

Análisis de la inversión bajo distintos escenarios productivos del nogal pecanero en la Sierra de Sonora*

Investment analysis under different production scenarios for pecan tree in Sierra de Sonora

Manuel Arturo Coronado García¹, José Jesús Meza Montaña¹, Mercedes García Porchas^{1§}, Víctor Guadalupe Santiago Hernández¹ y Alejandro Córdova Yáñez¹

¹Universidad de la Sierra, Carretera Moctezuma-Cumpas km 2.5, Moctezuma, Sonora. C. P. 84560. Tel: 63434 29600. Ext. 121 y 140. (manucor3ro@hotmail.com; elmoctson@gmail.com; rocky75_99@hotmail.com; a_c_y@hotmail.com). [§]Autora para correspondencia: megapo@hotmail.com.

Resumen

El presente análisis pretende responder algunas interrogantes generadas por productores de nogal pecanero ubicados en la sierra de Sonora, sobre todo a los de reciente incorporación a esta actividad. Estos cuestionamientos se encaminan a los rendimientos potenciales de las huertas, a su manejo, a los posibles procesos de generación de valor, y a la rentabilidad en distintos horizontes, debido a que algunas unidades productivas manifiestan tener, o bien, piensan adquirir árboles en distintas fases de desarrollo. Se presentan resultados generados por una evaluación económica financiera en escenarios diferentes, en relación a las huertas que cuentan con árboles en distintas etapas de producción, todo ello con parámetros apegados a la realidad de la región.

Palabras clave: escenarios productivos, huerta, nuez pecanera, rentabilidad, valor agregado.

En la actualidad México se ha convertido en un productor importante de nuez pecanera, y de igual manera es uno de los principales exportadores de este fruto en el mundo. De acuerdo con el comunicado de prensa número 028/11, año 2011 de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA), el estado de Sonora es uno de los principales exportadores de nuez. Se informó que este

Abstract

This analysis seeks to answer some questions generated by pecan tree producers located in the mountains of Sonora, especially the new entrants to this activity. These questions are regarding to potential yields of orchards, management, potential value generation processes, and profitability over different horizons, since some production units have showed interest, or are considering to purchase trees at different stages of development. Results generated by a financial economic assessment in different scenarios, regarding orchards that have trees at different stages of production are presented, all parameters attached to the reality of the region.

Keywords: added value, orchard, pecan tree, production scenarios, profitability.

At present Mexico has become a major producer of pecan tree, and likewise is one of the leading exporters of this fruit in the world. According to press release number 028/11, 2011 from the Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA) the state of Sonora is one of the leading exporters of walnut. It was reported that this state managed to export 80% of its walnut production to Chinese market, this factor and many more have made

* Recibido: noviembre de 2014
Aceptado: enero de 2015

estado logró exportar 80% de su producción de nuez hacia el mercado chino, este factor y muchos más han generado que esta actividad sea más prometedora y tentadora para inversionistas. Pero la situación que se vive en el país es algo desafiante porque el consumo doméstico de la nuez es bajo, así como su industrialización, y esta actividad va en aumento principalmente en el estado de Sonora, enfrentando varios retos.

Uno de los factores que impactan el bajo consumo doméstico de nuez es el alto precio en el mercado, ya que presenta una fluctuación significativa, y depende de la participación de otros países en los mercados internacionales. En este aspecto, Estados Unidos de Norteamérica, es el país que determina generalmente los precios globales, ya que representa casi las tres cuartas partes de la producción mundial (COFUPRO, 2003).

En Sonora, los productores agropecuarios están interesados en las huertas de nogal, ya que esta actividad ha resultado comercialmente viable en los últimos años. En lo que se refiere a la región serrana del estado, la actividad nogalera va en aumento; sin embargo, deben tomarse en cuenta los problemas a enfrentar, sobre todo del comportamiento en el mercado, tanto regional, nacional e internacional.

