



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO DE SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ECONOMÍA

**“EVALUACIÓN DEL NOPAL VERDURA
COMO ALIMENTO FUNCIONAL
MEDIANTE OPCIONES REALES”**

KARINA VALENCIA SANDOVAL

T E S I S
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

2010

La presente tesis titulada: EVALUACIÓN DEL NOPAL COMO ALIMENTO FUNCIONAL MEDIANTE OPCIONES REALES realizada por la alumna: Karina Valencia Sandoval bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS
SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ECONOMÍA

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO

DR. JOSE DE JESUS BRAMBILA PAZ

ASESOR

DR. JOSÉ SATURNINO MORA FLORES

ASESOR

DR. JOSE MIGUEL OMAÑA SILVESTRE

ASESOR

DRA. ELIDA TREVIÑO SILLER

Montecillo, Texcoco, Estado de México, Enero de 2010

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt)

Por su valioso apoyo recibido para concluir mis estudios.

Al Colegio de Postgraduados

Por permitirme realizar mis estudios bajo su tutela.

A mi consejo particular

Dr. José de Jesús Brambila Paz, Dr. José Saturnino Mora Flores, Dr. José Miguel Omaña Silvestre, Dra. Elida Treviño Siller por sus acertados consejos e inigualable apoyo.

- Al Ing. Vicente Calva, a los productores de nopal en la delegación Milpa Alta y todos aquellos quienes me proporcionaron información valiosa para el desarrollo de esta tesis.

DEDICATORIAS

A Dios... Por que una vez que me tomaste de la mano, no me dejaste ¡¡¡ Gracias!!!

A mi mamá Amelia.... Por ser, sin duda alguna, la persona que más admiro y mi fuente de inspiración para continuar ¡¡¡Gracias por tu apoyo incansable y tu ejemplo de mujer!!!

A mi hermano Daniel... Por ser mi maestro y mejor aliado ¡¡¡Gracias por existir!!!!

A mis tíos y primos... Por su motivación constante y por hacer de ésta una familia unida.

Muy en especial a la Familia Ayala Valencia... A mi tía Paula por su apoyo incondicional, a mi tío Memo por sus oraciones y su fe, a Flor por su calidez y apoyo, a Octavio por hacerme reír, a Memo por su ejemplo y, sin duda alguna, con especial cariño y agradecimiento a Male por todo lo que significo su apoyo y sus consejos... ¡¡¡Mil gracias!!!

A mis chamaquillos... Andy, Karen, Adris, Katys, Cin - Cin, Itzel, Irais, Lili, Danna, Fernando, Ale, Dulce, Mauris, Vale, Richis y Renata.... Y los que aún faltan por llegar, por ser mi inspiración y mis guías, mis mejores maestros... esperando hagan un camino propio lleno de éxito y que nunca se detengan.... Yo confío en ustedes.

A mis amigos... Por sus palabras de aliento y los momentos que compartimos ¡¡¡Gracias por su risa!!!

A Moni... Por tu apoyo y consejos, pero sobre todo por la amistad ¡¡¡Gracias!!!

A todos quienes hicieron una oración y depositaron un voto de confianza por mi.... simplemente GRACIAS.

INDICE

	Pág.
CAPITULO 1. INTRODUCCION.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.2. Objetivo General.....	5
1.3. Objetivos Especificos.....	5
1.4. Hipótesis.....	5
CAPITULO 2. METODOLOGIA.....	6
2.1 Evaluación de proyectos.....	6
2.1.1 Valor Actual Neto (VAN).....	7
2.1.2 Relación Beneficio – Costo (B/C).....	9
2.2 Evaluación por medio de opciones reales.....	9
2.2.1 Valores Críticos.....	10
2.2.2 Árboles binomiales.....	11
2.2.2.1 Árbol binomial con opción americana.....	14
2.2.2.2 Árbol binomial con opción europea.....	15
2.2.3 Modelo Black – Scholes.....	16
CAPITULO 3. ALIMENTOS FUNCIONALES COMO RESPUESTA A LAS NECESIDADES DE LA POBLACIÓN MEXICANA.....	19
3.1. Características de la población mexicana.....	19
3.1.1 Características demográficas.....	19
3.1.2 Características de hábitos y alimentación en México.....	21
3.2. Alimentos funcionales.....	25
3.2.1 Definición de Alimento Funcional.....	25
3.2.2 Los alimentos funcionales alrededor del mundo.....	27
3.2.3 Tendencias de los alimentos funcionales.....	29
3.2.4 Aspectos normativos de los productos funcionales.....	31
3.2.4.1 Estados Unidos.....	31
3.2.4.2 Japón.....	32
3.2.4.3 Unión Europea.....	35
3.2.4.4 México.....	35
CAPITULO 4. VISION DE LA SITUACION DEL NOPAL.....	37
4.1 Generalidades del Nopal.....	38
4.1.1 Valor nutritivo del nopal.....	39
4.1.2 El cultivo de nopal.....	41
4.2 Situación del consumo de nopal verdura en México.....	45
4.2.1 Sistemas de producción.....	45
4.2.2 Sistema Producto.....	45
4.2.2.1 Comité Nacional de Sistema Producto Nopal y Tuna.....	47
4.2.3 Producción de Nopal en México.....	50
4.3 Costos de Producción.....	55
4.4 Precios del nopal en México (2007).....	57
4.5 Propiedades funcionales del nopal.....	60
4.5.1 Usos y aplicaciones del nopal.....	62
4.5.2 Industrialización del nopal.....	64
CAPITULO 5. EVALUACION Y ANALISIS DEL PROYECTO DE INVERSION.....	67
5.1 Evaluación tradicional (VAN, B/C).....	67
5.1.1 Datos generales del proyecto de inversión mediante evaluación tradicional.....	67
5.1.2 Análisis de la Evaluación tradicional.....	67
5.2. Opciones reales.....	69
5.2.1 Arboles binomiales.....	69
5.2.1.1 Datos generales del proyecto de inversión mediante arboles binomiales.....	69
5.2.1.2 Análisis de la aplicación de los árboles binomiales.....	71
5.2.3 Formulas Black Scholes.....	82

5.2.3.1 Datos generales del proyecto de inversión mediante el modelo Black – Scholes.....	82
5.2.3.2 Análisis de la aplicación de las fórmulas de Black – Scholes.....	82
CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	84
6.1 Conclusiones.....	84
6.2 Recomendaciones.....	85
CAPITULO 7. BIBLIOGRAFIA.....	87
ANEXO 1. Población	
ANEXO 2. Nopal	
ANEXO 3. Precios reales y tasas de crecimiento	
ANEXO 4. VAN	
ANEXO 5. Considerando el último año como funcional a una $r = 1.78$	
ANEXO 6. Considerando el último año como funcional a una $r = 3.7$	
ANEXO 7. Resultados de la aplicación de fórmulas Black – Scholes	
ANEXO 8. Entrevistas	

Índice de cuadros

Cuadro	Título	Pág.
Cuadro 3-1.	Principales áreas de investigación científica en relación a los alimentos funcionales en Europa.....	30
Cuadro 4-1.	Valor nutrimental del nopal.....	40
Cuadro 4-2.	Composición química de los cladodios en distintas edades (porcentaje materia seca).....	41
Cuadro 4-3.	Nombre común y científico de las principales plagas del nopal.....	44
Cuadro 4-4.	Productores de Nopal en Milpa Alta.....	49
Cuadro 4-5.	Superficie sembrada y cosechada nacional. Crecimientos Relativos.....	52
Cuadro 4-6.	Costos de Producción Nopal.....	56
Cuadro 4-7	Productos del procesamiento integral de las tunas y los cladodios..	66
Cuadro 5-1	Valor Actual Neto de diferentes entidades federativas.....	68
Cuadro 5-2.	Valores críticos (V^*), σ , relación Beneficio- Costo y varianza.....	69
Cuadro 5-3.	Valor presente de cada entidad.....	70
Cuadro 5-4.	Diferencias entre el Valor presente del proyecto cuando se vuelve funcional y el flujo de efectivo descontado.....	78
Cuadro 5-5.	Beneficio costo arboles binomiales (Inversión en todos los nodos del año a una σ de 1.78).....	80
Cuadro 5-6.	Beneficio costo arboles binomiales (Inversión en todos los nodos del año a una σ de 3.7).....	80
Cuadro 5-7.	Beneficio costo arboles binomiales (Inversión sólo cuando nos va mal a una σ de 1.78).....	81
Cuadro 5-8.	Beneficio costo arboles binomiales (Inversión sólo cuando nos va mal a una σ de 3.7).....	81
Cuadro 5-9.	Valor del "call".....	82
Cuadro 5-10.	Beneficio – Costo a través de Black Scholes.....	83

Índice de gráficas

Grafica	Título	Pág.
Gráfica 1-1.	Volatilidad en los precios del nopal verdura, maíz grano y jitomate (1997-2007).....	8
Gráfica 3-1.	Población total según sexo, 1950 a 2005.....	19
Gráfica 3-2.	Tasa bruta de natalidad y mortalidad (miles).....	20
Gráfica 3-3.	Proyección de la esperanza de vida.....	21
Gráfica 3-4.	Distribución del gasto corriente monetario promedio trimestral de los hogares 2006 – 2008. (Porcentajes).....	22
Gráfica 3-5.	Participación de la mujer en el mercado laboral. (Porcentaje).....	24
Gráfica 3-6.	Venta de alimentos funcionales durante el año 2000.....	30
Gráfica 3-7.	Mercado Japonés de alimentos funcionales. Año 2000.....	34
Gráfica 4-1.	Distribución de Superficie Sembrada, 2007.....	51
Gráfica 4-2.	Estructura de los costos de producción (porcentajes).....	57
Gráfica 4-3.	Precio Medio Rural (\$/Ton).....	60
Grafica 5-1.	Distribución de probabilidades Nacional, Año 4.....	73
Grafica 5-2.	Distribución de probabilidades Morelos, Año 4.....	76

Índice de esquemas

Esquema	Título	Pág.
Esquema 4-1.	Estructura Organizativa de los productores de nopal y tuna.....	48
Esquema 4-2.	Precio por temporada (tonelada). Temporada Febrero a Agosto. Nopal sin desespinar.....	58
Esquema 4-3.	Precio por temporada. Temporada Febrero a Agosto. Nopal sin espinas.....	58
Esquema 4-4.	Precio por temporada (tonelada). Temporada septiembre a enero. Sin espinas.....	58
Esquema 4-5.	Precio por temporada (tonelada). Temporada septiembre a enero. Desespinado.....	59
Esquema 4-6	Usos del nopal.....	63
Esquema 5.1	Árbol binomial del valor del proyecto (nacional – Año 4).....	71
Esquema 5.2	Árbol binomial nacional convirtiendo a opción funcional en el 4 año.....	72
Esquema 5.3	Árbol binomial nacional convirtiendo a opción funcional en el 4 año sólo nodos abajo del promedio.....	73
Esquema 5.4	Árbol binomial del valor del proyecto (Morelos – Año 4).....	74
Esquema 5.5.	Árbol binomial convirtiendo a opción funcional en el 4 año (Morelos).....	75
Esquema 5.6	Árbol binomial nacional convirtiendo a opción funcional en el 4 año sólo nodos debajo del promedio (Morelos).....	76

Índice de Fotos

Foto	Título	Pág.
Foto 1.	Imagen del nopal.....	38
Foto 2.	Cultivo de nopal.....	42
Foto 3.	Venta tradicional del nopal (A)	53
Foto 4.	Venta tradicional del nopal (B)	54
Foto 5.	Industrialización del nopal.....	65

EVALUACION DEL NOPAL VERDURA COMO ALIMENTO FUNCIONAL MEDIANTE OPCIONES REALES

Karina Valencia Sandoval, M. C.

