producción de naranja en situación con campaña | 9 |
| 3.2 Impacto social de la campaña para el año 2019 | 10 |
| 3.3 Producción de naranja en situación sin campaña | 11 |
| 4. Análisis Costo Benéfico de la Campaña Nacional Contra Moscas de la Fruta en la Zona Media de San Luis Potosí, para el cultivo de naranja, 2008-2019 | 12 |
| 4.1 Costos de la Campaña | 12 |
| 4.1.1 Costos de establecimiento del cultivo | 13 |
| 4.2 Beneficios | 14 |
| 4.2.1 Beneficios directos | 14 |
| 4.2.2 Beneficios indirectos | 15 |
| 4.3 Consideraciones para la evaluación | 16 |
| 4.4 Indicador de rentabilidad de la CNCMF en la Zona Media de San Luis Potosí | 17 |
| 5. Conclusiones | 17 |
| 6. Revisión bibliográfica | 19 |

Resumen Ejecutivo

La Campaña Nacional contra Moscas de la Fruta (CNMF) se puso en marcha en la Zona Media de San Luis Potosí desde el año 1994, para combatir y erradicar a la Moscas de la Fruta, plaga que afecta a diversos frutales, entre ellos a los cítricos, principalmente a la naranja, cultivo importante de la zona y a nivel nacional. Con el fin de evitar daños del fruto, que ocasionan mermas en la cantidad y/o calidad de la producción, y con ello pérdidas económicas a los productores, así como disminución de jornales y servicios conexos, o el mayor costo de los tratamientos cuarentenarios inherentes. En 2008, se declaró a la zona como de Baja Prevalencia fitosanitaria, iniciando con acciones más eficiente que incluyeron la técnica del insecto estéril.

Para la ejecución de la campaña en San Luis Potosí se invierte aproximadamente 33 millones de pesos anuales en la Zona Media, favoreciendo a los municipios de Cd. Fernández, Rioverde, Lagunilla y San Ciro de Acosta. El desarrollo de la campaña fue el resultado del esfuerzo conjunto de gobierno federal, estatal, municipal y de productores. En 2019 benefició a 1,656 citrícolas, que cultivaron 6,268 hectáreas de naranja y obtuvieron un volumen de 139 mil toneladas; lo que dejó una derrama económica de 374 millones de pesos y genero más de 300 mil jornales. Una ventaja competitiva en la producción de naranja en esta zona, es la estacionalidad de su cosecha, que inicia en mayo y termina en septiembre, dando acceso al mercado nacional en mejores condiciones de competitividad en precio y calidad, gracias a que, en esos meses, no se produce en otros lados del país.

Con el objetivo de analizar costos, beneficios e impactos sociales de la campaña, para el cultivo de la naranja en la Zona Media, se realizó un Análisis Beneficio Costo para la situación con y sin campaña, de 2008 a 2019, considerando una tasa de descuento del 12%. En situación con la CNMF se consideró como beneficio directo el incremento en el valor de la producción neta de la naranja, resultado del incremento en el rendimiento y el precio medio rural gracias a la campaña. Como beneficios indirectos, la generación y mantenimiento de empleos, así como la apertura de mercados. Por el lado de costos, se consideraron las inversiones realizadas por gobierno federal, estatal, municipal y la aportación de los productores, así como el costo de establecimiento de las nuevas hectáreas a partir de la implementación de la campaña. Obteniendo en esta situación una relación beneficio-costos rentable, de 3.50, mayor a uno y superior a la situación sin campaña.

La situación sin campaña, se diseñó con base a estadísticas agrícolas de naranja bajo riego, presentes en el periodo de evaluación en la Zona Huasteca, segunda región productora de naranja en el Estado, con estatus de Bajo Control Fitosanitario. Para obtener los benéficos se consideró el valor de la producción de la naranja tomando en cuenta los rendimientos y el precio medio rural de los municipios que conforman esta zona, y que se registraron en las estadísticas del SIAP para 4,566 hectáreas en el año 2019, superficie que se mantuvo constantes en el periodo de análisis. Para la partida de costos, se consideró el costo del paquete tecnológico bajo riego de la huasteca, cabe mencionar que la mayoría de la producción en esta zona es de temporal. En esta situación se obtuvo una relación beneficio-costo de 1.01, inferior a la obtenida en situación con campaña, ya que tanto, rendimientos como el precio, son menores, generándose una reducción tanto en la productividad del cultivo, como en el valor de producción en comparación con el escenario con campaña.

De acuerdo a la relación beneficio-costo obtenida y al análisis de los impactos económicos y sociales, se dictamino que la CNMF en la Zona Media de San Luis Potosí, es una inversión rentable para el cultivo de naranja.

1. Sectores productivos del estado de San Luis Potosí

El estado de San Luis Potosí tiene una superficie de 61,138 km² igual al 3.1% del territorio nacional. Está constituido por 58 municipios, donde radican 2'822,255 habitantes, equivalente al 2.2% de la población total del país; distribuida 63.8% urbana y 36.2% rural. El 57.4% de la población en edad de trabajo se encuentra ocupada, el 17.7% trabaja en el sector primario, de ese porcentaje el 80.7% se ubica en actividades agrícolas y 19.3% en pecuarias. En el año 2020 la entidad genero un PIB de 510 mil millones de pesos, aportando el 2.1% a nivel nacional, de los cuales 25,023 millones de pesos corresponden al PIB del sector primario, aportando el 3.9% del PIB estatal y el 2.4% del PIB primario nacional (INEGI, 2020).

El estado, tiene un área geográfica altamente diferenciada, que permite dividirlo en cuatro zonas naturales: centro, huasteca, altiplano y media.

- Zona Centro es esencialmente industrial, comercial y de servicios.
- Zona Huasteca es fundamentalmente agropecuaria y frutícola.

- Zona Altiplano es tradicionalmente minera y comercial.
- Zona Media es primordialmente agrícola.