Otra área de oportunidad debiera ser la eficiencia de los nogaleros con los recursos para lograr la competitividad de la unidad de producción, y con ello enfrentar posibles problemáticas para mantenerse en el mercado. En la región serrana existe la desventaja para quien produce nuez, que localmente el mercado es reducido, y que llegar a nuevos nichos incrementan sus costos de comercialización, y con ello ven en el precio una barrera que permita generar beneficios a las empresas. Una de las llaves para abrir este tipo de cerraduras pudiera ser la generación de valor agregado en la nuez. Cabe señalar, que debe fortalecerse aún más la cadena de valor y los canales de comercialización, para cerrar contratos de compra-venta de este producto.

Esta investigación está dirigida a la generación de información que permita tomar decisiones a los productores e inversionistas, para que analicen mejor distintos escenarios de inversión. En la realidad, los productores de la sierra de Sonora, que pretenden iniciarse en esta actividad, presentan una serie de interrogantes en cuanto a riesgos, tipo de inversiones, horizontes de tiempo, y sobre todo en cuanto a resultados, principalmente de rentabilidad y utilidades generadas por la producción de nuez.

this activity more promising and tempting for investors. But the prevailing situation in the country is challenging because domestic walnut consumption is low, thus its industrialization, and this activity is increasing mainly in the state of Sonora, facing several challenges.

One of the factors that impact the low domestic consumption of walnut is the high price in the market, since it shows a significant fluctuation, and depends on the participation of other countries in international markets. In this regard the United States is the country that usually determines global prices, accounting for almost three quarters of world production (COFUPRO, 2003).

In Sonora, the farmers are interested in walnut orchards, since this activity has proved to be commercially viable in recent years. Regarding mountainous region of the state, walnut activity is increasing; however, should be taken into account problems to face, especially market behavior, regionally, nationally and internationally.

Another area of opportunity should be the efficiency of farmers with resources to achieve competitiveness of the production unit, and thereby address potential problems to maintain in the market. In the mountainous region there is a disadvantage for those who produce walnut, locally the market is small and when reaching new niches their marketing costs increase, and along with this they see in price a barrier that allow to generate benefits for businesses. One of the keys to open these locks could be generating added value in walnut. Note that value chain and marketing channels should be strengthened, to close buy-sell contracts of this product.

This research is aimed to generate information that allows farmers and investors to take decisions and analyze different investment scenarios. Currently, farmers from the Sierra de Sonora, that pretend to start in this activity, have a number of questions regarding risks, investment, time horizons, and especially in results, mainly profitability and utilities generated by walnut production.

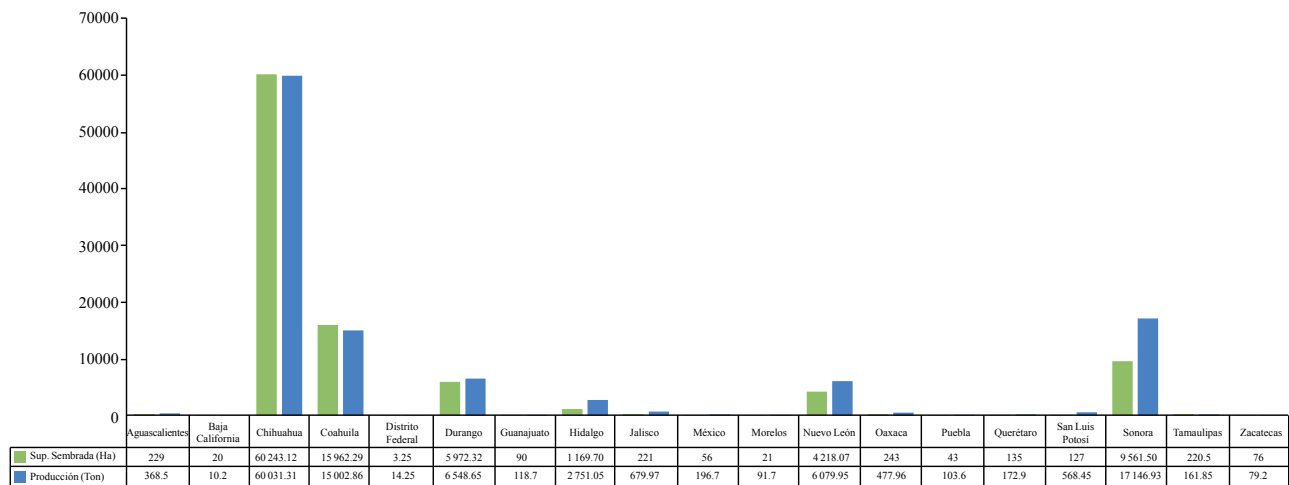
Current status of walnut production in the Sierra de Sonora