Colegio de Postgraduados, 2010

RESUMEN

El nopal (*Opuntia* spp.) es una especie básica en el consumo de los mexicanos, ya que en torno a este producto giran innumerables actividades económicas del campo y la industria. Además, el nopal puede ser considerado como un alimento funcional, es decir, que mejora la salud de quien lo consume. En el presente trabajo se hizo un estudio comparativo de la ganancia obtenida con un cultivo de nopal sin diferenciar y un cultivo en el que se invierten recursos, con el fin de promocionar sus características funcionales, en el que es posible diferenciar. Se usó una evaluación tradicional, obteniendo el valor actual neto, y una evaluación con opciones reales que, comparado con la evaluación tradicional, contempla la volatilidad en los precios y el cambio de decisiones que puede tomar el encargado del proyecto; en la segunda evaluación se usan árboles binomiales y las fórmulas de Black-Scholes con opción de expandir hasta 6 ha. Las evaluaciones se hicieron para comparar la relación beneficio-costos y el valor crítico en Distrito Federal, Estado de México, Morelos, Guanajuato, Baja California, Aguascalientes y en todo el país. Los resultados mostraron que existen mayores beneficios de la inversión en la producción de nopal con una mayor diferenciación del producto, situación que se observa de forma clara utilizando los instrumentos de opciones reales.

Palabras clave: *Opuntia* spp., evaluación tradicional, expansión, inversión, valor crítico, volatilidad.

NOPAL EVALUATION BY FUNCTIONAL FOOD AS REAL OPTIONS

Karina Valencia Sandoval, Msc

Colegio de Postgraduados, 2010

ABSTRACT

The nopal (*Opuntia* spp.) is a basic consumption of the Mexicans, because on this product innumerable economic activities revolve field and industry. In addition, the cactus can be considered as a functional food, ie improving the health of those consuming it. In the present work was a comparative study of the profit from a cactus growing undifferentiated and culture in which resources are invested in order to promote their functional characteristics, which may differ. We used traditional assessment, obtaining the net present value, and an evaluation with real options, compared with traditional evaluation, sees price volatility and changing decisions that can take charge of the project, the second evaluation using binomial trees and the Black-Scholes formula with an option to expand up to 6 ha. The evaluations were done to compare the benefit-cost ratio and the critical value in the Federal District, Mexico State, Morelos, Guanajuato, Baja California, Aguascalientes and throughout the country. The results showed that there are greater benefits from investment in nopal production with increased product differentiation, a situation that is clearly seen using the tools of real options.

Keywords: *Opuntia* spp., Traditional assessment, expansion, investment, critical value, volatility

CAPITULO 1. INTRODUCCION

“Dile a todos esos mexitin, tus compañeros, que en el nopalli, donde habita el águila, han de poblar y hacer la cabeza de su señorío y allí verán ensalzadas sus generaciones” dijo el Dios Huitzilopochtli a su pueblo azteca, según lo cuenta la leyenda, desde entonces se ha testificado que, durante siglos, el nopal ha sido testigo del origen e historia de México asociado a las tradiciones de los mexicanos. Ha formado parte del asentamiento de poblaciones enteras, de la alimentación, religión, folklore e incluso, de los mitos que rodean la cultura nacional además que, desde tiempos inmemorables, el nopal ha sido fuente de salud para lo mexicanos formando parte de la medicina popular.

El aprovechamiento integral del nopal por la agroindustria comprende la obtención de diversos productos a partir de las pencas, de las tunas y del nopal verdura o nopal. Son ampliamente conocidas diversas formas de consumo de esta especie, comenzando por la fruta fresca y los nopales como verdura, hasta los jarabes de fruta, tunas deshidratadas, jugos, etc. Sin embargo, en muchos casos estas son formas de consumo local, tradicional y con frecuencia de corte artesanal (Sáenz-Hernández, 2004).

Estas características deben ser divulgadas para lograr una extensa penetración comercial en mercados nacionales y extranjeros para que este producto alcance un mayor valor agregado. A pesar de este acercamiento con el nopal, no se le ha dado la importancia y reconocimiento que merece, su comercialización es escasa y la falta de apoyos gubernamentales se hace evidente comparada con otras especies.

La apertura comercial y la globalización han ampliado las posibilidades de comercialización, y con ellas la emergencia de nuevos hábitos de consumo; en el presente trabajo se hace énfasis en el reposicionamiento del nopal como alimento diferenciado, de manera que siga siendo una opción rentable para el productor y una opción atractiva de compra para el consumidor. Las expectativas son buenas, puesto que los consumidores de los países desarrollados tienden a buscar nuevas opciones, nuevas presentaciones y sabores, además de la búsqueda incesante por productos sanos y nutritivos, características de los productos derivados del nopal.

1.1 Planteamiento del problema

Debido a que en el país se desarrollan diversas actividades asociadas directamente con el nopal, como son la producción, comercialización, consumo humano y animal, salud corporal y estética, recreación turística, cultura y arquitectura ornamental, las cuales involucran a millones de mexicanos, resulta evidente el gran impacto económico y social que tiene su cultivo en el país, además, de acuerdo a Hernández (2002) si se considera una población de 107 millones de habitantes en la República Mexicana el consumo per capita es de 6.38 kg al año.

A diferencia de otros frutales donde se plantean cambios ágiles de variedades acorde a las exigencias del mercado, en México, el mejoramiento del nopal ha sido discontinuo y difícil debido a la falta de continuidad de los proyectos de mejoramiento que minimizan la complejidad de la especie y no consideran el largo periodo juvenil del nopal (Mondragón-Jacobo, 2004).

La falta de una política gubernamental acorde con la situación actual del campo mexicano ha provocado la descapitalización del sector. Los sistemas de producción y comercialización actuales para el nopal son carentes de visión para un mercado cada vez más competido y de mayor exigencia (Callejas, 2007).

Además, cabe mencionar, que muchos de los productores de nopal no consideran que este cultivo sea su principal fuente de ingreso, por lo que delegan las actividades relacionadas con el mismo sin prestarle la atención necesaria para cubrir requisitos básicos de calidad e inocuidad, por lo que se vuelven poco competitivos y generan bajos ingresos.

De acuerdo a los estudios realizados en el Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), quizá una de las principales limitantes para la expansión del mercado externo del nopal verdura, a pesar de sus ventajas nutritivas, es su carácter de “productos de consumo étnico”. Remontar este calificativo implicará un enorme esfuerzo publicitario que promueva el consumo no étnico, desplazando en parte el consumo de productos frutícolas y hortícolas tradicionales.

A consecuencia quizá de su apariencia o de ser cultivado principalmente en zonas rurales, el nopal es un producto agrícola generalmente marginado incluso entre los mismos productores, por lo tanto a fin de que esta situación cambie e incluso mejore la

comercialización y aceptación de éste, y bajo el conocimiento previo de todas las características y beneficios de los que es portador el nopal, se presenta la oportunidad de considerarlo como un alimento funcional capaz de combatir y prevenir enfermedades, por lo tanto, se debe promover la inversión con la finalidad tanto de transformar el producto en sí mismo incrementando sus características funcionales o bien invirtiendo en una campaña de mercadotecnia capaz de difundir los beneficios que aporta el consumo del nopal.

Es pertinente tener presente que el cambio en las economías de los países aunado a las constantes inflaciones y movimientos políticos, crea incertidumbre en todos los ámbitos incluyendo el de las inversiones a cualquier grado, por ello un sistema de evaluación tradicional no es la mejor alternativa para el inversionista, ya que este tipo de sistema no es capaz de considerar las alternativas y retos que enfrenta el encargado de un proyecto, así que, con la finalidad de crear confianza en el inversionista y tomar en cuenta la volatilidad a la que está sujeto el precio del nopal a lo largo de la República se propone evaluar el proyecto por medio de opciones reales que indiquen el monto de inversión en la actualidad para obtener el beneficio esperado en un lapso de tiempo y con base en los diferentes escenarios que pueden presentarse.

Dadas las circunstancias en las que se cobija la producción de nopal, los productores cada vez se muestran más renuentes a invertir en su cultivo y a tratar de enfocarlo con otras miras y nuevas necesidades del consumidor, por su parte los inversionistas privados se inclinan por apoyar otros tipos de cultivo que les reditúe de manera rápida sin preocuparse por detalles a futuro; el cultivo de nopal se ha visto olvidado por los inversionistas a pesar de sus numerosas ventajas y beneficios de los que es capaz de aportar, generalmente se olvida que para los grandes males que se enfrentan en la actualidad en cuestión de salud, el nopal es una opción funcional digna a ser considerada para prevenir varias enfermedades, pero requiere inversión para promover sus características entre los consumidores.

El prácticamente inexistente crecimiento del cultivo del nopal, aunado al cambio continuo en la agricultura reclaman urgentemente la generación de información respecto al tema y la creación de tecnología pertinente y adecuada, para lo cual se requiere inversión, tanto privada como pública; la inversión, aunque pudiera parecer arriesgado ante la crisis mundial que se vive, es una opción real para la evolución que se manifiesta dentro de la agricultura basada en los conocimientos nuevos sobre biología y del consumidor a diferencia de la agricultura “vieja” basada únicamente en la producción. Son precisamente los cambios

que se están manifestando en todos los ámbitos, los que permiten tomar conciencia de que el agricultor, ganadero, productor, transportista, vendedor o publicista deben asociarse a una red de valor con el fin no sólo de incrementar sus ganancias mutuamente, sino con el objetivo primordial de satisfacer las necesidades del consumidor; entendiendo su modo de vida, sus gustos y problemas a los que se enfrenta, teniendo la conciencia de buscar a los participantes de dicha red de manera correcta con las características y habilidades adecuadas a fin de lograr dicho objetivo.

En cuanto a rendimiento, las diferencias que existen entre los estados productores corresponden, entre otros, con los cambios tecnológicos, el clima de la entidad, la falta de capacitación del personal y la aparición de plagas. Para prevenir dichos problemas es necesario auxiliarse de la biotecnología, de tal manera que el rendimiento ahora no sea en cuestión de cantidad de nopal, sino de propiedades funcionales capaces de aportar al consumidor, evento que a su vez beneficiara a los agentes participantes de la red de valor.

Sin inversión, muy difícilmente los cultivos de nopal remontaran para obtener mayores ganancias y seguirán manteniéndose sujetos a la volatilidad de precios lo que a la larga puede afectar incluso disminuir el nivel de producción ya que rara vez sin inversión se pueden consolidar metas de ventas y mercadotecnia pues no se alcanza a cubrir y satisfacer las necesidades del consumidor.

Sumado a lo anterior, el cambio continuo en la manifestación de las necesidades del consumidor y con ellas la búsqueda de alternativas saludables provocan un cambio estructural en la cadena alimenticia, trayendo como consecuencia la investigación de nuevas opciones que permitan una mejor calidad de vida; los consumidores ya no esperan que los alimentos sólo los nutran con proteínas y calorías, sino que además les ayuden a mejorar el funcionamiento del organismo (Brambila, 2006).

Los fabricantes han ayudado a que esta conciencia no sólo se limite a la actitud hacia la alimentación, sino que vaya más allá y se materialice en consumo y cambio de hábitos: el mercado se ha especializado.

La información científica sobre el nopal muestra una alta relación con respecto a la prevención de enfermedades, sin embargo no se ha tomado tan en serio el proceso de comercialización que cumpla este fin. Según estudios, las propiedades del nopal permiten combatir enfermedades tales como la diabetes, el colesterol y la obesidad, entre algunas

otras; siendo la obesidad uno de los temas de mayor importancia, debido a las consecuencias que se presentan en caso de padecerla, tales consecuencias son hipertensión arterial, arterosclerosis, tumores, problemas cardiacos, lesiones en huesos y articulaciones, entre otros.

Aún con las características históricas de cultura y los hábitos de consumo del nopal y la tuna, tanto consumidores como mercado nacional y extranjero presentan una baja aceptación debido, entre otras cosas, a la falta de un sistema de comercialización adecuado que permita llegar a más consumidores, a la poca información que se otorga sobre sus propiedades funcionales y presentación poco atractiva de los envases en que se vende.

1.2 Objetivo General

- Evaluar si es factible invertir, en la actualidad, en el cultivo de nopal verdura teniendo como expectativa convertirlo y promoverlo como alimento funcional.

1.2.1 Objetivos Específicos

- Comparar una evaluación de proyectos tradicional y una basada en opciones reales cuando el producto ha sido diferenciado.
- Integrar la volatilidad en los precios del nopal con el fin de realizar una evaluación de proyectos con alternativas para toma de decisiones.