Los principales productos agrícolas, pecuarios y pesqueros, destacados por su valor de producción en el sector primario y en orden de importancia en San Luis Potosí son:

| | Tomate rojo (jitomate) | Chile seco | Caña de azúcar | Pastos | Alfalfa verde | Naranja |
|----------------------------------|------------------------|------------|----------------|-----------|---------------|---------|
| Valor (MDP) | 4,089 | 2,786 | 2,508 | 1,483 | 1,299 | 1,211 |
| % del valor de la entidad | 21.7% | 14.8% | 13.3% | 7.9% | 6.9% | 6.4% |
| Volumen (ton) | 380,175 | 45,729 | 2,897,462 | 2,124,783 | 1,865,004 | 373,027 |

Tabla 1. Productos agrícolas destacados

Fuente: Elaborada con datos de SIACON-SIAP, 2020.

| | Carne en canal de bovino | Carne en canal de ave | Huevo para plato | Carne en canal de porcino | Leche de Bovino |
|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|-----------------|
| Valor (MDP) | 8,957 | 3,501 | 2,498 | 1,263 | 1,017 |
| % del valor de la entidad | 47.3% | 18.5% | 13.2% | 6.7% | 5.4% |
| Volumen | 125,518 t | 106,963 t | 115,493 t | 26,575 t | 153,237 ML* |

Tabla 2. Productos pecuarios destacados

Fuente: Elaborada con datos de Infografía SIAP, 2020.

| | Mojarra | Bagre | Carpa | Langostino | Robalo |
|----------------------------------|---------|-------|-------|------------|--------|
| Valor (MDP) | 43 | 25 | 16 | 1 | 0 |
| % del valor de la entidad | 50.1% | 29.9% | 19.1% | 0.7% | 0.1% |
| Volumen (ton) | 1,628 | 497 | 2,437 | 9 | 3 |

Tabla 3. Productos pesqueros destacados

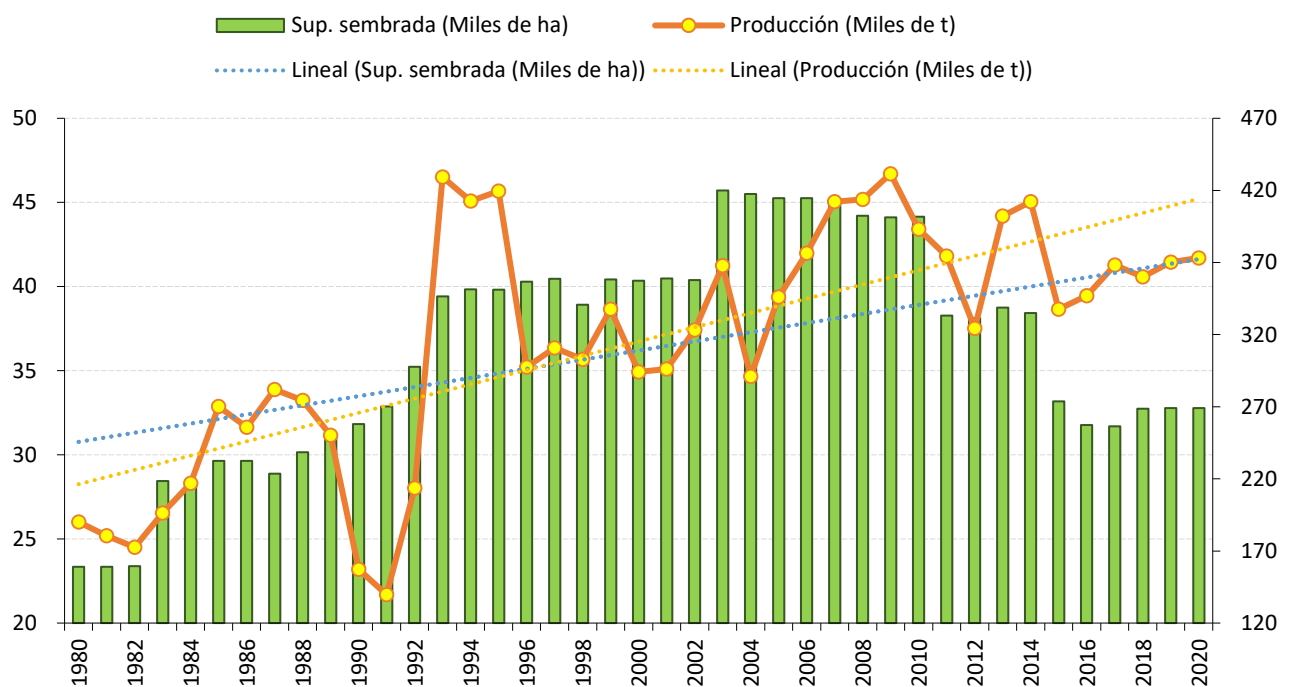
Fuente: Elaborada con datos de Infografía SIAP, 2019.

1.1 Importancia de los cítricos en San Luis Potosí

San Luis Potosí es el cuarto estado productor de cítricos a nivel nacional, con una producción que supera las 400 mil toneladas anuales, en municipios de la Zona Media y Huasteca. En el año 2020, de acuerdo al SIAP, el producto cítrico que más se cultivó en la entidad, es la naranja con 32,778ha (88.3%), seguido de la mandarina con 2,323 ha (6.3%), el limón con 2,017 ha (5.4%) y la toronja tan solo con 8 ha (0.02%). La naranja a nivel estatal, tuvo una producción de 373 mil toneladas y un valor de 1,211 millones de pesos,

participando con el 8.7% de la producción nacional. En San Luis Potosí la Zona Medio ocupa el 19.2% de la superficie sembrada, el 35.6% de la producción y el 68.7% del valor de la naranja, el porcentaje restante de las variables corresponde a la Huasteca.

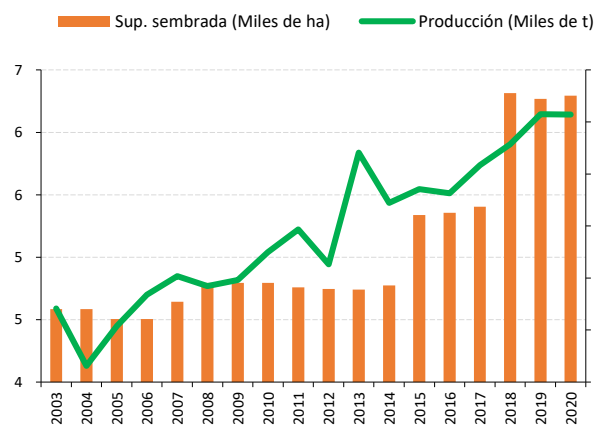
De acuerdo con estadísticas históricas del SIAP, de 2003 a 2020, la superficie cultivada de naranja en San Luis Potosí tuvo una tasa de crecimiento anual negativa igual a menos 1.9%, mientras que la producción en la entidad, tuvieron una tasa de crecimiento anual promedio 0.8%. Sin embargo, a lo largo del periodo, ambas variables registraron altibajos, a pesar de ello sus tendencias han sido al alza (gráfica 1).



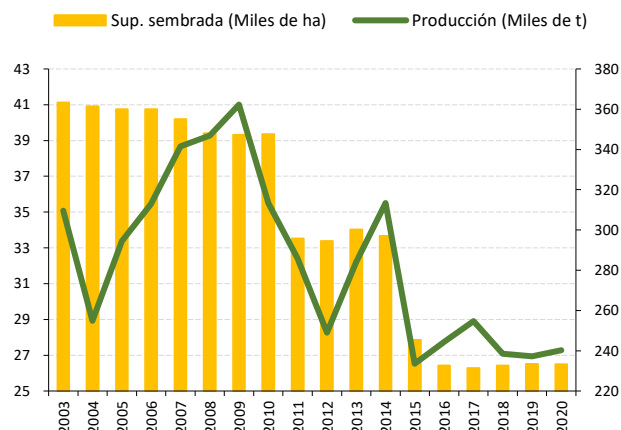
Gráfica 1. Superficie sembrada y producción de naranja en San Luis Potosí 1980-2018

Fuente: Elaborada con datos de SIACON-SIAP, 2020.