Mexican walnut and particularly from Sonora, is appreciated by China and the United States of America for its high level of quality and health, as well as for the purity of their edible contents. The mountainous area of Sonora has an advantage

Situación actual de la producción de nuez en la Sierra de Sonora

La nuez mexicana y en particular la de Sonora, es apreciada por China y Estados Unidos de América por su alto nivel de calidad y sanidad, así como por la pureza de su contenido comestible. La zona serrana de Sonora cuenta con una ventaja al respecto. Gracias a factores climatológicos, aún está libre de algunos problemas que en otros lugares ya se han presentado en las huertas de nogal, como plagas y enfermedades.

El estado de Sonora produce un importante volumen de nuez, posicionándose como el segundo estado productor más importante después del estado de Chihuahua y el tercer lugar en superficie sembrada después de Coahuila (Figura 1).



Fuente: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>.

Figura 1. Superficie (ha) y producción (t) de nuez en México, 2012.

Figure 1. Sur face (ha) and production (t) of walnut in Mexico, 2012.

En los últimos años se ha incrementado la productividad en Sonora, y se espera que se mantenga esta tendencia debido al incremento de las huertas de nogal, y a sus volúmenes de producción en la región. La zona serrana, últimamente refleja un claro interés por esta actividad al surgir nuevos inversionistas que esperan tener buenos resultados ante su inminente participación en el sector nogalero.

Existen huertas de nogal pacanero de nueva creación en la sierra de Sonora, así como el incremento en el número de hectáreas sembradas en plantaciones existentes. El distrito de Moctezuma Sonora, el cual abarca casi toda la región serrana del estado, cuenta con un total de 459 hectáreas sembradas, las cuales incluyen árboles en desarrollo, iniciación y producción. Estas se localizan en los municipios de Moctezuma, Huásabas, Bavispe y Bacadéhuachi (Figura 2).

in that regard. Thanks to climatic factors, it is still free of some problems that elsewhere are already present in walnut orchards, like pests and diseases.

The state of Sonora produces a large volume of walnut, ranking as the second largest producing state after the state of Chihuahua and third in area sown after Coahuila (Figure 1).

In recent years productivity in Sonora has increased, and expects to continue this trend due to increased walnut orchards, and their production volumes in the region. The mountainous area recently has been showing a clear interest in this activity, as new investors expect good results with its forthcoming participation in the walnut sector.

There are new Pecan orchards in the mountains of Sonora, as well as the increase in the number of hectares in existing plantations. Moctezuma district covers most of the mountainous region from the state, with a total of 459 hectares planted, which include trees in development, initiation and production. These are located in the municipalities of Moctezuma, Huásabas, Bavispe and Bacadéhuachi (Figure 2).

As seen in the chart above, only 41% of hectares planted in these municipalities are in production. While 34% are under development and 24% equivalent to new hectares.

The mountainous area of the state has an average production volume of 1 to 3 t ha⁻¹, depending on management given to the orchard, and considering alternation presented in the tree as a determinant factor in production. The stages of the trees are

Como se observa en la gráfica anterior, solo 41% de las hectáreas sembradas en estos municipios de la sierra están en producción. Mientras que 34% de las hectáreas sembradas están en desarrollo y 24% equivalen a hectáreas nuevas.