1.3 Hipótesis

- Por la volatilidad en los precios del cultivo del nopal no es atractivo realizar inversión en éste, por lo que en ocasiones, al no ser rentable, se deja incluso de cosechar.
- Si se considera al nopal verdura como alimento funcional, entonces será atractivo invertir desde este momento en su cultivo.
- La industrialización del nopal permite dar valor agregado al producto, por lo tanto puede incrementarse el precio pagado al productor una vez que éste lo diferencia.

CAPITULO 2.

METODOLOGIA

Para tener un enfoque claro de la situación actual del nopal y los aspectos socioeconómicos que rodean a la producción y comercialización del mismo se analizaron diferentes fuentes de información secundarias entre las que se encuentran la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO), el Sistema Nacional de Información e Investigación de Mercados (SNIIM), Consejo Mexicano del Nopal y la Tuna A. C. (COMENTUNA.) Comité Nacional del Sistema Producto Nopal Tuna, el Consejo de Promoción De Nopal y Tuna A. C., así como revistas (ASERCA) y entrevistas con personal relacionado con la producción, transformación y comercialización del nopal.

Con el fin de alcanzar los objetivos propuestos y la comprobación de las hipótesis planteadas se realizara una comparación práctica entre una evaluación de proyectos tradicional que emplea Valor Presente Neto (VAN) y una evaluación de opciones reales a un proyecto de la bioeconomía como es el nopal promovido con características funcionales; para evaluar el proyecto con opciones de expandir (una opción de comprar la oportunidad de crecer) se tomará en cuenta el riesgo de acuerdo a la volatilidad en los precios del nopal y con opciones de salida empleando árboles binomiales y las fórmulas de Black-Scholes aplicadas al sector real aunque se usan más para las opciones financieras.

2.1 Evaluación de proyectos

De acuerdo a Domínguez Alonso (2009), los métodos tradicionales para la evaluación de proyectos se basan en el cálculo del flujo de fondos actualizados (valor actual neto o tasa interna de retorno). Una de las características más comunes al aplicar este tipo de métodos es dar por hecho que el flujo de fondos se mantendrá constante a lo largo del proyecto, sin importar que durante su desarrollo se presenten situaciones que puedan incrementarlo, o bien, disminuirlo.

La evaluación tradicional de proyectos no permite la flexibilidad en el desarrollo del proyecto ya que se acepta que sus características básicas no cambian y que el encargado de realizarlo lo mantendrá constante sin pretender hacer cambios en la venta de activo,

recopilación de información, actitud frente a la competencia y decisiones de inversión; lo que puede representar una pérdida de oportunidad de crecer en el mercado.

Para comprender más a fondo el tema es necesario definir Valor Presente entendiéndolo como la cantidad de dinero que es necesaria colocar en el banco a una tasa de interés (r) en el año uno o actual para obtener en el año n el valor nominal sin considerar riesgo.

2.1.1 Valor Actual Neto (VAN)

Durante los años cincuenta se desarrollaron métodos para estimar el valor presente de un bono que ofrecía un flujo de efectivo mensual por varios años. Existen varios conceptos acerca del VAN, entre los que se encuentran:

- Es una medida de la cantidad de valor que se agrega o se crea al momento de realizarla inversión en los proyectos.
- Se trata de la diferencia actual de los flujos de fondos que suministrará una inversión, así también el desembolso inicial necesario para llevarla a cabo (El financiero, 2009).
- Se determina por la diferencia entre el valor actualizado de la corriente de beneficios menos el valor actualizado de la corriente de costos a una tasa de actualización previamente determinada (Domínguez, 2009).

La fórmula usada es:

$$= -I + \sum_{i=1}^t \frac{FC_i}{(1+r)^i} \dots \dots \dots \text{fórmula 1}$$

Donde:

I = inversión

FC_i = el flujo de efectivo para el momento i

r = la tasa de descuento = tasa de interés más riesgo

t = tiempo de duración del proyecto

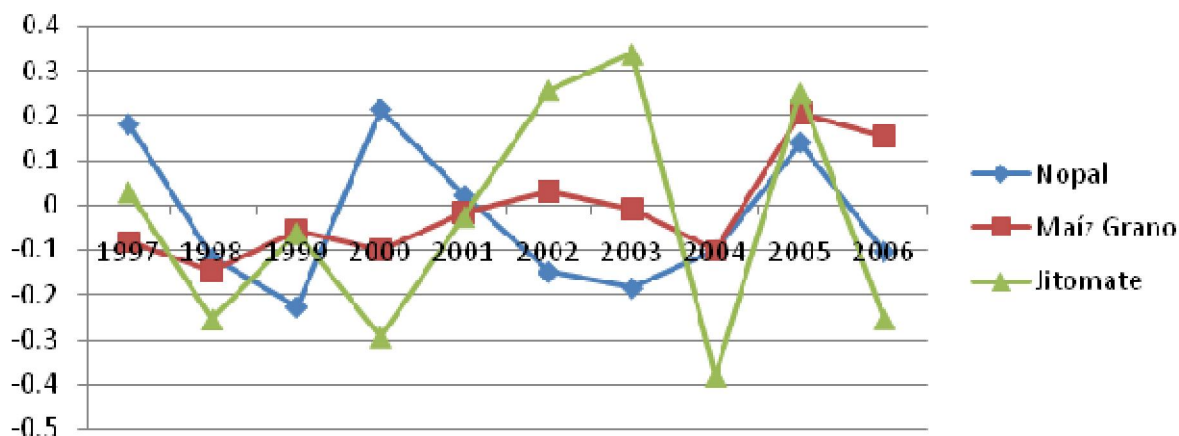
Cuando el VAN es positivo se debe invertir y aceptar el proyecto ya que indicará ganancia por encima de lo esperado a comparación de que si se invirtiera en el banco o en algún proyecto que tuviera un rendimiento únicamente de la tasa de descuento; por el contrario, si es negativo se debe rechazar el proyecto. En el caso de que el VAN sea igual a cero entonces indicará que el proyecto reditúa sólo lo que ofrece la tasa de descuento.

Domínguez (2009) sostiene que para calcular el VAN es necesario que para cada período se estime el flujo neto de fondos. Al mismo tiempo, es necesario elegir la tasa de interés que se va a utilizar para descontar dichos flujos. Esta tasa será fijada acorde al proyecto del que se trate, o bien de acuerdo a la percepción que tenga el inversionista por lo que puede ser un resultado subjetivo lo que es una desventaja.

Otra de las desventajas de usar el VAN como método de decisión de inversión es la poca flexibilidad que presenta ya que los proyectos son concebidos como fijos y no se admite la posibilidad de cambio en el transcurso de este. Al emplear este método se desconoce que el inversionista puede esperar a que el mercado muestre una tendencia con mayor claridad por lo que se puede tomar una mala decisión, como es por ejemplo producir algo que todavía no tiene el suficiente mercado.

La metodología tradicional del VAN tiene la desventaja de que se basa en precios promedios, sin tener en cuenta la volatilidad de los mismos, es decir, la evaluación tradicional no toma en cuenta el riesgo (Gráfica 1-1).

Gráfica 1-1. Volatilidad en los precios reales del nopal verdura, maíz grano y jitomate (1997-2007).



Fuente: Elaboración propia con datos del anexo 3. Cuadros 2, 8 y 9.

2.1.2 Relación Beneficio – Costo (B/C)

Es el coeficiente que resulta de dividir el valor actualizado de la corriente de beneficios entre el valor actualizado de la corriente de costos a una tasa de actualización previamente determinada (Domínguez, 2009).

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}} \dots\dots\dots \text{formula 2}$$

Este método es aceptado cuando la relación Beneficio – Costo es mayor a uno (B/C = >1).

2.2 Evaluación por medio de opciones reales

Cuando el encargado del proyecto toma decisiones en el lapso de desarrollo del mismo, cabe la posibilidad de que estas decisiones agreguen valor; esto no es considerado en la metodología tradicional. Por ello, en la última década del siglo XX y lo que va del XXI han surgido instrumentos y metodologías que permiten “administrar” el riesgo. El crecimiento de los “derivados financieros” es prueba de ello y el mayor uso de las “opciones reales”, es una oportunidad para replantear la forma de evaluar y financiar los proyectos rurales.

Una opción es el derecho más no la obligación, de comprar, o vender una cantidad determinada de un activo subyacente (puede ser una acción, una mercancía básica, divisa, instrumento financiero, etc.) a un precio establecido (llamado precio de ejercicio) dentro de un periodo determinado que comprende cualquier fecha anterior o igual al vencimiento de la opción (Domínguez, 2009).

De acuerdo a la fecha de vencimiento de la opción puede denominarse opción *Europea* o bien *Americana*, siendo la primera aquella que únicamente puede ser ejercida en la fecha de vencimiento mientras que la segunda puede ser ejercida en cualquier momento hasta su fecha de vencimiento inclusive.

Las primeras compraventas de opciones se iniciaron tanto en Europa como en los Estados Unidos en el siglo XVIII.

Hull (2002) indica que a principios del siglo XIX se fundó la “Put and Call Brokers and Dealers Association” (Asociación de Agentes y *Dealers* de Opciones de Compra y Venta) con

el fin de crear un sistema en el que se conjuntaran tanto vendedores como compradores o emisores de opciones enfrentando problemas propios de un negocio innovador; ya en 1973, el “Chicago Board of Trade” abrió un nuevo mercado organizado con la finalidad concreta de negociar opciones sobre acciones de empresas que cotizasen en la bolsa.

Las opciones reales que puede tener el gerente de un proyecto son:

1. Diferir o posponer la inversión, aunque el VAN sea positivo, como consecuencia de la espera de mayor información o la reducción de la incertidumbre de mercado.
2. Ampliar o expandir; si el proyecto marcha exitosamente el gerente puede decidir ampliarse. Se conoce como una opción de compra y es consecuencia de las condiciones favorables del mercado.
3. Reducir. Se conoce como opción de venta y resulta de las condiciones menos favorables de lo inicialmente esperado por lo que la empresa puede bajar su nivel de operación.
4. Abandonar; si el proyecto no resulta como se tenía planeado, el gerente puede considerar la opción de salida, cuando las expectativas del mercado no se cumplen se tiene el derecho a deshacerse del proyecto para que a través de la venta se compensen las pérdidas.
5. Seguir. Si todo marcha de acuerdo a lo planeado el encargado del proyecto puede decidir continuar en el mismo giro.
6. Cambiar. Es un cambio del proyecto por que existen mejores opciones.

2.2.1 Valores Críticos

El encargado de un proyecto tiene la opción de decidir si invierte o no en éste, uno de los criterios en los que se el inversionista puede basar su decisión es la relación beneficio-costos (beneficio a valor presente dividido entre el costo a valor presente) que se espera resulte mayor a uno para aceptarlo.

— > 1

El proyecto puede enfrentar volatilidad en los precios, por lo tanto es indispensable calcular el valor crítico (el beneficio máximo) del proyecto. Domínguez (2009) indica que el valor crítico (V^*) de un proyecto marca cuantas veces mayor tiene que ser el valor del proyecto a la inversión para que no haya pérdidas. Para ello, lo que se necesita es la tasa de

descuento () y calcular la media de la tasa de crecimiento de los precios () y su varianza (σ^2). Entonces el valor crítico de un proyecto se obtiene mediante las siguientes formulas:

$$C = \frac{P}{r} \dots \dots \dots \text{formula 3}$$

El proyecto es rentable si se cumple: $C > P$

Para obtener el valor de C es necesario aplicar lo siguiente:

$$C = \frac{P - \frac{P}{(1+r)^n}}{r} \dots \dots \dots \text{formula 4}$$

r es necesariamente mayor a 1.

2.2.2 Árboles binomiales

De acuerdo a Domínguez (2009) el modelos de arboles binomiales fue propuesto por William Sharpe en 1978, aunque se hizo conocido con John Cox, Stephen Ross y Mark Rubinstein en 1979. Este modelo divide al tiempo entre el ahora y la fecha de expiración de la opción de intervalos discretos señalados por nodos. En cada intervalo o en cada nodo el valor del activo puede ir hacia arriba (UP), o bien, hacia abajo (Down), cada uno con una probabilidad asociada “p” y “(1-p)”.