A nivel Zona Media el comportamiento de las variables fue diferente, alcanzando tasas de crecimiento anual promedio positivas, de 1.9% para la variable de superficie cultivada y 5.0 % para la producción (gráficas 2). Mientras que la Zona Huasteca, tuvo tasas de crecimiento anual promedio negativas, de menos 2.6% para la variable de superficie cultivada y menos 1.5 % para la producción (gráficas 3).



Gráfica 2. Superficie sembrada y producción de naranja en Zona Media de San Luis Potosí 2003-2020



Gráfica 3. Superficie sembrada y producción de naranja en la Huasteca de San Luis Potosí 2003-2020

Fuente: Elaborada con datos de SIACON-SIAP, 2020.

En la tabla 4, se comparan las estadísticas agrícolas de naranja a nivel nacional, estatal, las particulares de la Zona Huasteca y Media. Se puede constatar que la Zona Media tiene el mejor rendimiento por hectárea, así como el mejor Precio Medio Rural, superando la media nacional y estatal.

| Conceptos | Nacional | San Luis Potosí | Zona | |
|--|----------|-----------------|----------|--------------|
| | | | Huasteca | Media |
| Superficie Sembrada (Miles de ha) | 343 | 33 | 26 | 6 |
| Producción (Miles de ton) | 4,649 | 373 | 240 | 133 |
| Rendimiento (ton/ha) | 14.18 | 11.6 | 10.8 | 21.9 |
| Precio Medio Rural (\$/ton) | 3,006 | 3,246 | 1,606 | 6,091 |
| Valor Producción (MDP) | 13,975 | 1,211 | 379 | 832 |

Tabla 4. Comparativo de estadísticas agrícolas de naranja a nivel nacional, estatal y por zonas, 2020

Fuente: Elaborada con datos de SIACON-SIAP, 2020.

A pesar de que la Zona Media tiene menor superficie plantada y menor producción de naranja, respecto a la Zona Huasteca, su producción y rendimientos son superiores, debido a la gran diferencia que existen entre los niveles de productividad entre una y otra. La rentabilidad se debe en gran parte, a las condiciones fitosanitarias que se han implementado, para contrarrestar la Mosca de la Fruta y mantener el estatus sanitario de baja prevalencia, lo que ha permitido el acceso al mercado nacional en mejores

condiciones de competitividad, en precio y calidad, durante los meses de mayo a septiembre, periodo en que no se cosecha en otros lados del país.

2. Zona media de San Luis Potosí

La Zona Media de San Luis Potosí, es una de las cuatro zonas geográficas en que se divide el estado, está formada por 12 municipios: Alaquines, Cárdenas, Cerritos, Ciudad del Maíz, **Ciudad Fernández, Lagunillas, Rayón, Rioverde, San Ciro de Acosta, San Nicolás Tolentino, Santa Catarina y Villa Juárez.** Su extensión territorial es de 12,776 Km², que equivalen al 21% de la superficie de la entidad y cuenta con una población de 287,070 habitantes, correspondiente al 10% de la población estatal¹ (Secretaría de Desarrollo Económico, 2018).

Es una zona fundamentalmente agrícola, en el año 2019 domino la producción de cultivos como el jitomate, **naranja**, chile verde, elote, pepino, alfalfa, maíz, pastos, tomate y sandía; diez cultivos con mayor valor de los 31 que se plantaron. En conjunto aportaron 2.25 mil millones de pesos, igual al 96.7% del valor de producción agrícola en la zona y ocupando el 80.3% de 62,880 hectáreas que se sembraron a través de dos modalidades: temporal en un 62.4% y riego el 37.6% restante (SIAP, 2020). A pesar de la gran diversificación agrícola de la región, la citricultura bajo riego, es una de las principales actividades de gran importancia economía y social por las ganancias que genera.

La Zona Media, es la zona citrícola de mayor calidad y valor en San Luis Potosí, integrada por cuatro municipios: Ciudad Fernández, Lagunillas, Rioverde y San Ciro de Acosta. Para el año 2019, cultivaron bajo riego 6,268 hectáreas de naranja, obteniendo una producción de 132.9 mil toneladas, con un valor de 342.3 millones de pesos (SIAP, 2020). Ver tabla 5.

| Concepto | Superficie Sembrada (ha) | Producción (ton) | Valor producción (MDP) |
|--------------------|--------------------------|------------------|------------------------|
| Ciudad Fernández | 4,217 | 93,001 | 229,771 |
| Rioverde | 1,430 | 28,264 | 70,227 |
| Lagunillas | 616 | 11,579 | 42,077 |
| San Ciro de Acosta | 5 | 115 | 265 |
| Total | 6,268 | 132,959 | 342,340 |

Tabla 5. Producción citrícola de la Zona Media Potosina, 2019.

Fuente: Elaborada con datos SIACON-SIAP, 2020

¹ SEDECO, 2018. Perfiles Industriales del Estado de San Luis Potosí. Páginas 20 y 27.

La región citrícola de la Zona Media, registró para ese mismo año, la siembra de 27 cultivos, 53.1% bajo riego y 46.9% de temporal. De entre ellos, la naranja ocupa el cuarto lugar en superficie plantada; el segundo lugar en volumen y valor de producción, superado por la alfalfa y jitomate respectivamente. Mientras que la mandarina, no figura entre los diez principales cultivos (tabla 6).

| No. | Cultivo | Superficie sembrada (Miles de ha) | Cultivo | Producción | Cultivo | Valor de la producción (MDP) |
|--------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------|----------------|----------------|------------------------------|
| | | | | (Miles de ton) | | |
| 1 | Pastos | 7.51 | Alfalfa verde | 143.68 | Jitomate | 649.45 |
| 2 | Maíz | 7.32 | Naranja | 132.96 | Naranja | 342.34 |
| 3 | Elote | 6.27 | Elote | 91.08 | Chile verde | 204.08 |
| 4 | Naranja | 6.27 | Pastos | 47.56 | Elote | 186.18 |
| 5 | Garbanzo forrajero | 4.41 | Jitomate | 45.91 | Alfalfa verde | 90.39 |
| 6 | Alfalfa verde | 1.69 | Chile verde | 30.03 | Pastos | 42.11 |
| 7 | Chile verde | 1.18 | Maíz | 12.02 | Maíz | 37.11 |
| 8 | Jitomate | 0.95 | Garbanzo forrajero | 8.87 | Tomate verde | 31.59 |
| 9 | Cacahuate | 0.76 | Sábila | 8.49 | Sandía | 29.34 |
| 10 | Sorgo forrajero | 0.48 | Sandía | 7.17 | Cacahuate | 15.03 |
| Total | | 36.84 | | 527.77 | | 1,627.63 |

Tabla 6. Principales 10 cultivos de la Zona de la Media, 2018.