La zona serrana del estado tiene un promedio en los volúmenes de producción de 1 a 3 t ha⁻¹, dependiendo del manejo que se le dé a la huerta, y considerando la alternancia presentada en el árbol como factor determinante en la producción. Las etapas de los árboles son importantes a considerar al momento de realizar la inversión inicial, para así tomar la decisión más acertada; ya que de esta decisión dependerá el plazo que hay que esperar para que los árboles inicien con su etapa productiva, la cual puede variar en algunos casos. Los árboles en desarrollo son de un grosor de ½ pulgada y tienen un plazo para entrar en producción de 5-6 años; mientras que los árboles de iniciación que son de ¼ de pulgada tiene un plazo de 6-8 años. Ambos escenarios muestran una diferencia, y el árbol en desarrollo presenta una ventaja sobre el otro de 1-2 años más acelerado para entrar en la etapa de producción.

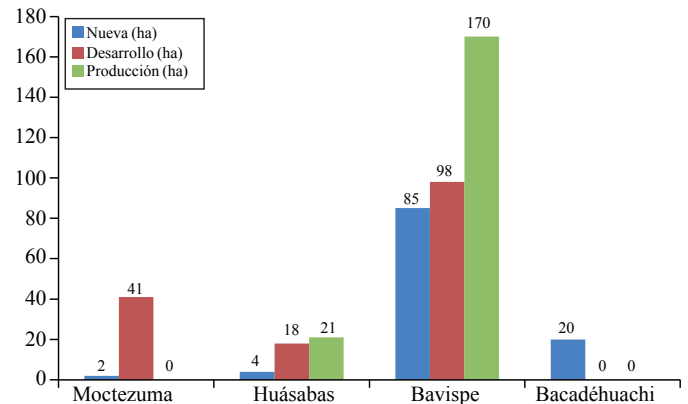
La nuez de la región cuenta con una calidad de 90% de sus características generales de acuerdo al mercado, y a pesar de que no hay huertas de producción en alta densidad, se tiene un aceptable índice de producción. El llenado de la nuez es 55% y cabe mencionar que las huertas de la región utilizan la variedad Wichita como productor. Esta variedad da mejor tamaño que la variedad Western, es por eso que la western solo es utilizada como polinizadora.

La nuez y su manejo

Investigaciones en el tema, refieren que la fruticultura moderna requiere una evaluación racional de todas las condiciones que debe reunir una unidad productiva, antes de proceder al establecimiento de una huerta (Océano, 1985). De acuerdo con lo anterior, el establecimiento de un huerto de nogal puede requerir de un periodo de 7 a 8 años para el inicio de la producción. En diversos reportes técnicos de SAGARPA desarrollados por (Maldonado *et al.*, 2012) en principio deben considerarse:

Requerimientos climáticos: refiere a que el nogal pecanero requiere de frío para salir de la etapa de reposo. El nogal también requiere de altos periodos de luminosidad y para su maduración requiere de 200 días libres de bajas temperaturas.

important to consider when making the initial investment, to make the right decision; since this decision will depend on the time before trees begin their productive stage, which may vary in some cases. Trees in development have a ½ inch thick and enter to production in 5-6 years; while trees in initiation are ¼ inch thick and enter to production in 6-8 years. Both scenarios show a difference, and the developing tree has an advantage over the other of 1-2 years faster to enter production stage.



Fuente: SAGARPA-Distrito Moctezuma 2013.

Figura 2. Cultivo de nogal en la sierra de Sonora, número de hectáreas y etapas de los árboles, 2013.

Figure 2. Walnut crop, number of hectares and stages of trees in the Sierra de Sonora, 2013.

The walnut from the region has a quality of 90% of its general characteristics according to the market, despite that there are no high density production orchards, it has an acceptable production rate. Walnut filling is 55% and it is noteworthy that orchards in the region use Wichita variety as producer. This variety gives better size than Western variety and that is why western is only used as pollinator.