En este método es necesario obtener como primer paso las tasas de movimiento continuas de los precios mediante logaritmos naturales pues a diferencia de las tasas discretas, las tasas continuas pueden sumarse sin subestimar los datos ya que parten de la misma base.

$$r = \ln \left(\frac{VF}{VI} \right)^{\frac{1}{n}} \dots \dots \dots \text{fórmula 5}$$

Donde:

- = tasa de crecimiento continua
- ln= logaritmo natural
- VF = Valor final
- VI= Valor inicial
- n= número de años

Con este dato, se obtiene la media muestral:

$$= - \dots\dots\dots\text{fórmula 6}$$

= media muestral

t = número de observaciones

=tasa de crecimiento continua

Posteriormente se obtiene la varianza ():

$$= \frac{(\quad)}{\quad} \dots\dots\dots\text{fórmula 7}$$

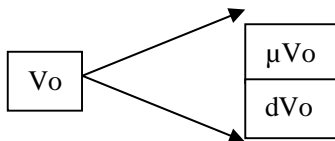
Una vez calculada la varianza, se obtiene la desviación estándar () que representa la volatilidad en los precios.

$$= \frac{\quad}{\quad} \dots\dots\dots\text{fórmula 8}$$

Así se puede definir cuando nos va bien (UP) $\mu =$ y cuando va mal (DOWN)

=

En términos generales sería:



Donde:

Vo = Valor actual de la acción

μVo =Valor de “nos va bien”

dVo = Valor de “nos va mal”

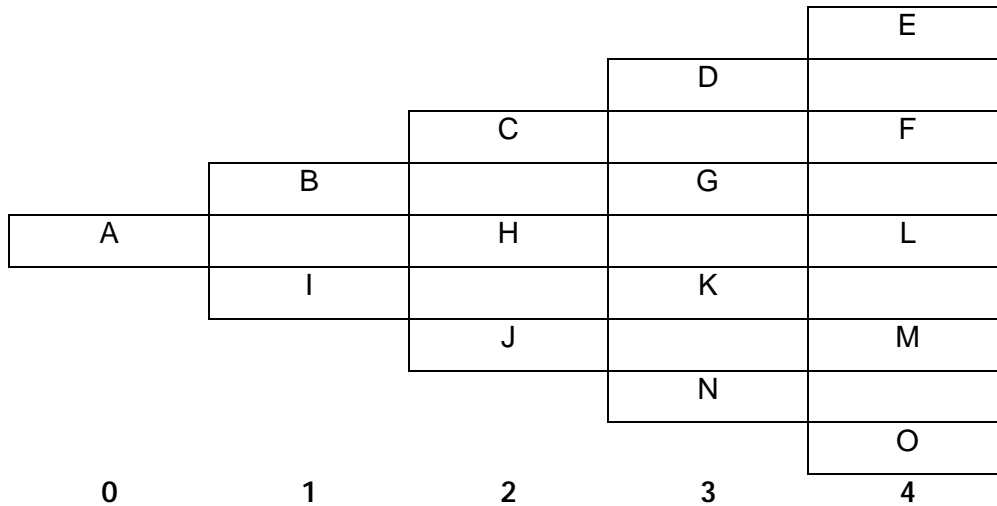
Este paso se efectúa de la misma forma sucesivamente hasta alcanzar el número de nodos deseados.

Para calcular la probabilidad de que el valor presente del proyecto se incremente se usa la siguiente fórmula:

$$= \frac{(\quad)}{\mu} \dots\dots\dots\text{fórmula 9}$$

Mientras que $(1-p)$ es la probabilidad de que el valor disminuya.

Una vez que se ha formado el árbol binomial en el número de años que se han determinado, por ejemplo 4, queda de la siguiente manera:



Partiendo de la definición de Valor Presente, el valor presente de cada nodo se calcula de la siguiente forma (por ejemplo nodo D):

$$= \frac{(\quad)}{\dots\dots\dots} \text{fórmula 10}$$

Donde:

- = Valor presente del nodo D en el año 3
- p = probabilidad de subir
- VE = Valor del nodo E
- VF = Valor del nodo F
- r = tasa libre de riesgo (es la tasa que ofrece por lo general el Banco Central).

Esto se puede repetir hacia atrás hasta llegar al año cero, ese es el Valor Presente Neto que es igual al valor inicial si no hay ningún cambio. Si hay cambios entonces si cambia el valor presente del proyecto en el año cero. Si cambia el valor de L, M, O entonces el valor de los nodos cambian hasta llegar al nodo A. Para calcular la probabilidad de caer en

cualquiera de los nodos, por ejemplo del cuarto año (E, F, L, M, O) se emplea la fórmula de probabilidad:

$$\binom{n}{t} P^t (1-P)^{n-t} \dots\dots\dots\text{fórmula 11}$$

Donde:

n= año en el que se puede estar (ejemplo: 4,3,2,1,0)

T=años transcurridos

P=probabilidad de subir

Entonces el valor esperado o valor neto del proyecto en el año cuatro se obtiene con la suma de las multiplicaciones entre el valor obtenido en cada nodo por su probabilidad de llegar a ese nodo (lo mismo se puede hacer para cada año el tres, dos y uno).

Nótese que si no hay cambios el valor esperado es igual al valor inicial del nodo A.

2.2.2.1 Árbol binomial con opción americana

El procedimiento es el de trabajar hacia atrás en el árbol, desde el final hasta el principio, estudiando en cada nodo si es óptimo el ejercicio antes del vencimiento. Los precios de las acciones y sus probabilidades no cambian. Los valores para la opción en los nodos finales tampoco cambian.

Cuando se manifiesta una opción de cobertura americana, ésta puede emplearse en cualquier momento del proyecto.

Si se tiene la opción de tener una cobertura americana, los valores actuales de los nodos pueden traerse a valor presente empleando la fórmula 7, siendo necesario modificar los valores localizados por debajo de la opción americana y tomando el valor de ésta cobertura como valor del nodo. Esto en el lugar de usar lo valores obtenidos con el up y el down, se aplica el valor de la cobertura. La regla general es “optar por el de mayor valor” obtenido o por el de cobertura.

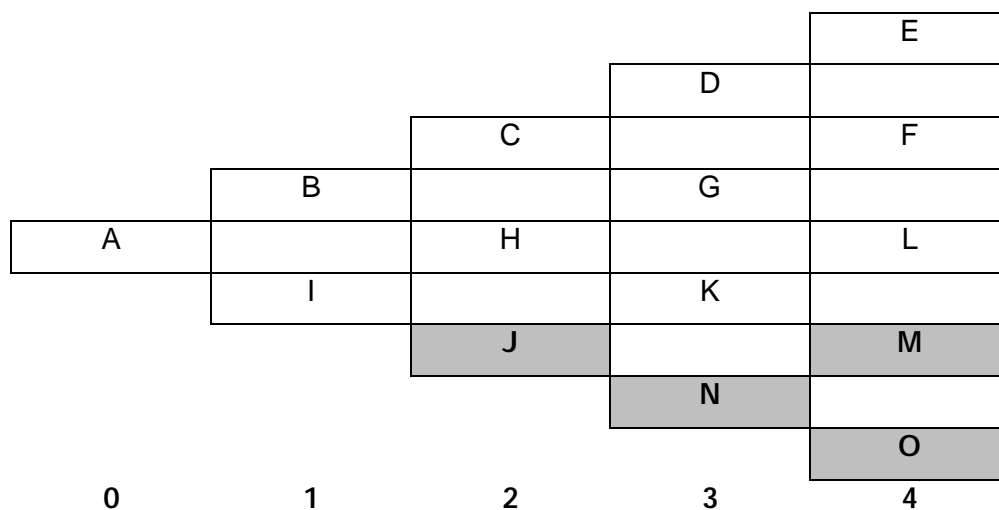
Si se considera que la opción americana cubre los nodos J, N, M y O la forma de traer a valor presente estos nodos es, por ejemplo con el nodo K:

$$= \frac{(\quad)}{\quad} \dots\dots\dots \text{fórmula 12}$$

En este caso el valor de L permanece sin cambios, mientras que con el nodo M no será el valor que en un principio se obtuvo de multiplicar el valor inicial del proyecto por el down sino el valor de la cobertura, de este modo el nodo K obtendrá un nuevo valor.

Para obtener el valor presente del nodo N, se contemplan los valores de M y O como el valor de la cobertura si esta es mayor que el obtenido y se multiplican por sus probabilidades correspondientes de acuerdo a la fórmula 10.

Así se traen los valores sucesivamente hasta el nodo A.

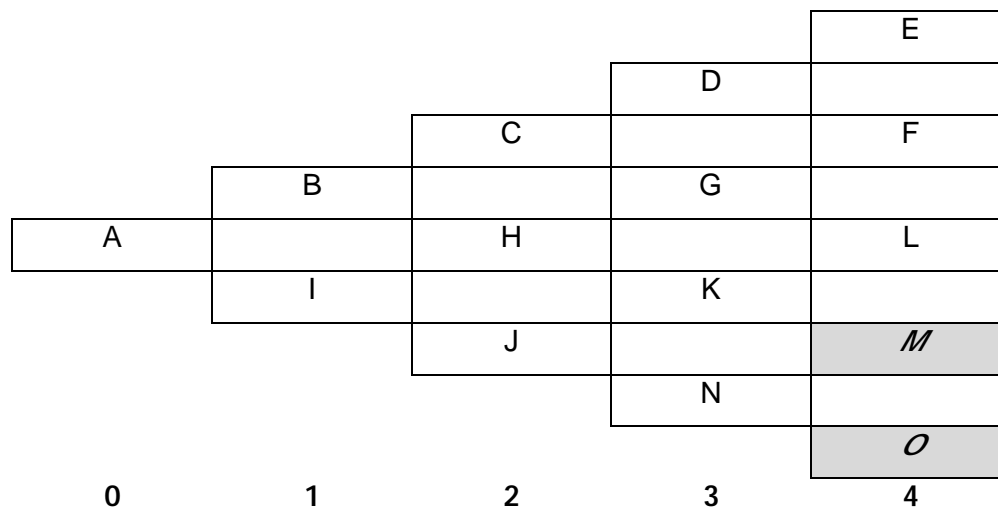


2.2.2.2 Árbol binomial con opción europea

Al igual que en la opción americana se trabaja desde el final hasta el principio pero a diferencia de esta opción, la europea sólo puede ser ejercida en la fecha de vencimiento.

El contar con una alternativa como una opción europea puede representar al inversionista una “garantía” donde éste tiene un piso a su pérdida, pero abierta su ganancia. En finanzas, una opción de estas características se conoce como “put” que es el derecho, pero no la obligación, a vender en una fecha fija a un monto prefijado.

Si se manifiesta una cobertura europea en el cuarto y último año, entonces se localizan los nodos que se encuentran por debajo de esta cobertura en ese año, modificando su valor por el de la cobertura y se traen a valor presente para conocer el valor del proyecto “hoy” con la posibilidad de ejercer la opción en el cuarto año.



2.2.3 Modelo Black – Scholes

De acuerdo a Hull (2002) a principios de los años setenta; Fisher Black, Myron Scholes y Robert Merton hicieron una contribución fundamental en la valoración de las opciones sobre acciones que es el obtener el valor de la opción de la cobertura. Un reconocimiento a la importancia del modelo llegó en 1997 cuando Myron Scholes y Robert Merton fueron galardonados con el premio Nóbel de Economía; lamentablemente Fisher Black murió en 1995.

Los supuestos de este modelo son los siguientes:

- Supone que el comportamiento de la variable, su tasa de movimiento, tiene un comportamiento normal, una distribución gaussiana.
- Los inversionistas pueden prestar y pedir prestado al mismo tipo de interés sin riesgo (r es constante)
- No existen comisiones ni costos de transacción ni de información.
- Ausencia de impuestos

- La acción o activo subyacente no paga dividendos ni cualquier otro tipo de reparto de beneficios durante el periodo considerado.
- La opción es de tipo europeo.
- La negociación de valores financieros es continua.
- El precio del subyacente (S) realiza un recorrido aleatorio con una varianza proporcional al cuadrado de dicho precio.
- La distribución de probabilidad de los precios del subyacente es logarítmico normal y la varianza de la rentabilidad del subyacente es constante por unidad de tiempo del periodo.