Fuente: Elaborada con datos SIACON-SIAP, 2020.

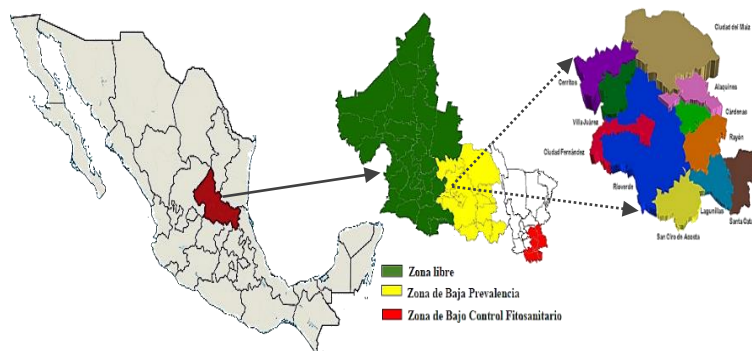
En la zona, el cultivo de naranja beneficia de manera directa a 1,656 productores y a sus familias, que en promedio cuentan con 2.8 hectáreas. Asimismo, se generan más de 300 mil jornales al año para el manejo agronómico del cultivo y durante la cosecha, aparte de activar otros sectores como transportistas, acopiadores, procesadores, proveedores de insumos y prestadores de servicios (CESAVESLP, 2019).

3. Campaña Nacional Contra Moscas de la Fruta en la Zona Media de San Luis Potosí

Existen cuatro especies de moscas de la fruta de importancia económica: la mosca de los cítricos, la mosca del mango, la mosca de la guayaba y la mosca de los zapotes, las cuales causan daños al alimentarse de los frutos, provocando pérdidas económicas si no se controlan. Por lo cual en el país existen campañas y programas de trabajo contra esta plaga, lo que ha contribuido a sostener la mejora y conservación del estatus fitosanitario, en el territorio mexicano e incluso más allá de este.

Para el caso de la Campaña Nacional contra Moscas de la Fruta (CNMF), sus inicios en México se remontan al año de 1992, cuando se puso en marcha, con el objetivo de controlar, suprimir y erradicar a las moscas. La misma se sustenta en el concepto de manejo integrado de plagas e incluye acciones de trampeo y muestreo de frutos, el uso de métodos de control mecánico, químico, autocida y biológico, estas dos últimas estrategias amigables con el ambiente, en donde se utiliza la técnica del insecto estéril y la liberación de avispa que son enemigos naturales, los cuales se producen en la planta Moscafrut ubicada en Metapa de Domínguez, estado de Chiapas.

En San Luis Potosí, la CNMF, ha atendido una superficie de 36.9 mil hectáreas de cítricos de las Zonas Media y Huasteca, debido a que las moscas de la fruta han llegado a ocasionar pérdidas productivas de hasta el 25% si no se combate (SENASICA, 2017), afectando con ello los ingresos de los productores, al incrementar sus costos de producción y evitando su movilización en el mercado nacional y de exportación. Con la implementación de la campaña, se ha beneficiado a una gran variedad de frutales hospedantes, principalmente a 32,779 hectáreas de naranja en el estado (SIAP, 2019). Su resultado es el esfuerzo conjunto de gobierno federal, estatal y en ocasiones municipal, así como de los productores. Lo que ha permitido que actualmente la entidad cuente con: una Zona Libre de Moscas de la Fruta de importancia cuarentenaria, integrada por 27 municipios de la Región Altiplano, que abarca una superficie de 37,810 km²; un área de Baja Prevalencia en 11 municipios de la Zona Media, con 11,789 km². Además, se tienen establecidas alrededor de 23 mil hectáreas de cítricos Bajo control Fitosanitario, en la Región Huasteca (mapa 1).



Mapa 1. Zonas fitosanitarias de la CNMF en San Luis Potosí

Fuente: Elaborada con mapa extraído del segundo informe mensual 2018 de la CNMF de la DGSV y de la Evaluación de la Campaña 2016

En el año 2019, el objetivo de la campaña fue seguir conservando las categorías de Zona Libre y Zona de Baja Prevalencia, así como proteger la cosecha de cítricos establecidas en Zona de Bajo Control. Para lo cual se asignó una inversión federal a la campaña de 11.69 millones de pesos en el estado de San Luis Potosí, igual al 6.5% del presupuesto nacional. De los cuales el 12% fue para la zona libre, 79% para baja prevalencia y el 9% restante para bajo control. El recurso se asignó como se muestra en la siguiente tabla:

| Acción | Zona | | |
|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| | Libre | Baja Prevalencia | Bajo Control |
| Trampeo | 209,962 | 906,970 | 406,492 |
| Muestreo | 1,594 | 44,678 | 6,858 |
| Control Químico | - | 449,046 | 106,319 |
| Control Mecánico | - | 78,837 | 2,663 |
| Control Autocida | - | 5,374,664 | - |
| Seguimiento | 1,077,610 | 1,906,541 | 497,359 |
| Subtotal | 1,289,167 | 8,760,736 | 1,019,690 |
| Total | | | 11,069,593 |

Tabla 7. Inversión federal para la CNMF en San Luis Potosí, 2019.

Fuente: Elaborado con datos del Plan de Trabajo de la CNMF en el Estado de SLP, 2019.

En el programa de trabajo 2019, la Zona Media opero un total de 10.92 millones de pesos, de los cuales el 80% igual a 8.76 millones de pesos, fueron recurso federal y el restante 20% equivalente a 2.16 millones de pesos aportación estatal; mientras que la aportación municipal y de productores fue nula en este ejercicio.

La Zona de Baja Prevalencia es la que recibe el mayor presupuesto de la campaña, dada la importancia económica de la naranja, frutal número uno en valor de producción dentro de la región y con ventaja competitiva por su cosecha temprana, ofreciendo al mercado naranja en los meses de mayo a septiembre, periodo en que no se cosecha en otros lados del país.