Walnut and its management

Research on subject mention that modern pomology requires a rational assessment of all conditions to be met by a production unit, prior to the establishment of an orchard (Océano, 1985). According to the above, the establishment of a walnut orchard may require a period of 7-8 years before production stage; in different technical reports developed by SAGARPA (Maldonado *et al.*, 2012) at beginning must consider:

Climatic requirements: refers that pecan tree requires cold to leave the resting stage. Walnut also requires high periods of light and for ripening requires 200 days free of low temperatures.

Selección de suelo: el nogal se desarrolla en un amplio rango de suelos, no obstante pueden considerarse las siguientes características para su desarrollo: drenaje, profundidad, fertilidad y salinidad. Considerar un suelo oscilando de franco limoso a franco arcillo arenoso.

Diseño de la plantación: este depende de la variedad a plantar, el manejo del suelo y si serán plantados árboles temporales, existen básicamente 4 diseños de plantación, el cuadrado, rectangular, diagonal y triangular.

Distribución de polinizadores: los nogales pacaneros requieren de una polinización cruzada para alcanzar su máximo potencial de producción al menos 20% de los árboles plantados debe ser la variedad polinizadora. Los polinizadores deben de quedar polinizados de donde vienen los vientos dominantes.

Manejo en la sierra

La mayoría de las huertas cuentan con un riego a rodado, es por esto que existe la necesidad de mejorar el sistema de riego y utilizar el riego presurizado para ser más eficientes con el uso del agua.

Las hectáreas están en forma cuadrada de 10 * 10 árboles con una separación de 10 m. Variedad: Western/Wichita -ya que estas variedades cuentan con las características necesarias para acondicionarse al clima de la región tales como horas frías necesarias, entre otras-. La variedad Wichita da mejor tamaño y calidad y la Western es de menor tamaño y se utiliza como polinizador los porcentajes van de 70-30 y 80-20 de Wichita/Western respectivamente. Tiempo de cosecha: el tiempo de cosecha es durante el período de noviembre-diciembre.

Proyección de la producción de nuez en la Sierra de Sonora

En la región se cuenta con un índice de producción de 1.2 a 3 t ha⁻¹, como se mencionó anteriormente, pero existe una variable en la producción llamada alternancia. La producción alterna de nuez o alternancia de producción, son fluctuaciones cíclicas del rendimiento a lo largo de los años de la vida productiva de los árboles. Es por este motivo que unos años pueden ser de alta producción y otros de baja producción llamados años "off" y años "on" (Largada, 2007).

Soil selection: walnut grows in a wide range of soils, however the following characteristics can be considered for development: drainage, depth, fertility and salinity. Consider a soil ranging from silt loam to sandy clay.

Plantation design: this depends on the variety to plant, soil management and if temporary trees will be planted, there are basically 4 planting designs, square, rectangular, triangular and diagonal.

Distribution of pollinators: pecan trees require cross-pollination to reach their maximum production potential; at least 20% of planted trees must be from pollinating variety. Pollinators must be pollinated in direction from prevailing winds.

Management in the mountains

Most orchards count with flood irrigation, which is why there is a need to improve irrigation systems and use pressurized irrigation to be more efficient with water use.

Hectares are square shape of 10 * 10 trees with a separation of 10 m. Variety: Western/Wichita-since these varieties have the necessary characteristics to adapt to the climate of the region such as cold hours required, among others. Wichita has the best size and quality, while Western is smaller and is used as pollinator, the percentages range from 70-30 and 80-20 of Wichita / Western respectively. Harvest time: harvest time is from November to December.

Projecting walnut production in the Sierra de Sonora

The region has a production rate of 1.2 to 3 t ha⁻¹, as mentioned above, but there is a variable in production called alternation. Alternating or alternations of walnut production are cyclical fluctuations in yield over the years of productive life of the trees. It is for this reason that some years can have high production and others low production called "off" years and "on" years (Largada, 2007).