Para calcular el valor de la opción de expandir, se usa una opción de compra, CALL, que es el derecho de expandir pero no la obligación. Las fórmulas para calcular el valor de opción de compra, de la opción de expandir son:

$$= () - () \dots\dots\dots\text{fórmula 13}$$

Donde:

C=precio de la opción "call"

S=Valor inicial o precio del activo subyacente

K=Opción de salida predeterminada

=la tasa constante libre de riesgo

t=tiempo prefijado para ejercer la acción, si así conviene.

e=Base de los logaritmos naturales.

N(dn)=Valores de la función de distribución normal estandarizada para dn

$$1 = \frac{- (-)}{\dots\dots\dots}\text{fórmula 14}$$

$$= - \dots\dots\dots\text{fórmula 15}$$

El valor de una opción “put” será:

$$P = Ke^{-rT} N(-d_2) - SN(-d_1) \dots\dots\dots\text{fórmula 16}$$

La ecuación de comprobación es:

$$C - P = S - Ke^{-rT} \dots\dots\dots\text{fórmula 17}$$

El VAN total, entonces, está compuesto de la suma del VAN tradicional más el valor actual neto de la opción real, de la flexibilidad operativa.

$$\text{VANtotal} = \text{VANtradicional} + \text{Valor de la opción} \dots\dots\dots\text{fórmula 18}$$

En el presente trabajo se empleará esta metodología con el fin de alcanzar los objetivos propuestos y comprobar las hipótesis planteadas.

CAPITULO 3.

ALIMENTOS FUNCIONALES COMO RESPUESTA A LAS NECESIDADES DE LA POBLACIÓN MEXICANA

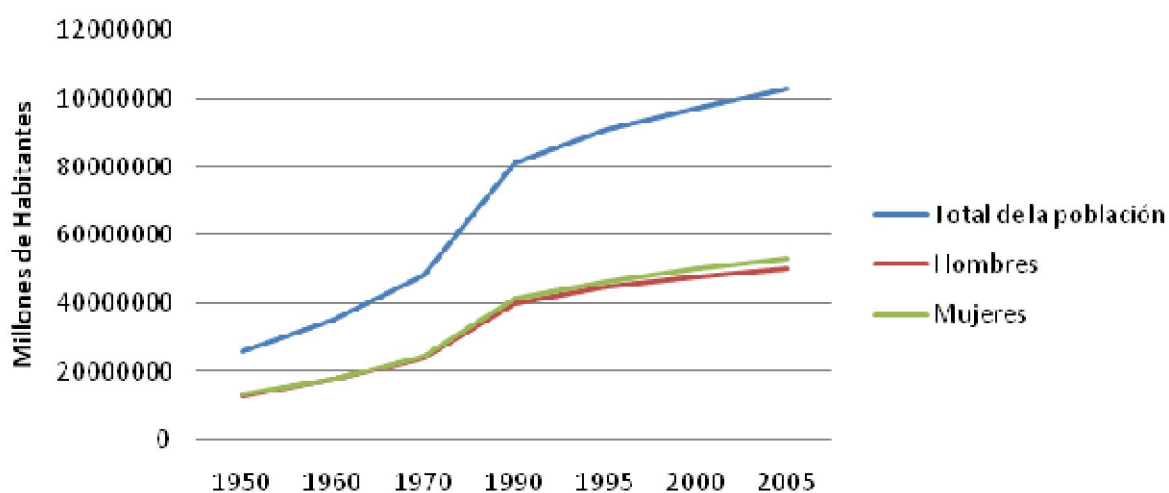
3.1. Características de la población mexicana

3.1.1 Características demográficas

La población de México está conformada por personas con características diversas, que comparten entre otras cosas el territorio, la historia, el idioma y algunas costumbres.

Durante los últimos 50 años, la población en México ha crecido cuatro veces: en 1950, había 25.8 millones de personas; en el 2005, ya se contaba con 103.3 millones. En 1970, México contaba con 48 millones de habitantes, prácticamente dividido en un 50% hombres y un 50% mujeres. Para 1980 la población se había incrementado a 67 millones de personas, 34 millones de ella mujeres. Una década después, para 1990, la población total era de 81 millones de habitantes, nuevamente predominando las mujeres con 41 millones. En el año 2000, la población ascendió a 98 millones de habitantes, esta vez 50 millones mujeres. Para el 2005, eran 103 millones de habitantes, sólo 50 millones hombres, es decir, hay 95 hombres por cada 100 mujeres (INEGI, 2009).

Gráfica 3-1. Población total según sexo, 1950 a 2005



Fuente: elaboración propia con datos del Anexo 1, Cuadro 1.

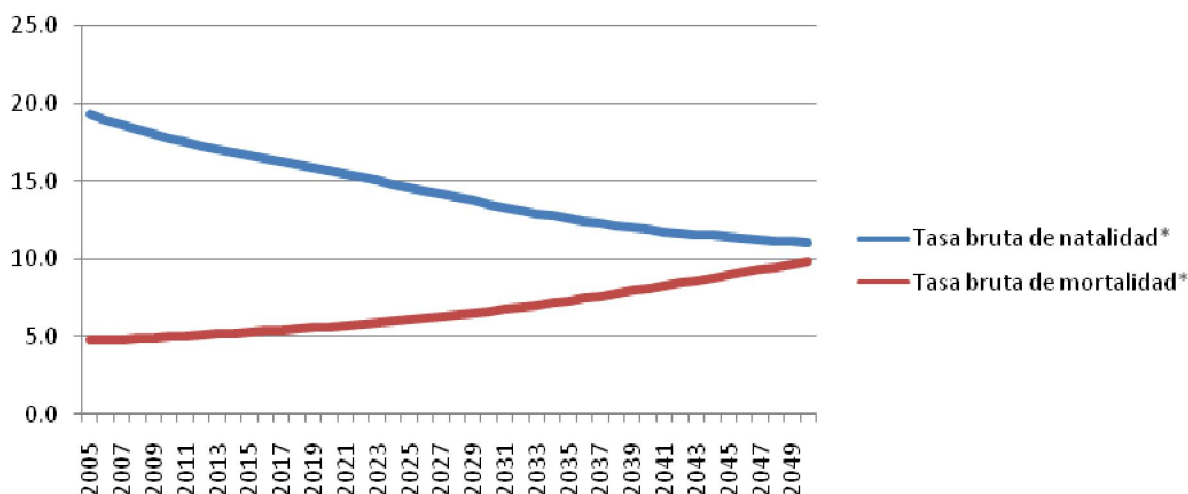
Además se prevé que la tasa de natalidad descienda cada vez más pasando de 19.3 en 2005 a 11.1 en el 2050; mientras que la tasa de mortalidad se incrementa pero en menor medida pasando de 4.8 en el 2005 a 9.8 para el año 2050 (Gráfica 3-2).

Hace 70 años, las personas morían principalmente a causa de enfermedades transmisibles, como parásitos e infecciones en el aparato digestivo o respiratorio. Estos padecimientos se controlaron y en algunos casos se erradicaron, gracias al incremento en el número de hospitales, los avances médicos, así como las campañas de vacunación y educación para prevenir enfermedades.

Entre 1960 y el año 2000, el número de muertes por enfermedades transmisibles disminuyó, pero aumentaron las ocasionadas por accidentes y aquellas derivadas de la violencia o el cáncer.

Al 2002, las principales causas de muerte son enfermedades del corazón, tumores malignos, diabetes mellitus y accidentes. Esta tendencia continuo en 2005.

Gráfica 3-2. Tasa bruta de natalidad y mortalidad (miles)

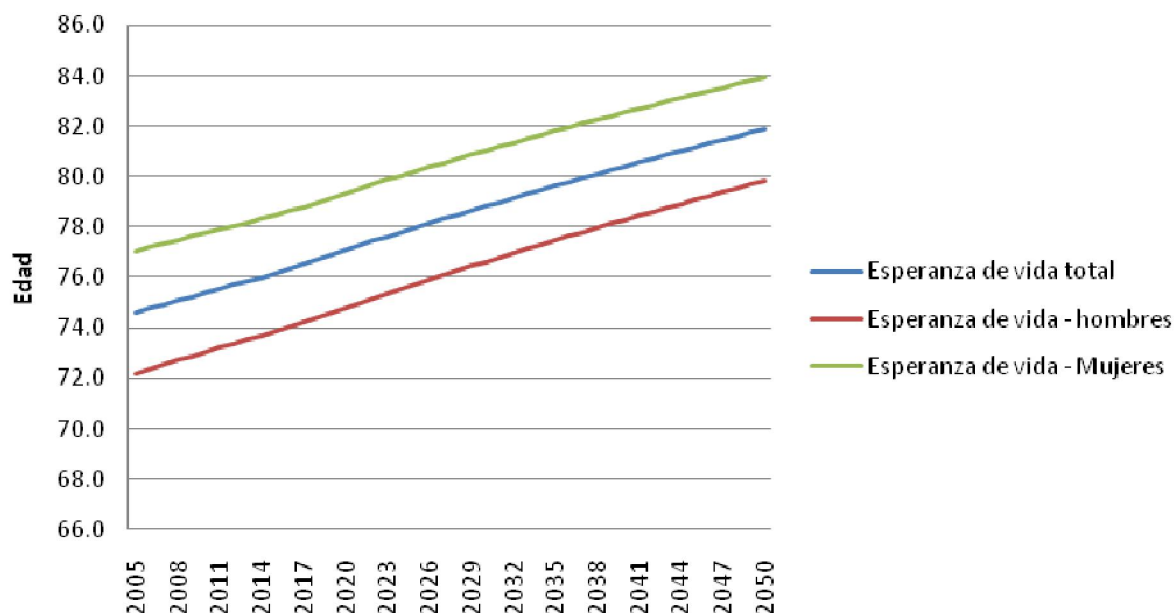


Fuente: Elaboración propia con datos del Anexo 1, Cuadro 2.

Por ello, México está entre los once países más poblados del mundo, después de: China, India, Estados Unidos de América, Indonesia, Brasil, Pakistán, Rusia, Bangladesh, Nigeria y Japón.

En México, la esperanza de vida en 1930 era de 35 años para el sexo femenino y de 34 años para el sexo masculino; para el 2006 la tendencia cambio a 77 y 72 años respectivamente y aún se espera que ésta llegue a los 82 años en el 2050. (Gráfica 3-3)

Gráfica 3-3. Proyección de la esperanza de vida



Fuente: Elaboración propia con datos del Anexo 1. Cuadro 2.

3.1.2. Características de hábitos y alimentación en México

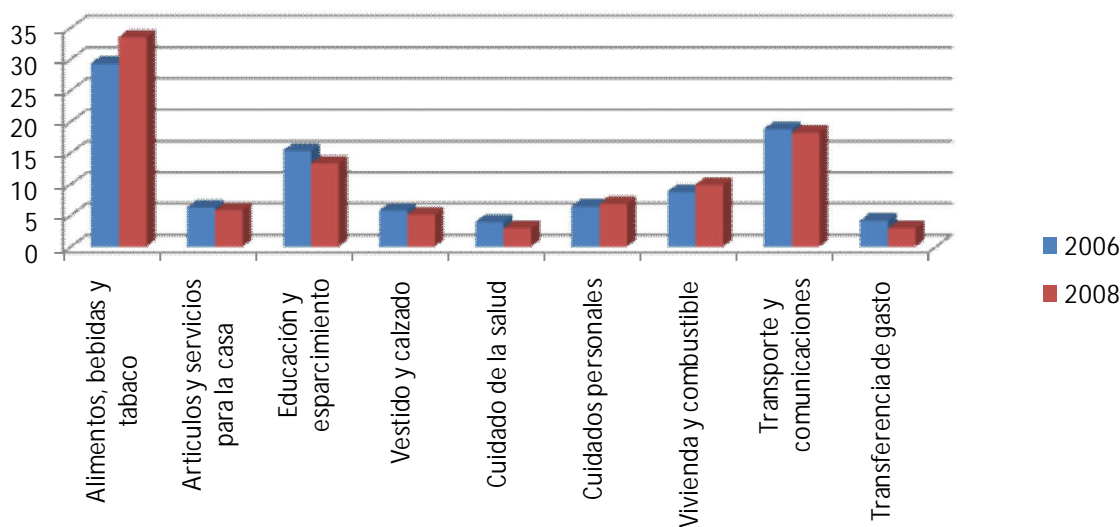
En los últimos años se han modificado de manera sustancial los hábitos alimentarios de la población. La cultura alimentaria nacional, con su amplio mosaico de expresiones regionales y locales, asumió tendencias al cambio, orientadas a homogeneizar los patrones de consumo mediante la incorporación paulatina de nuevos componentes en la alimentación cotidiana.