3.1 Producción de naranja en situación con campaña

La producción de naranja en la situación actual con campaña desde 2008 al 2019 se presenta en la tabla siguiente:

| Años | Siembra Ha. | Costos de producción ha | Rendimiento (Ton/Ha) | Volumen de producción (Miles de ton) | Precio Medio Rural (\$/Ton) | Valor de producción | Costo total | Valor de producción neto |
|-------------------------------|-------------|-------------------------|----------------------|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------|-------------|--------------------------|
| | | | | | | Millones de pesos | | |
| Precios constantes (2018=100) | | | | | | | | |
| 2008 | 4,794 | 14,131 | 15.6 | 67 | 1,015 | 67.9 | 67.7 | 0.1 |
| 2009 | 4,794 | 20,688 | 16.7 | 69.3 | 2,038 | 141.2 | 99.2 | 42.0 |
| 2010 | 4,796 | 20,689 | 19.1 | 79.9 | 4,744 | 379.1 | 99.2 | 279.9 |
| 2011 | 4,760 | 20,689 | 20.1 | 88.7 | 3,576 | 317.1 | 98.5 | 218.6 |
| 2012 | 4,746 | 20,689 | 17.3 | 75.2 | 3,728 | 280.4 | 98.2 | 182.3 |
| 2013 | 4,742 | 20,689 | 26.1 | 118.1 | 2,379 | 281.1 | 98.1 | 183.0 |
| 2014 | 4,775 | 20,689 | 22.5 | 98.9 | 3,531 | 349.1 | 98.8 | 250.3 |
| 2015 | 5,338 | 20,690 | 22.3 | 104.2 | 5,068 | 527.9 | 110.4 | 417.5 |
| 2016 | 5,355 | 20,689 | 18.7 | 102.6 | 4,143 | 425.2 | 110.8 | 314.4 |
| 2017 | 5,403 | 20,690 | 22.1 | 113.4 | 2,555 | 289.6 | 111.8 | 177.8 |
| 2018 | 6,313 | 20,741 | 21.5 | 121.4 | 2,746 | 333.4 | 130.9 | 202.5 |
| 2019 | 6,268 | 20,689 | 22.1 | 133.0 | 2,620 | 348.4 | 129.7 | 218.7 |

Tabla 8. Producción de naranja en situación con campaña para la ZM de SLP, 2008 al 2019.

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP y CESAVESLP.

Las variables de superficie cultivada, rendimiento y el precio medio rural de la naranja, se depuraron de la base de datos SIACON-SIAP de los años 2008 al 2019, para los municipios de: Ciudad Fernández, Lagunillas, Rioverde y San Ciro de Acosta, pertenecientes al estado de San Luis Potosí. El costo de producción por hectárea de naranja, se obtuvo del paquete tecnológico proporcionado por CESAVESLP para la Zona Media, el cual tiene un costo de 21,496 pesos corrientes para el año 2019, mismo se proyectó hacia el año 2018, descontando la inflación. Las variables de volumen de producción, valor de la producción, costo de producción total y el valor de producción neta, se calcularon mediante las siguientes formulas:

Formula 1

$$VoP = SC * R$$

Donde:

VoP = Volumen de la producción (ton)

SC = Superficie cultivada (ha)

R = Rendimiento (ton/ha)

Formula 3

$$CoTP = SC * CP$$

Donde:

CoTP = Costo Total de Producción (\$)

SS = Superficie sembrada (ha)

CP = Costo de producción (\$/ha)

Formula 2

$$VaP = VoP * PMR$$

Donde:

VaP = Valor de la producción (\$)

VoP = Volumen de la producción (ton)

PMR = Precio Medio Rural (\$/ton)

Formula 4

$$VPN = VaP - CoTP$$

Donde:

VPN = Valor de la producción neta

VaP = Valor de la producción (\$)

CoTP=Costo Total de Producción (\$)

3.2 Impacto social de la campaña para el año 2019

En el año 2019 con la campaña se benefició a 1,656 productores y se protegieron 6,268 hectáreas de naranja contra la plaga Moscas de la Fruta, así como la inversión de 331

millones de pesos por establecimiento de las mismas, 129.7 millones de pesos por el mantenimiento anual, con lo cual se generaron 300 mil jornales y se obtuvo una producción de 133.0 mil toneladas del fruto para el abasto nacional. Con ayuda de la campaña también se evitan costos por restablecimiento de huertas de naranja plagadas de hasta 331.1 millones de pesos, y se contribuye con la generación de 218.7 millones pesos estimados por la producción de naranja para el presente año 2020.

| Beneficios agrícolas (ha) | |
|--|--------------|
| Superficie beneficiada de naranja | 6,268 |
| Beneficios económicos (Millones de pesos) | |
| Proteger inversión por establecimiento del cultivo | 331.1 |
| Proteger la inversión por mantenimiento del cultivo | 129.7 |
| Evitar costos por restablecimiento del cultivo | 331.1 |
| Proteger el valor de la producción (estimado para el año 2020) | 218.7 |
| Total | 1,011 |
| Beneficios sociales (miles de personas) | |
| Empleos generados por concepto de jornales | 300 |
| Productores beneficiados | 1.65 |
| Mercado nacional (miles de toneladas) | |
| Mercado de Jalisco, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí, Ciudad de México, Michoacán, Aguascalientes, Tamaulipas, Zacatecas y Nuevo León. | 131 |

Tabla 9. Impactos sociales de la CNMF para el cultivo de naranja en la Zona Media de San Luis Potosí, 2019

Fuente: Elaboración con datos de CESAVEC, SIAP, SENASICA, 2020.

3.3 Producción de naranja en situación sin campaña

El escenario sin campaña se diseñó bajo los siguientes supuestos:

- Una superficie cultivada de naranja inicial 4,794 hectáreas, misma que decrece en el periodo de análisis (2008 al 2019) a una tasa de crecimiento anual negativa de 3.5%.
- Costos de producción, igual al del paquete tecnológico de la Huasteca que es de 6 mil pesos más el costo de la labor de riego, debido a que la Zona Huasteca es de temporal en su mayoría, dando un monto de 9 mil 300 pesos corrientes para el año 2019. Para su proyección hacia el año 2008 se descontó la inflación anual.
- El rendimiento y el precio medio rural de la naranja, se extrajeron de la base de datos SIACON-SIAP, considerando datos bajo riego de la región citrícola de la Huasteca, de los años 2008 al 2019.

- Las variables volumen de producción, valor de la producción, costo de producción total y el valor de producción neto, se cuantificaron mediante las fórmulas 1 a la 4, mencionadas anteriormente y aplicadas a los datos de situación sin campaña.