Considering walnut hectares in the mountainous region of the state, the next projection was made in relation to the production of walnut. To do so an average production rate of 2.1 tons was considered and there are 459 walnut hectares in the region, thus production trend was determined once all the trees enter to their productive stage (Table 1).

Considerando las hectáreas de nogal que hay en la región serrana del estado, se realizó la siguiente proyección en relación a la producción de nuez. Para ello se consideró un índice promedio de producción de 2.1 toneladas y que existen 459 ha de nogal en la región, así se determinó la tendencia de la producción una vez que todos los árboles entren a su etapa productiva (Cuadro 1).

The productive life of pecan tree can reach 50 years and extend to 100 years. Considering the productive life of walnut and that there are 459 hectares in their productive stage, the region could reach a total of 48 195 tonnes in 50 years, considering a production rate of 2.1 tons per hectare a year. But if the life of walnut would extend up to 100 years there would be a production of 96 390 tons.

Cuadro 1. Toneladas de nuez producidas según las diferentes etapas de árboles.

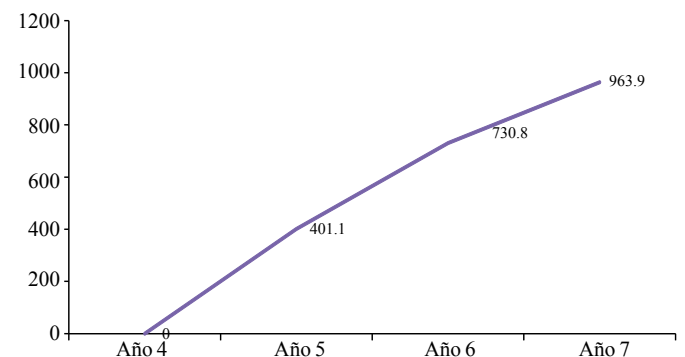
Table 1. Walnut tons produced at the different stages of the trees.

Etapa del árbol	Toneladas de nuez producidas según las diferentes etapas de árboles		
	Año 5	Año 6	Año 7
Iniciación (111 árboles)	0	0	233.1
Desarrollo (157 árboles)	0	329.7	329.7
Producción (191 árboles)	401.1	401.1	401.1
Total Toneladas	401.1	730.8	963.9

La vida productiva del nogal pecanero puede llegar a los 50 años y extenderse hasta 100 años. Tomando en cuenta la vida productiva del nogal y las 459 hectáreas existentes ya en su etapa productiva, en la región se pueden llegar a obtener un total de 48 195 toneladas en 50 años, considerando el índice de producción de 2.1 toneladas por hectárea al año. Pero, si la vida del nogal se extendiera hasta 100 años se obtendrían 96 390 toneladas de nuez producidas.

Análisis de inversión

Para analizar la inversión se llevó a cabo una proyección económica financiera de una huerta de nogal. Esto con el objetivo de concientizar a los inversionistas y productores para que antes de invertir puedan evaluar diferentes opciones, sobre todo aquellos quienes ya cuentan con árboles de nogal en diferentes etapas de desarrollo. La base de éste enfoque fue la incertidumbre que existe en algunos productores, e investigadores, sobre la viabilidad de la producción de nogal pecanero, buscando una rotación óptima que permita generar utilidades sostenidas en el largo plazo. Para este razonamiento se proyectaron tres escenarios diferentes, el primero de una huerta con el total de árboles en iniciación, el segundo con ½ de árboles en iniciación y ½ en desarrollo y el tercero con árboles en producción, desarrollo e iniciación en partes iguales. Se buscó demostrar de acuerdo a los supuestos, que es más conveniente comprar árboles un poco más caros, pero que serán más productivos a corto plazo (Cuadro 3).



Fuente: elaboración con información de productores DDR Moctezuma.

Figura 3. Producción de nuez (t ha⁻¹).

Figure 3. Walnut production (t ha⁻¹).