De acuerdo al Centro de Investigación para el Desarrollo en México (CIDAC, 2009), las tendencias al cambio se han dado por igual en el medio rural y el urbano, aunque están mucho más marcadas en este último, sobre todo en los estratos de ingresos medios y altos. Quizá debido a que se le ha puesto un estigma a la dieta tradicionalmente denominada como dieta "mexicana", la población siempre ha visto como un ejemplo a seguir la dieta occidental (con predominio de alimentos altamente refinados, con un alto contenido de energía y proteínas, azúcares refinados, grasas saturadas y colesterol, y muy pobres en fibra) que ha

venido representando un símbolo de abundancia. Ahora se sabe que, contrariamente a lo que se pensaba, la dieta promedio mexicana es equilibrada y valiosa y es más recomendable que la de los países altamente industrializados, siempre y cuando se dé en condiciones de suficiencia y diversidad. Es decir, el predominio de cereales y leguminosas, el consumo abundante y variado de frutas y verduras y la adición de pequeñas cantidades de alimentos de origen animal, como ocurren en la dieta tradicional, es más recomendable que las dietas basadas en productos de origen animal, ricos en grasas saturadas y colesterol, donde los cereales son muy refinados y por ende pobres en fibra, y el consumo de azúcar (como tal o en refrescos, pasteles, etc.) es excesivo.

Ante los cambios estructurales en la economía del país y la constante inflación en los bienes y servicios, el INEGI reporta, de acuerdo a la Encuesta de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH, 2009), los principales componentes del gasto corriente monetario de los hogares mexicanos conformado por: alimentación, bebidas y tabaco (para el año 2006 se destinaba el 33.6% del ingreso, mientras que para el año 2008 ya era destinado el 29.4%), transporte (18.4% para 2008 y 18.9% para 2006), educación y esparcimiento (se destinó el 13.5% y el 15.5% para los años 2006 y 2008 respectivamente), vivienda y combustible (pasó de 8.9% en el 2006 al 10% para el 2008). Gráfica 3-4.

Gráfica 3-4. Distribución del Gasto Corriente Monetario Promedio Trimestral de los Hogares 2006 – 2008. (Porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con datos del Anexo 1. Cuadro 3.

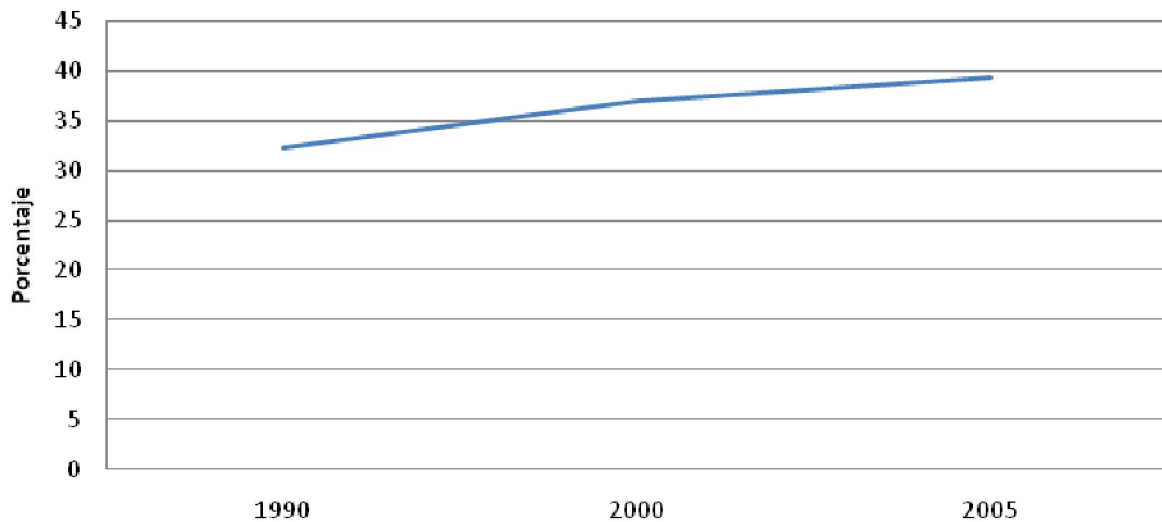
Los cambios en la forma de vida y de consumo del mexicano son cada vez más notables, Consulta Mitofski emprendió una investigación de mercados que arrojó los siguientes datos:

- En cuatro años, de 2004 a 2008, no sólo no se incrementa la incidencia del ejercicio físico en nuestra vida cotidiana, sino que disminuye de 42 a 39 por ciento el porcentaje de ciudadanos que declaran “ejercitarse con regularidad”.
- Mientras que un poco más de la mitad de los solteros en el país dedican algún tiempo a ejercitarse, sólo un tercio de los casados lo hace, es decir, parece que el matrimonio inhibe o por lo menos hace pasar a otro nivel de prioridad al ejercicio.
- De manera natural por lo que al uso del tiempo libre se refiere, a menor exposición a la TV aumenta de manera natural la propensión a realizar algún ejercicio físico o deporte.
- Una de las principales excusas que ponen las personas para no “cuidar” su alimentación es la actividad diaria que les impide comer en casa. Se encontró primero que 45 por ciento de los mayores de 18 años consumen alimentos fuera de su hogar al menos un día a la semana, y 15 por ciento lo hace cuatro o más días.
- Enfrentados los mexicanos a la frecuencia de consumo de algunos alimentos o bebidas, encontramos que 77 por ciento dice consumir con frecuencia frutas; 63 por ciento agua embotellada; 58 por ciento ensaladas; y 52 por ciento refrescos.
- Por el contrario, poca frecuencia de consumo dicen tener en el caso de frituras (30%), pasteles (20%), comida enlatada (19%) y sopas instantáneas (16%).
- A mayor ingreso y nivel de urbanización de la localidad donde se vive, es mayor en general el consumo de los ocho productos medidos, por lo que éste también se relaciona con la capacidad de compra

Por su parte AcNielsen reporta tendencias de consumo y estilo de vida en México:

- La mujer se está incorporando en mayor medida al mundo laboral, de 1990 que reportaba un participación femenina en el mercado laboral del 32.3%, para el 2005 la participación era de 39.4% (Gráfica 3-5).

Gráfica 3-5. Participación de la mujer en el mercado laboral. (Porcentaje)



Fuente: Consulta AcNielsen

- Una población en envejecimiento y con problemas de obesidad demandará más productos de connotación saludable; actualmente sólo el 10% de la población es mayor a 50 años, para el año 2050 se espera que sea el 34%.
- Ante una desaceleración en las economías la *"Tendencia Saludable"* mantendrá una dinámica positiva, siendo las bebidas isotónicas, es decir, aquellas bebidas que incluyen en su composición bajas dosis de sodio y que por lo tanto tienen una gran capacidad de rehidratación, y las aguas embotelladas las que reportan una mejor perspectiva de crecimiento.
- Prevalecerá la preocupación por lo saludable.
- La conveniencia será bien apreciada ante ritmos de vida más acelerados.

- Beneficios adicionales en “artículos básicos” claves para la diferenciación frente al consumidor.

De acuerdo a la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO), los tipos de consumo más ejercidos, arriba del 60%, son *informado, crítico, saludable y sustentable*.

La misma PROFECO indica que el 81.6% consume bebidas o alimentos light, de estos el 49.1% lo hace para evitar subir de peso, en su mayoría mujeres, y el 24.8% gasta entre \$101 y \$200 en su consumo.

3.2. Alimentos funcionales

3.2.1 Definición de Alimento Funcional

De acuerdo a Mazza (1998) se han utilizado muchas expresiones para describir los múltiples productos naturales con efectos sobre la salud que están surgiendo actualmente. Algunas de estas expresiones son “productos nutraceuticos” (*nutraceuticals*), “alimentos funcionales” (*functional foods*), “farmalimentos” (*pharmafoods*), “alimentos de diseño” (*designer foods*) y “vitalimentos” (*vitafoods*).

El primer libro que trataba el tema de los alimentos funcionales, publicado en 1994, los describía como “cualquier alimento que tenga un impacto positivo sobre la salud, rendimiento físico o estado mental de un individuo además de sus valores nutritivos”.

La asociación American Dietetic define los alimento funcionales como “cualquier alimento modificado o ingrediente de los alimentos que puede proveer beneficios a la salud más allá de nutrientes nutricionales que este alimento contenga”.

El *Health Protection Branch* de *Healt Canada*, organismo responsable de la protección de la salud de los ciudadanos canadienses, ha sugerido que las expresiones alimento funcional y producto nutraceutico se utilicen de forma independiente para referirse a estas dos formas de presentación, según las siguientes definiciones:

- Un alimento funcional tiene una apariencia similar a la de un alimento convencional, se consume como parte de una dieta normal y, además su función nutritiva básica, se ha

demostrado que presenta propiedades fisiológicas beneficiosas y/o reduce el riesgo de contraer enfermedades crónicas.

- Un producto nutracéutico es un producto elaborado a partir de un alimento, pero que se vende en forma de píldoras, polvos y otras presentaciones farmacéuticas no asociadas generalmente con los alimentos y que ha demostrado tener propiedades fisiológicas beneficiosas o protege contra enfermedades crónicas.

De manera similar, en el Reino Unido, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación ha definido los alimentos funcionales como: “Un alimento que lleva incorporado un componente que le confiere una determinada propiedad médica o fisiológica, diferente de sus propiedades puramente nutritivas”.

Otras definiciones de alimento funcional son las siguientes:

- Alimentos funcionales son aquellos que presentan algunos componentes activos que ejercen un efecto saludable para el organismo del consumidor, más allá de su valor nutricional.
- “Un alimento o bebida que proporciona un beneficio fisiológico, que fortalece la salud, ayuda a prevenir o trata enfermedades, o mejora el rendimiento físico o mental, por la adición de un ingrediente funcional, por la modificación de un proceso, o por el uso de la biotecnología” (Sáenz H Carmen, 2004).
- “Un alimento funcional es aquel que contiene un componente alimenticio (sea un nutriente o no) con efecto selectivo sobre una o varias funciones del organismo, cuyos efectos positivos justifican que pueda reivindicarse que es funcional o incluso saludable” (Centro Tecnológico AINIA, 2009).
- Se consideran alimentos funcionales aquellos que, con independencia de aportar nutrientes, han demostrado científicamente que afectan beneficiosamente a una o varias funciones del organismo, de manera que proporcionan un mejor estado de salud y bienestar. Estos alimentos, además, ejercen un papel preventivo ya que reducen los factores de riesgo que provocan la aparición de enfermedades. Entre los alimentos funcionales más importantes se encuentran los alimentos enriquecidos (SENBA, 2009).

El Instituto de Nutraceuticos, en Estados Unidos, define a éstos como “compuestos naturales bioactivos que son encontrados en alimentos y productos a base de plantas que previenen enfermedades, o bien, tienen propiedades medicinales”.

En México, la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO) califica a los alimentos funcionales de la siguiente manera:

“Aquellos alimentos procesados que se consumen como parte de una dieta normal y contienen ingredientes y/o componentes biológicamente activos, que pueden ofrecer beneficios para la salud y pueden reducir el riesgo de sufrir enfermedades”

A lo largo de este documento se utilizará la expresión alimento funcional para productos en forma de alimentos y la expresión producto nutraceutico para productos en forma concentrada. Ambos tipos de productos pueden considerarse naturales con efectos beneficiosos para la salud.