Las proyecciones se presentan en la siguiente tabla:

| Años | Sup. Cultivada (ha) | Costos de producción (\$/ha) | Rendimiento (ton/Ha) | Volumen de producción (Miles de t) | Precio Medio Rural (\$/ton) | Valor de producción | Costo de producción total | Valor de producción neto |
|--------------------------------------|---------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------|
| | | | | | | | | |
| Precios constantes (2018=100) | | | | | | | | |
| 2008 | 4,794 | 8,951 | 13.0 | 62.4 | 1,297 | 81.0 | 42.9 | 38.1 |
| 2009 | 4,783 | 8,951 | 14.9 | 71.3 | 1,125 | 80.2 | 42.8 | 37.4 |
| 2010 | 4,788 | 8,951 | 14.2 | 68.1 | 1,352 | 92.1 | 42.9 | 49.2 |
| 2011 | 4,077 | 8,951 | 14.7 | 59.8 | 1,266 | 75.6 | 36.5 | 39.1 |
| 2012 | 4,059 | 8,951 | 14.8 | 60.1 | 1,166 | 70.0 | 36.3 | 33.7 |
| 2013 | 4,137 | 8,951 | 15.1 | 62.5 | 1,188 | 74.3 | 37.0 | 37.2 |
| 2014 | 4,094 | 8,951 | 21.2 | 86.9 | 1,196 | 103.9 | 36.6 | 67.2 |
| 2015 | 3,387 | 8,951 | 14.0 | 47.3 | 1,183 | 55.9 | 30.3 | 25.6 |
| 2016 | 3,213 | 8,951 | 16.5 | 53.1 | 1,186 | 62.9 | 28.8 | 34.2 |
| 2017 | 3,197 | 8,951 | 18.1 | 58.0 | 1,340 | 77.7 | 28.6 | 49.1 |
| 2018 | 3,215 | 8,973 | 17.6 | 56.6 | 1,607 | 91.0 | 28.8 | 62.1 |
| 2019 | 3,225 | 8,951 | 16.3 | 52.7 | 1,280 | 67.4 | 28.9 | 38.6 |

Tabla 10. Producción de naranja en situación sin campaña

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP y CESAVESLP.

4. Análisis Costo Benéfico de la Campaña Nacional Contra Moscas de la Fruta en la Zona Media de San Luis Potosí, para el cultivo de naranja, 2008-2019

Se realizó un análisis de los beneficios y costos de las acciones llevadas a cabo en la campaña, para el cultivo de la naranja en la Zona Media, donde se identificó, valoro y cuantificó, costos y beneficios atribuibles al estudio.

4.1 Costos de la Campaña

Para el apartado de costos se analizaron los programas de trabajo y actas de cierre de la campaña en el estado de San Luis Potosí de 2008 al 2019, y se obtuvieron las inversiones realizadas en la Zona Media.

También se solicitó al apoyo del CESAVESLP, quien proporcionó información complementaria como las inversiones estatales, municipales y de los productores, datos

que en algunos programas de trabajo no se tenían registrados. De igual forma se proporcionó los costos agregados, costos relacionados a la producción de la mosca estéril utilizada en el control autocida.

La suma de los presupuestos ejecutados de las diferentes fuentes de inversión: federal, estatal, municipal (Rioverde y Cd. Fernández) y aportación del productor, más los costos agregados, constituyeron los costos totales atribuibles a la campaña por año (ver formula 5 y tabla 11).

Formula 5

$$CCT = IF + IE + IN + AP + CA$$

Donde:

CCT = Costo de campaña total (\$)

IF = Inversión federal para la CNMF en la ZM de SLP

IE = Inversión estatal para la CNMF en la ZM de SLP

IM = Inversión municipal para la CNMF en la ZM de SLP

AP = Aportación del productor para la CNMF en la ZM de SLP

CA = Costos Agregados = Costo de producción de la mosca estéril

| Año | Fuentes de Inversión de la CNMF en la Zona Media de SLP | | | | | Costos Agregados | Total |
|---|---|---------------|-------------|---------------------------|----------------|--------------------------------|----------------|
| | Federal | Estatal | Municipal | Aportación de productores | Subtotal | Costos de producción de moscas | |
| Miles de pesos a precios constantes (2018=100) | | | | | | | |
| 2008 | 11,507 | 3,362 | 0.67 | 518 | 15,388 | 9,520 | 24,908 |
| 2009 | 10,199 | 3,498 | - | 403 | 14,100 | 16,002 | 30,102 |
| 2010 | 13,138 | 6,024 | - | 270 | 19,432 | 22,058 | 41,490 |
| 2011 | 15,817 | 5,408 | 0.79 | 225 | 21,451 | 28,185 | 49,636 |
| 2012 | 10,807 | 2,531 | 0.44 | 857 | 14,195 | 24,746 | 38,941 |
| 2013 | 11,302 | 4,525 | 0.49 | 3,508 | 19,336 | 28,147 | 47,483 |
| 2014 | 11,168 | 1,364 | 0.47 | 2,713 | 15,246 | 35,216 | 50,462 |
| 2015 | 11,467 | - | - | 2,802 | 14,269 | 27,029 | 41,299 |
| 2016 | 15,349 | 1,664 | - | 1,922 | 18,935 | 26,962 | 45,897 |
| 2017 | 12,121 | 646 | - | 2,895 | 15,662 | 20,973 | 36,635 |
| 2018 | 11,604 | 900 | - | 2,371 | 14,875 | 21,913 | 36,788 |
| 2019 | 8,432 | 2,079 | - | - | 10,511 | 21,643 | 32,154 |
| Total | 142,913 | 31,999 | 2.86 | 18,484 | 193,399 | 282,395 | 475,794 |

Tabla 11. Costos de la CNMF en la Zona Media de SLP, 2008-2019.

Fuente: Elaboración propia con datos de programas de trabajo, actas de cierre e información proporcionada por CESAVESLP.

4.1.1 Costos de establecimiento del cultivo

Así también, se consideró el costo de establecimiento de nuevas hectáreas de naranja a partir de la campaña, que fue 77.9 millones de pesos de 1,475 hectáreas, que se

multiplicaron por el costo del paquete tecnológico para el establecimiento del cultivo, de acuerdo a datos de CESAVESLP es de 52,835 pesos por hectárea.

| Concepto | Con Campaña | Sin Campaña | Nuevas hectáreas |
|---|-------------|-------------|------------------|
| Hectáreas | 6,268 | 4,794 | 1,475 |
| Costos de establecimiento por hectárea (\$) | 52,835 | 52,835 | 52,835 |
| Costos de establecimiento del cultivo (MDP) | 331.2 | 253.3 | 77.9 |

Tabla 12. Costos de establecimiento del cultivo

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP y CESAVESLP.

4.2 Beneficios

Por su parte, los beneficios se obtuvieron del cultivo de naranja. Como beneficios directos, el incremento en el valor de la producción neta y como beneficios indirectos, la generación y mantenimiento de empleos.

4.2.1 Beneficios directos

El incremento en el valor de la producción neta, se obtuvo de la diferencia del valor de la producción neta con campaña, menos el valor de la producción neta sin campaña. Para ello, se descontó al valor de la producción los costos totales de producción anual en cada situación. Ver formula 6 y tabla 13.