Investment analysis

To analyze the investment was performed a financial economic projection of a walnut orchard. In order to raise awareness among investors and farmers before investing, so they can evaluate different options, especially those who already have walnut trees in various stages of development. The basis of this approach was the uncertainty that exists in some farmers and researchers on the feasibility of producing pecan, seeking an optimal rotation that allows generating sustained profits in the long term. Based on the above three different scenarios were projected, the first an orchard with all trees at initiation, the second trees with ½ in initiation and ½ in development and third trees in production, development and initiation equally. Based on the assumptions we tried

Cuadro 2. Características del nogal pecanero.**Table 2. Characteristics of pecan tree.**

Hectáreas	Producción promedio	Total (t)	Vida productiva	Total (t vida ⁻¹)	Promedio (\$ t ⁻¹)	Total (\$)
459	2.1 t ha ⁻¹	963.9	50 años	48195	75 000.00	3 614 625 000
459	2.1 t ha ⁻¹	963.9	100 años	96390	75 000.00	7 229 250 000

Fuente: elaboración con información de productores DDR Moctezuma.

Cuadro 3. Análisis de inversión para el nogal pecanero.**Table 3. Investment analysis for pecan tree.**

Concepto	Se considera una hectárea de forma cuadrada de 10*10.		
	Costo (\$)	Requerimiento	Total (\$)
Costo de árboles de ¼"	150.00	100	15 000.00
Sistema de riego	30 000.00	1	30 000.00
Preparación de terreno	3 500.00	1	3 500.00
Asesoría técnica	900.00	1	900.00
Poda	15.00	100	1 500.00
Labores culturales	8 890.00	1	8 890.00
Agroquímicos	2 980.00	1	2 980.00
Recursos humanos	2 643.00	1	2 643.00
Gastos administrativo	11 000.00	1	11 000.00
Automóvil	8 000.00	1	8 000.00
Limpieza y secado	10 000.00	1	10 000.00
Recolección	12 000.00	1	12 000.00
Varios 3%	2 702.34	1	2 702.34
Riesgo de muerte de árbol 20%	3 000.00	1	3 000.00

Parámetros productivos para una ha de nuez en la Sierra de Sonora. Fuente: elaboración con base a experiencia de productores.

Hay que recordar que una huerta, entre más rápido entra a su fase de producción, reducirá los años en los cuales no existen ingresos para contrarrestar los gastos. Es por eso que se visualiza como una ventaja generar una pronta recuperación de la inversión, al comprar árboles mayormente desarrollados, que hasta cierto punto garantizan una etapa productiva más acelerada. Para ello debe existir un buen manejo de la huerta, pues de no ser así, se perdería el año de ventaja ganado con la estrategia (Cuadro 4).

to demonstrate, if it is more convenient to buy little more expensive trees, but will be more productive in the short term (Table 3).

Remember that an orchard, the faster enters its production phase, will reduce the years in which there are no revenues to offset expenses. That is why it is seen as an advantage to generate a quick return on investment, by buying grown trees, which to some extent guarantees a faster productive

Cuadro 4. Resultados del análisis de viabilidad.**Table 4. Results of the feasibility analysis.**

Situación de la unidad de producción	100% de árboles en etapa de iniciación	Árboles en desarrollo e iniciación (50%)	Producción, desarrollo e iniciación (33.33%)
Valor presente neto	143 636.11	217 881.40	138 098.63
Periodo de recuperación	10 años-2 meses-28 días	8 años-5 meses-29 días	12 años-5 meses.
Tasa interna de retorno (TIR)	19%	23%	18%

Fuente: elaboración con información de productores DDR Moctezuma.

Por lo tanto, después del análisis económico financiero realizado en los tres tipos de escenarios existentes en las unidades de producción de la región serrana de Sonora, se obtuvo que el de mayor viabilidad económica financiera refiere al de una distribución de árboles en 50% de desarrollo y 50% en iniciación. Lo anterior rompe con algunos supuestos realizados por los productores(as) e investigadores(as), que manifiestan una mayor conveniencia a mayor nivel de rotación de plantas en distintas fases de desarrollo.