3.2.2 Los alimentos funcionales alrededor del mundo

Los productos alimentarios siempre han sido elaborados con el objetivo de satisfacer las exigencias del consumidor en cuanto a sabor, apariencia, valor y comodidad. La idea de diseñar productos alimentarios con efectos beneficiosos para la salud es relativamente nueva y responde cada vez más al reconocimiento del papel de la dieta en la prevención y tratamiento de enfermedades.

De acuerdo a Heasman (2001), algunos de los eventos destacados en relación con la creación y comercialización de los alimentos funcionales de 1950 a 1999 son los siguientes:

- En 1950, los estudios científicos empezaron a enfocarse en investigar la relación existente entre nutrición y enfermedad. La ciencia de los alimentos funcionales representa una de las áreas más controversiales de alimentación y la salud por que sugiere emplear los alimentos y sus componentes para el tratamiento y prevención de las enfermedades.
- En 1969 la Casa Blanca, en Norteamérica, da una conferencia sobre Alimentación, Nutrición y Salud; ésta conferencia es una de las primeras que toca el tema de la relación entre dieta y el riesgo de contraer enfermedades crónicas.

- En 1980 los japoneses inventan el término de Alimento Funcional e intensifican la investigación de los mismos. Para finales del mismo año más de 100 publicaciones sobre alimentos saludables fueron publicados a lo largo del mundo.
- En 1983, Aspartame la marca de edulcorante artificial, 200 veces más dulce que la azúcar, es aprobada para su uso en la Unión Europea.
- En 1984, la Compañía Kellogg promueve la prevención del cáncer en los Estados Unidos con su cereal All-Bran, avalado por Instituto Nacional de Cáncer.
- 1988, Fibe Mine, una bebida de fibra dietética llevada a Japón por la Farmacéutica Otsuka, se acredita como el primer alimento funcional en el mundo.
- En 1990, Estados Unidos es el primer país en introducir con carácter obligatorio el etiquetado nutricional.
- En septiembre de 1991, los japoneses abandonan el término alimento funcional e introducen el sistema FOSHU (foods for specified health uses).
- En 1994, Ocean Spray usa exitosamente un estudio en el que se relaciona la ingesta del jugo de arándano y su prevención en infecciones urinarias, por lo que las ventas de este producto incrementa en 150%.
- 1995, los resultados de un estudio publicado en el *New England Journal of Medicine* muestran que Benecol, una margarina que contiene ésteres de estanol vegetal, permite reducir el colesterol en la sangre hasta un 14%.
En el mismo año, existen estudios publicados sobre licopeno, la sustancia que da a los jitomates su color rojo, que indican que permite reducir el riesgo de contraer cáncer de próstata.
- En 1997, la compañía de sopas Campbell lanza su pionero *Intelligence Cuisine* (IQ) su probada gama de platos preparados para la gente con condiciones medicas como enfermedades del corazón y diabetes invirtiendo aproximadamente 50 millones dólares para su desarrollo.
- En abril de 1998, Unilever, la compañía trasnacional, anuncia que tiene una margarina baja en colesterol basada en esteroides vegetales; la primera competencia directa de Benecol. En este mismo año los productos naturales incrementan sus ventas en Estados Unidos.
- En 1999, Novartis lanza una gama completa de alimentos funcionales llamados Aviva para huesos, corazón y salud digestiva en el Reino Unido y Suiza. Mientras tanto en Japón, había 159 productos denominados FOSHU este mercado valía cerca de un billón de dólares.

- 2001, en Japón se crea la base de datos conocida como JAD y recopila cerca de 12000 entradas representando todos los productos nuevos con ingredientes activos aprobados de enero de 1999 a la fecha.
- En 2006, se reporta en el mercado mundial aproximadamente 1200 productos funcionales en el mercado mundial, de los cuales el 60% se genero en Japón.

3.2.3 Tendencias de los alimentos funcionales.

A pesar de que los productos funcionales se encuentran todavía en fase de crecimiento y desarrollo y representan sólo un pequeño porcentaje del consumo total de alimentos, las estadísticas demuestran que se está generalizando cada vez más.

Se están abriendo grandes perspectivas de investigación con respecto a las etapas de crecimiento y desarrollo, la senectud, y la prevención, ciertas situaciones metabólicas y el impacto de diversos nutrientes en patologías como cáncer, cardiovasculares y neurológicas (SENC, 2009).

Está claro que la mejor manera de prevenir ciertas enfermedades, como por ejemplo las cardiovasculares, consiste en mantener una dieta saludable y practicar ejercicio. El problema es que el estilo de vida predominante en la sociedad actual hace complicado cuidar la dieta, lo que provoca el abandono de ciertos hábitos nutricionales.

Los consumidores se sienten abrumados por la cuantía de nuevos productos que van saliendo al mercado y se quejan de la falta de información concreta sobre sus bondades. Pero, a pesar de ello, confían en los fabricantes y en los productos o ingredientes que les ofrecen. Si el beneficio conecta con una preocupación real y relevante del consumidor, se les ofrece un producto fácil de integrar en su repertorio de alimentos, envases individuales que les hagan pensar en la dosis necesaria para obtener su beneficio, junto con un producto placentero como claves principales, entonces contaremos con un producto “en condiciones” para entrar en el mercado funcional (Research International, 2009).

A futuro, los consumidores de estos productos esperan la extensión de beneficios para la salud, una clara orientación a problemáticas concretas, y también más información. En este sentido los organismos reguladores deberán ser los encargados de poner en sus manos una información clara y fehaciente de los usos y bondades de estos alimentos.

Cuadro 3-1. Principales áreas de investigación científica en relación a los alimentos funcionales en Europa.

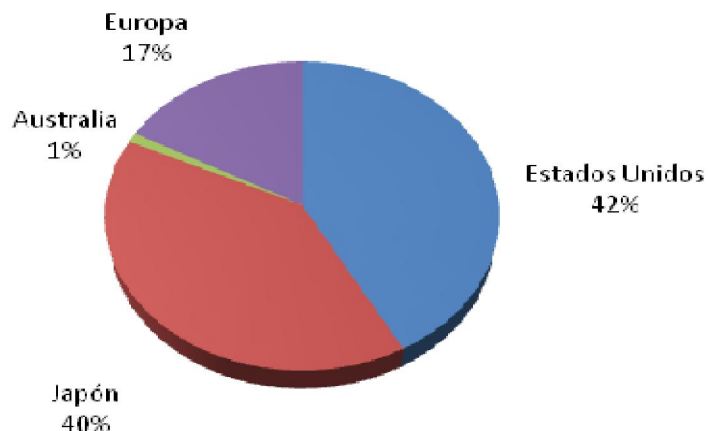
<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento humano y desarrollo (principalmente en infantes durante el embarazo) • Obesidad • Diabetes • Cáncer • Desnutrición 	<ul style="list-style-type: none"> • El rol de los antioxidantes en la prevención de enfermedades (especialmente vitamina A, C y E, flavonoides y carotenoides). • Enfermedades Cardiovasculares • Funciones gastrointestinales • Comportamiento y funciones psicológicas
--	---

Fuente: Heasman, 2001

En 1997, el mercado de alimentos funcionales fue valuado en Europa en US\$12500 millones; US\$14700 millones en Estados Unidos y US\$1100 millones en Japón. Se plantea que, para el año 2012 el 25% de las ventas en Europa será de alimentos funcionales; mientras que en Estados Unidos será el 50% de las ventas (Heasman, 2001).

En enero del 2000, los analistas de mercado estimaron que el mercado mundial para productos funcionales valía US\$27854 millones en 1998. En 1999 se previó que las ventas tendrían un crecimiento del 13.7 por ciento para llegar a un valor total de US\$31661 millones con un crecimiento sustancial de 53% en el mercado mundial registrado en el periodo 1995 – 1999.

Gráfica 3-6. Venta de alimentos funcionales durante el año 2000.



Fuente: Centro Tecnológico AINIA

Los alimentos funcionales movieron 1.500 millones de euros en 2004, con un crecimiento superior al 10% frente a 2003. Las razones de este auge, obedecen principalmente a la percepción del consumidor sobre sus carencias alimenticias. Carencias debidas a distintos factores entre los que se encuentran la falta de tiempo para seguir una dieta equilibrada o la sensación generalizada de una menor calidad en las materias primas. Además el consumidor está inmerso en un proceso continuo de aprender y des-aprender lo que sabe sobre los alimentos y sus cualidades (Research International, 2008).

3.2.4 Aspectos normativos de los productos funcionales

Como en otros debates, existen diferentes opiniones sobre el tema de los alimentos funcionales, voces que se encuentran en pro y en contra, ambas con argumentos validos; ante esto la ley de cada país debe guardar por la salud de su población.

3.2.4.1 Estados Unidos

En 1984, la compañía Kellogg, con la colaboración del Instituto Nacional del Cáncer (*National Cancer Institute*), incluyó una declaración en su cereal de desayuno All Bran indicando que una dieta con alto contenido de fibra protege contra el cáncer.

En 1990, debido a la proliferación de declaraciones no demostradas, el Congreso de los Estados Unidos aprobó la ley de etiquetado y educación nutricional (*Nutrition Labelling and Education Act. NLEA*) que regula tres aspectos de la información contenida en los envases de los alimentos: la información nutrimental (*nutrient information*), las declaraciones de contenido de nutriente (*nutrient claims*) y las declaraciones de efectos sobre la salud (*health claims*).

En Estados Unidos la información nutricional se presenta actualmente en todos los envases en un cuadro con formato establecido, bajo el encabezamiento "Nutrition Facts". En encuestas a consumidores realizadas en este país, se ha detectado un aumento en el número de compradores que conocen dicho cuadro y la información que contiene y, lo que es más importante, la información contenida en el cuadro ha afectado a los hábitos de consumo, que se ha dirigido hacia productos más sanos.

En cuanto a las declaraciones de efectos sobre la salud, se permitieron inicialmente siete tipos de declaraciones relativas a las siguientes relaciones entre dieta y enfermedades:

- Calcio y reducción del riesgo de osteoporosis.
- Sodio y aumento del riesgo de hipertensión.
- Grasas saturadas y colesterol de la dieta y aumento del riesgo de enfermedades cardiovasculares.
- Grasas de la dieta y aumento del riesgo de cáncer.
- Cereales que contienen fibra; frutas y verduras y reducción del riesgo de cáncer.
- Cereales, frutas y verduras que contienen fibra, particularmente fibra soluble y reducción del riesgo de enfermedades cardiovasculares.
- Frutas y verduras y reducción del riesgo de cáncer.

Existe bastante controversia sobre la utilización y eficacia de estas declaraciones.

Posteriormente, se aprobó la ley de suplementos alimentarios (*Dietary Supplement Health and Education Act*, DSHEA) que distingue los suplementos alimentarios de los alimentos y de los medicamentos y los regula con una normativa específica distinta de las que regulan éstos. Otra característica importante de la DSHEA es que no es necesaria una aprobación previa a la salida del producto al mercado de las declaraciones contenidas en las etiquetas o anuncios.

La *Food and Drug Administration* (FDA), organismo que regula la producción y comercialización de productos alimentarios y medicamentos, autorizó la declaración de la relación entre fibra soluble de sémola y salvado de avena con la reducción del riesgo de enfermedades cardiovasculares. Ésta ha sido la primera vez que se ha permitido la declaración de efecto beneficioso para la salud de un alimento específico. Las declaraciones de efectos sobre la salud de alimentos específicos son lo que desean muchas empresas alimentarias.

3.2.4.2 Japón

Un gran número de factores han contribuido a la alta demanda de alimentos funcionales en Japón. Los consumidores japoneses son consientes de la problemática mundial de salud y de su deber de informarse respecto al tema. Además, el mercado de

alimentos y bebidas en Japón es muy competitivo; existe una gran competencia por obtener un lugar en las tiendas, y sobre todo por posicionarse en la mente de los consumidores. El mercado se mueve rápidamente.