Formula 6

$$IVPN = VPN_{cc} - VPN_{sc}$$

Donde:

IVPN = Incremento en el valor de la producción neta (\$)

VPN_{cc} = Valor de la producción neta con campaña (\$)

VPN_{sc} = Valor de la producción neta sin campaña (\$)

| Año | Valor de producción neto | | Incremento en el VPN | |
|------|--------------------------|-------------|-------------------------------------|-------|
| | Con campaña | Sin campaña | MDP a precios constantes (2018=100) | |
| 2008 | 0.1 | 38.1 | - | 37.9 |
| 2009 | 42.0 | 37.4 | | 4.6 |
| 2010 | 279.9 | 49.2 | | 230.7 |
| 2011 | 218.6 | 39.1 | | 179.5 |
| 2012 | 182.3 | 33.7 | | 148.6 |
| 2013 | 183.0 | 37.2 | | 145.7 |
| 2014 | 250.3 | 67.2 | | 183.1 |
| 2015 | 417.5 | 25.6 | | 391.9 |
| 2016 | 314.4 | 34.2 | | 280.2 |

| Año | Valor de producción neto | | Incremento en el VPN |
|------|--------------------------|-------------|-------------------------------------|
| | Con campaña | Sin campaña | MDP a precios constantes (2018=100) |
| 2017 | 177.8 | 49.1 | 128.7 |
| 2018 | 202.5 | 62.1 | 140.4 |
| 2019 | 218.7 | 38.6 | 180.1 |

Tabla 13. Beneficios directos: incremento en el valor de la producción neta

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP y CESAVESLP.

4.2.2 Beneficios indirectos

Para la generación y mantenimiento de empleos, se multiplico el **número de jornales** requeridos por superficie cultivada en cada año, por 2.26 salarios mínimos de la zona. Con base a cifras del año 2019 proporcionadas por CESAVESLP, en 6,268 hectáreas cultivadas se generaron 300 mil jornales al año, el costo de la mano de obra de ese año fue de 223 pesos la jornada (ver formula 7 y tabla 14).

Formula 7

$$GME = J_a * CMO$$

Donde:

GME = Generación y mantenimiento de empleos (\$)

J_a = Jornales requeridos para el cultivo de naranja al año (personas)

CMO = Costo de mano de obra (\$/persona) = 2.26 salarios mínimos de la zona

| Año | Superficie cultivada (ha) | No. Jornales directos anuales | Costo de la mano de obra | Generación y mantenimiento de empleos |
|------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| | | | | MDP a precios constantes (2018=100) |
| 2008 | 4,776 | 228,566 | 172 | 39.33 |
| 2009 | 4,776 | 228,566 | 171 | 39.04 |
| 2010 | 4,776 | 228,566 | 172 | 39.29 |
| 2011 | 4,740 | 226,843 | 173 | 39.26 |
| 2012 | 4,732 | 226,460 | 171 | 38.74 |
| 2013 | 4,735 | 226,603 | 169 | 38.32 |
| 2014 | 4,770 | 228,279 | 169 | 38.55 |
| 2015 | 5,333 | 255,252 | 176 | 44.93 |
| 2016 | 5,355 | 256,305 | 183 | 46.94 |
| 2017 | 5,403 | 258,603 | 189 | 48.95 |
| 2018 | 6,313 | 302,165 | 200 | 60.34 |
| 2019 | 6,268 | 300,000 | 223 | 67.00 |

Tabla 14. Beneficios indirectos: generación y mantenimiento de empleos

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP y CESAVESLP.

4.3 Consideraciones para la evaluación

Una vez obtenidos los costos y beneficios totales atribuibles a la CNCMF en la Zona Media para el cultivo de naranja, se procedió a diseñar el flujo de efectivo para poder llevar a cabo la corrida financiera y obtener la relación beneficio-costo y el valor actual neto social.

Las consideraciones que se tomaron en cuenta para la evaluación **con campaña**, son:

- Los costos totales atribuibles a la campaña y el costo de establecimiento de las nuevas hectáreas a partir de la implementación de la CNCMF.
- Los beneficios del cultivo de la naranja, directos por el incremento en el valor de la producción neta, resultado del incremento en el rendimiento y el precio medio rural gracias a la campaña; y como beneficios indirectos, la generación y mantenimiento de empleos.
- En la estimación del valor actual de los flujos de costos y beneficios se asume una tasa social de descuento del 12%, que corresponde a la recomendada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).
- Horizonte de evaluación de 12 años.

Para la situación **sin campaña** se consideró:

- En la partida de costo, se consideró el costo del paquete tecnológico del cultivo de la naranja en la modalidad de riego de la Huasteca, más el costo del establecimiento del cultivo para 4,794 hectáreas iniciales, que es igual a 253 millones de peso.
- Como beneficios, el valor de la producción anual, de 4,794 hectáreas que fueron decreciendo a lo largo del periodo de análisis a una tasa de crecimiento media anual negativa de 3.5%. Así también se consideró el rendimiento y el precio medio rural anual que ha reportado la región de la Huasteca para el cultivo de naranja en modalidad de riego del año 2008 al 2019.
- En la estimación del valor actual de los flujos de costos y beneficios se asume una tasa social de descuento del 12%, que corresponde a la recomendada SHCP.
- Horizonte de evaluación de 12 años.

4.4 Indicador de rentabilidad de la CNCMF en la Zona Media de San Luis Potosí

La Relación Beneficio-Costo y el Valor Actual Neto Social obtenido en los escenarios con y sin campaña se presentan en la siguiente tabla:

| Indicador | Con Campaña | Sin Campaña |
|--|-------------|-------------|
| | Escenario 1 | Escenario 2 |
| Relación Beneficio-Costo (R B/C) | 3.58 | 1.01 |
| Valor Actual Neto Social (VANS) (Millones de pesos) | 733.66 | 4.52 |

Tabla 15. Indicador de rentabilidad de la CNCMF en la Zona Media de San Luis Potosí

Relación beneficio costo (R B/C): criterio que consiste en calcular el valor presente de los beneficios y dividirlo entre el valor presente de los costos, utilizando el costo de oportunidad de los fondos, como la tasa de descuento social del 12%. Para que se considere una inversión rentable, los beneficios deben ser mayores a los costos en valor presente, por lo tanto, se puede concluir que aquellas inversiones con una R B/C mayor a uno son aceptadas.

La R B/C para la situación con campaña resulto de 3.58, es decir, que, por cada peso invertido, se recupera el peso de inversión y además se obtiene ganancia de 2.58 pesos. Sin embargo, en la situación sin campaña la R B/C fue de 1.01, menor a la situación con campaña, por cada peso invertido se obtiene una ganancia de 1 centavo y se pierden 2.57 pesos de beneficios que da la CNCMF.