Conclusiones

Con los resultados generados por el análisis se puede determinar qué definitivamente, sea cual sea el escenario de la producción de nogal pecanero, ésta actividad se proyecta como rentable, aunque debe orientarse a la generación de resultados a largo plazo. Independientemente del grado de rotación de las plantas, cabe señalar que es necesario un estricto manejo de la huerta. De acuerdo a la corrida numérica realizada, la mezcla de árboles de iniciación y desarrollo puede retribuir de forma interesante los costos e inversión inyectados a la huerta, de tal manera, que la rotación permite que los rendimientos sean a largo plazo y sostenidos.

Existen opciones al alcance para que los productores inicien con la generación de valor agregado a la nuez, o bien integrarse en cadenas productivas que permitan generar producción de alto valor, e incluso aprovechar subproductos que de igual manera retribuyan en ingresos a la unidad productiva. Para este punto se recomienda tomar las experiencias de los Estados de mayor experiencia en el ramo como los son Chihuahua, Coahuila y Nuevo León, quienes no solo han evolucionado en aspectos productivos de la nuez, sino además en su industrialización. A pesar de que la sierra de Sonora no es una zona nogalera por excelencia, se cuenta con los elementos básicos para consolidar esta actividad, primeramente en el tema productivo, para posteriormente generar las alianzas que permitan establecer industrias para darle mayor valor a la producción, y convertir al nogal pecanero en una de las fuentes económicas preponderantes de la región.

Literatura citada

Fisher, S. y Dornbusch, S. 1996. Economía, segunda edición. Editorial Mc Graw Hill, México. 254 p.

stage. This should include proper management of the orchard, because otherwise, the advantage of one year gained with the strategy will be lost (Table 4).

Therefore, after the financial and economic analysis of the three of scenarios in the production units of the mountainous region of Sonora, it was found that the highest economic financial viability was for the distribution of trees in 50% of development and 50% at initiation. This breaks with certain assumptions made by farmers and researchers, who show greater convenience for a higher level of plant rotation in various stages of development.

Conclusions

With the results generated by the analysis it can be determine no matter the stage of production of pecan tree, this activity is projected as profitable, but it should be oriented to generate long-term results. Regardless of the degree of plant rotation, it should be noted that strict management of the orchard is necessary. According to the numerical run on the mixture of trees at initiation and development can compensate costs and investment injected into orchard, so rotation allow yields to be for long-term and sustained.

There are options available for producers to begin with the generation of added value for walnut, either integrated into supply chains that allow generating high-value production and even seizing products that likewise reciprocate in revenue to the production unit. To this point it is recommended to take the experiences of States with more experience in the field like Chihuahua, Coahuila and Nuevo Leon, who have not only evolved in productive aspects of walnut, but in its industrialization. Although the Sierra de Sonora is not a pecan tree area by excellence, it has the basic elements to consolidate this activity, primarily in production, to generate future partnerships that would enable industries to add value to production, and make pecan tree in one of the prevailing economic sources of the region.

End of the English version



Guerra, E. G. y Aguilar, V.A. 1994. Guía de mercadeo para el administrador de Agronegocios. Editorial Limusa - UTEHA Noriega. 32 p.

- Lagarda, M. A. 2007. Alternancia de producción en nogal pecanero. *In*: Seminario de Nogal Pecanero, 2007. Instituto Nacional de Investigaciones, Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)-Centro de Investigación Regional del Noroeste Campo Experimental Costa de Hermosillo, Sonora México. Memoria técnica Núm. 24. 65 p.
- Maldonado, Desplegables Técnicos 8-9-26-27-28, 2012 y 2013. SAGARPA, México.
- Render, B. y Stair, H. 2006. Métodos cuantitativos para los negocios, novena edición. Editorial Pearson Prentice Hall. México. 126 p.