En cuanto al **Valor Actual Neto Social (VANS)**, que equivalen a las ganancias totales para la sociedad por la producción de naranja en la Zona Media con y sin campaña, para el periodo de 2008 al 2019. Se observan que las ganancias se multiplican en la situación con campaña, al pasar de 4.52 millones de pesos en la situación sin campaña a 733.66 millones de pesos gracias a la CNCMF.

5. Conclusiones

De acuerdo a la información analizada de la CNCMF, en la Zona Media de San Luis Potosí, para el cultivo de la naranja, las acciones realizadas en el periodo 2008 al 2019 para mitigar

la plaga Mosca de la Fruta han sido redituables, obteniendo beneficios económicos y sociales. De modo que su ejecución fue una decisión acertada, incrementando la producción y productividad de la Zona Media, manteniéndola puede generar mayores ingresos y empleos, lo cual se refleja en la R B/C de 3.58, mayor a uno y superior a la situación sin campaña de 1.01.

Focalizar las inversiones en zonas estratégicas de producción, genera mayor valor agregado a través de la cadena productiva, lo que se demostró en el año 2019, la campaña benefició a 1,656 productores de los municipios citrícolas de Ciudad Fernández, Lagunillas, Rioverde y San Ciro de Acosta, pertenecientes a Zona Media, que sembraron 6,268 hectáreas de naranja, en las cuales se protegió una inversión de 460.8 millones de peso por concepto de establecimiento del cultivo y mantenimiento anual de las huertas. Las cuales generan 300 mil jornales cada año y activan otros sectores como: transportistas, acopiadores, procesadores, proveedores de insumos y prestadores de servicios en la región.

Además, la producción que se obtuvo de 133.0 mil toneladas de naranja, abasteció al mercado nacional en los meses de mayo a septiembre, periodo en que no se cosecha en otros estados del país, ventaja competitiva que es aprovechada por la zona, generando así un valor de 348.4 millones de pesos por la comercialización de naranja a precios competitivos, superiores a la media nacional. Por otro lado, también se evitan costos por restablecimiento de huertas de naranja plagadas de hasta 331.1 millones de pesos.

De no tener la presencia de la campaña, los productores de naranja y la sociedad dejarían de ganar 2.58 pesos por cada peso invertido en el cultivo, consecuencia de rendimientos bajos y de un menor precio. Así también, se restringiría la movilización del naranja derivado de una menor calidad del fruto. Con lo antes mencionado se prevé que la superficie cultivada del cítrico tendería a disminuir, como ha pasado actualmente en la Zona Huasteca.

Durante 26 años (1994-2019) el gobierno federal y estatal ha invertido 329 millones de pesos constantes, los primeros catorce años para lograr el estatus fitosanitario de Baja Prevalencia en la zona, y a partir de 2008, para conservar dicho estatus. Sin embargo, los productores deberán seguir organizados, para continuar o mejorar el estatus fitosanitario, con o sin apoyo de gobierno, ya que cuentan con una ventaja competitiva de comercialización, lo que les permite mejores precios y conservar su mercado, dado que

abastecen fruto cunado hay carencia de este a nivel nacional, lo que se traduce en el incremento de sus ganancias.

Unidades de medidas y siglas

ha: Hectáreas

lts: litros

ton: Toneladas

km²: Kilómetros cuadrados

ML: Miles de litros

MDP: Millones de pesos

PIB: Producto Interno Bruto

6. Revisión bibliográfica

- Barreiro Perera, M., 2015. Naranja en voz de sus actores. Claridades Agropecuarias, (No. de registro pp-prov.-198-93), p.1.
- Diznarda Salcedo-Baca, J. Refugio Lomeli-Flores, y G.H. Terrazas-González, 2009. Evaluación económica del Programa Moscamed en México (1978 - 2008). IICA México.
- Diznarda Salcedo-Baca, J. Refugio Lomeli-Flores, y G.H. Terrazas-González, 2010. Evaluación Económica De La Campaña Nacional Contra Moscas De La Fruta En Los Estados De Baja California, Guerrero, Nuevo León, Sinaloa, Sonora Y Tamaulipas (1994-2008). IICA México.
- INEGI, 2020. Información por entidad: San Luis Potosí. Disponible en: <https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/slp/territorio/default.aspx?tema=me&e=24>
- Secretaria de Desarrollo Económico, 2018. Perfiles Industriales de Estado de San Luis Potosí. Gobierno del Estado 2015-2021.
- SEDECO, 218. Perfiles Industriales del Estado de San Luis Potosí. Páginas 20 y 27.
- SENASICA, 2010-2017. Programa de Trabajo de la Campaña contra Moscas Nativas de la Fruta a operar con Recursos Anual del Componente de Sanidad e Inocuidad del Programa Soporte de las reglas de operación de los programas de la SAGARPA, en el Estado de San Luis Potosí.
- SENASICA, 2018-2019. Programa de Trabajo Específico de la Campaña Nacional Contra Moscas Nativas de la Fruta a operar con recursos del Programa de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria Anual, Componente de Campañas Fitozoosanitarias, en el Estado de San Luis Potosí.
- SENASICA, 2012-2018. Actas de cierre de los Programas de Trabajo de Sanidad Vegetal.
- SENASICA-SAGARPA, 2013. Los programas de mosca de la fruta en México: su historia reciente. IICA, México, DF. Pago. 89
- SENASICA, 2017. Ficha Técnica "Mosca Mexicana de la Fruta", pág. 12
- SIACON-SIAP, 2020. Estadísticas agrícolas del estado de San Luis Potosí.
- SIAP, 2019. San Luis Potosí: Infografía agroalimentaria 2019. CDMX.

Fuente Web:

- CEPEP, 2014. Apuntes sobre Evaluación social de proyectos. Disponible en: <https://www.cepep.gob.mx/es/CEPEP/Materiales#libro>
- BANXICO, 2019. Sistema de Información Económica: principales índices mensuales (INPC). Disponible en: <https://www.banxico.org.mx/SielInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CP154&locale=es>
- SENASICA, 2019. Campañas y programas fitosanitarios. Disponible en: <https://www.gob.mx/senasica/acciones-y-programas/campanas-fitosanitarias>
- FAOSTAT, 2020. Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC>
- INAES, 2020. Disponible en: <https://www.gob.mx/inaes/es/articulos/las-mejores-frutas-se-cultivan-en-mexico?idiom=es>
- SADER, 2020. Apicultura. Oro líquido potosino. Disponible en: <http://www.sicde.gob.mx/portal/bin/nota.php?accion=buscar¬aid=47646587457432de7341e6>
- Lineamientos para elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión. Disponible en: <https://www.gob.mx/shcp/documentos/lineamientos-para-elaboracion-y-presentacion-de-los-analisis-costo-y-beneficio-de-los-programas-y-proyectos-de-inversion>