Desde principios de los años 80 se ha venido desarrollando este campo en Japón para intentar solucionar los problemas médicos de la tercera edad, un sector cada vez más importante de la población. Los Ministerios de Agricultura y de Salud y Bienestar han tratado de desarrollar componentes alimentarios con efectos beneficiosos para la salud, lo cual concuerda con el concepto oriental tradicional de que las sustancias alimentarias intervienen en la prevención y tratamiento de las enfermedades.

Existen actualmente en Japón once categorías de ingredientes funcionales incluidos en el sistema FOSHU:

- Fibra alimentaria,
- Oligosacáridos,
- Alcoholes derivados de azúcares,
- Ácidos grasos poliinsaturados,
- Péptidos y proteínas,
- Glucósidos, isoprenoides y vitaminas,
- Alcoholes y fenoles,
- Colinas (lecitina),
- Bacterias del ácido láctico,
- Minerales,
- Otros.

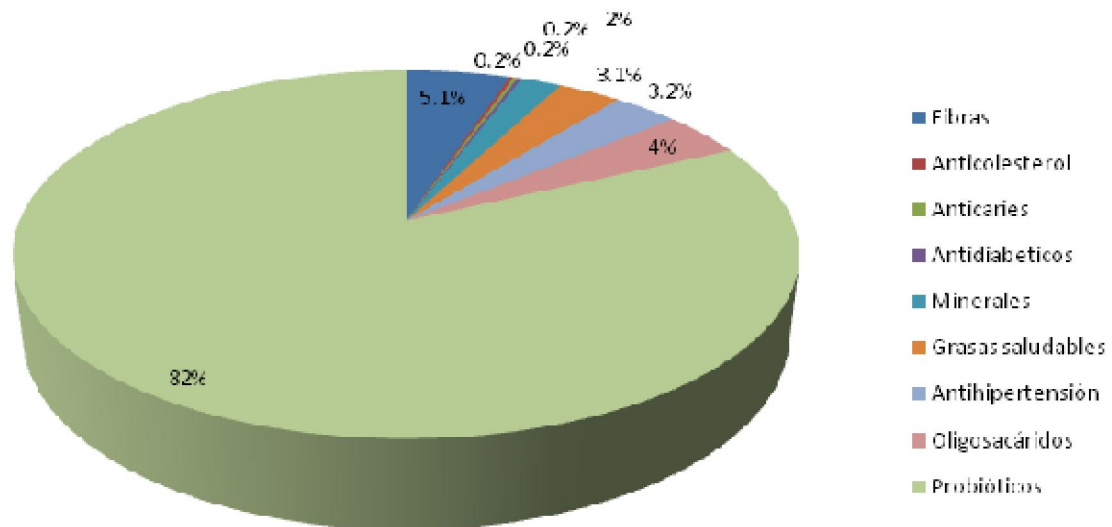
Se han identificado los principales efectos beneficiosos sobre la salud que producen cada uno de estos ingredientes. Por ejemplo, los efectos beneficiosos que corresponden al grupo de los oligosacáridos son los siguientes: a) bajo contenido calórico, b) prevención de problemas dentales, c) control intestinal, y d) bifidobacterias.

Para que un alimento sea aprobado requiere:

- Contribuir a mejorar los hábitos alimentarios y mantener y mejorar la salud.

- Los efectos beneficiosos para la salud del alimento o componentes deben estar basados en principios médicos y nutricionales claros.
- Se deberá definir la forma adecuada en que se debe consumir el alimento o sus constituyentes.
- El alimento y sus constituyentes deben ser considerados seguros.
- Deben estar bien definidos los métodos para la determinación de las propiedades fisicoquímicas de los constituyentes y para el análisis cualitativo y cuantitativo de los mismos.
- La composición nutricional del producto no debe ser significativamente inferior a la de alimentos similares.
- El alimento debe consumirse de la forma habitual, y no con carácter ocasional sino diario.
- El producto debe tener la forma de un alimento normal, y no en forma de píldora, cápsula u otra forma de dosificación.

Gráfica 3-7. Mercado Japonés de alimentos funcionales. Año 2000



Fuente: Centro Tecnológico AINIA

3.2.4.3 Unión Europea

En la Unión Europea (UE) todo el sector de los alimentos funcionales y los productos nutracéuticos está bastante fragmentado, ya que actualmente cada país miembro sigue una estrategia diferente.

Los alimentos funcionales son contemplados en una iniciativa llamada “Ciencia de los Alimentos Funcionales en Europa” coordinada por la oficina en Europa ILSI (International Life Science Institute). El principal objetivo del proyecto es establecer “un foro de discusión multidisciplinaria para alcanzar el consenso o definir conceptos científicos relativos a los alimentos funcionales y establecer los requisitos de los alimentos funcionales”.

Se han identificado seis campos de investigación científica:

- Funciones gastrointestinales
- Funciones de comportamiento y psicológicas
- Concepto y desarrollo
- Modulación del metabolismo de lípidos
- Impacto de la tecnología de los alimentos
- Control del estado redox.

Actualmente, los alimentos funcionales y los suplementos o complementos o productos nutracéuticos se rigen aún por las leyes de cada país miembro.

3.2.4.4 México

En México, aunque el término de alimentos funcionales se utiliza familiarmente entre la comunidad científica a la fecha no existe suficiente información respecto al tema; de las pocas entidades que comienzan a intentar regular su venta y publicidad se encuentra la PROFECO que en el artículo 32 de la Ley Federal de Protección al Consumidor indica que la publicidad debe cumplir tres requisitos fundamentales: veraz, comprobable y precisa.

La mayor parte de los consumidores de alimentos funcionales, se animan a comprar estos productos gracias a la publicidad, en la cual, a través de los medios de comunicación,

se busca explicar con detalle sus propiedades y características, haciendo partícipes a los consumidores de sus bondades o beneficios, sin embargo, prácticamente en todos los casos omiten señalar que la relación de la ingesta de estos alimentos debe ir estrechamente relacionada con una dieta reducida en azúcares y grasas, acompañada de buenos hábitos de consumo, sin que tengan un sustento técnico-científico en función del beneficio publicitado.

El artículo 22 de la Ley General de Salud en materia de publicidad queda prohibido afirmar que el producto llena por sí sólo los requerimientos nutricionales del ser humano, además de atribuir a los alimentos industrializados un valor nutritivo superior o distinto al que tengan o bien, declarar propiedades que no puedan comprobarse, o que los productos son útiles para prevenir, aliviar, tratar o curar una enfermedad o trastorno fisiológico.

Por otra parte la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI-1994 prohíbe declaraciones de propiedades sobre la utilidad de un alimento o bebida no alcohólica para prevenir, aliviar, tratar o curar una enfermedad, trastorno o estado fisiológico y las declaraciones que indiquen que un alimento o bebida no alcohólica ha adquirido un valor nutrimental especial o superior gracias a la adición de nutrimentos, tales como vitaminas, minerales o proteínas (aminoácidos).

CAPITULO 4.

VISION DE LA SITUACION DEL NOPAL

El nopal, fragmento del paisaje nacional, ha sido por décadas parte esencial de la dieta mexicana. Empleado desde hace centurias en los más diversos modos posibles, el nopal ha sido testigo presencial de la evolución no solo del campo mexicano sino de la historia misma del país entero. En estos procesos el nopal fue una planta siempre importante por lo que se convirtió en un producto de gran tradición y simbolismo. Así se registran referencial al nopal en la mitología antigua y posteriormente en el jeroglífico de la gran Teotihuacán; a la fecha forma parte del Escudo Nacional Mexicano, se encuentra también en el escudo de la Universidad Nacional Autónoma de México como testimonio importante y ancestral vínculo entre el pueblo mexicano.

Atractivo no sólo en la cocina por su exquisito sabor, sino también por su adaptación a climas extremos y a paisajes en los que no cualquier cultivo puede sobrevivir, el nopal ofrece cualidades interesantes que le han hecho estar en la mira de productores, procesadores, consumidores y de todo aquellos quienes en pos de productos saludables han encontrado en el nopal una fuente de atributos medicinales que no solo curan sino previenen la enfermedad. El nopal llega al consumidor final en forma de verdura, en escabeche, jugos, jarabes, dulces, entre otros subproductos como alimento para ganado y como materia prima para la construcción.

A pesar de las características y ventajas del nopal, su cultivo se ha desarrollado mayormente de forma tradicional, con bajos niveles de productividad y rentabilidad, además es una de las verduras a las que poco valor agregado y tecnología se le han destinado.

Los productores de nopal se enfrentan ahora a nuevos retos, tienen la necesidad y oportunidad de incrementar las expectativas de crecimiento, para lograrlo de forma competitiva habrá que mejorar su nivel tecnológico e integrarse en una red de valor; desarrollar un nopal con mayor valor agregado a fin de satisfacer las necesidades del mercado.

4.1 Generalidades del Nopal

Los nopales tienen su origen en la América tropical y subtropical, pertenecen a la familia *Cactaceae*, comúnmente conocida como cactácea o cáctus. Debido a la presencia de una gran cantidad de especies de *Cactaceas*, principalmente de los géneros *Opuntia* y *Nopalea*, México es considerado como uno de sus centros de origen, tiene evidencias fechadas de su uso desde hace 7000 años en semillas, cascaras de tuna y pencas de nopal fosilizadas encontradas en el estado de Puebla (ASERCA, 2001).

Los nopales son plantas, suculentas arborescentes, arbustivas o rastreras, simples o cespitosas, generalmente espinosas. Tronco bien definido o con ramas desde la base, erectas, extendidas o postradas. Artículos globosos, claviformes, cilíndricos o aplanados (cladodios), muy carnosos o leñosos. El limbo de las hojas es pequeñas, cilíndrico, carnoso. Tiene aréolas axilares con espinas, pelos, glóquidas y a veces glándulas; generalmente las de la parte superior de los artículos son las productoras de flores, espinas solitarias o en grupos, desnudas o en vainas papiráceas. Flores generalmente hermafroditas, ovario ínfero con una cavidad y muchos óvulos. Estambres numerosos, más cortos que los pétalos, grueso: lóbulos del estigma cortos. Fruto en baya, seco o jugoso, espinoso o desnudo, globoso, ovoide hasta elíptico. (INE, 2009)

Foto 1. Imagen del nopal



Fuente: Fotografía tomada por la autora

Las características del género *Opuntia* son variables, y se destaca principalmente en la forma de los cladodios y el tamaño y color de los frutos; siendo los brotes tiernos (nopals) de *Opuntia ficus-indica* los que primordialmente, por lo menos en México, se utilizan en la producción de nopal verdura, y que con este fin ocupan un aproximado de 10,500 ha. en territorio mexicano (Flores, 2003).

A lo largo de este documento se enfocará en el género *Opuntia*, de la que en la actualidad, según Bravo (1978), citado por Flores (2003) se conocen por lo menos en México 104 especies y variedades, y se empleara el nombre común nopal para referirse a la planta completa del género *Opuntia*, incluyendo el fruto (tuna), el nopal (cladodio tierno) y la penca (cladodio maduro).

El uso del nopal del género *Opuntia* es tan variado como sus atributos; entre los principales usos se encuentran la obtención de frutos, hortaliza y forraje; como materia prima para elaborar bebidas alcohólicas; para usos medicinales y fines cosméticos; como cerco de parcelas, casas o jardines; para la conservación del suelo y el medio ambiente, así como para usos industriales y aditivos de pinturas. En México, se utilizan 24 especies con diferentes fines, quince de ellas se destinan a forraje, seis para tuna y tres para nopal verdura.

4.1.1 Valor nutritivo del nopal.

Existen variadas opiniones en cuanto a su composición química, los autores difieren entre los gramos que corresponden a cada componente, más no en la existencia e importancia de estos. El Plan Rector Sistema Producto Nacional Nopal presenta datos en los que destaca la fibra dietética con 3.6 gramos cuando el nopal alcanza un peso de 100g. (Cuadro 4-1):

Cuadro 4-1. Valor nutrimental del nopal

Componente	Nopal		Nopal		Nopal
	100 gramos	Minerales	100 gramos	Vitaminas	100 gramos
Calorías	40	Calcio (miligramos)	56	Vitamina C (miligramos)	14
Grasas (gramos)	0.5	Hierro (miligramos)	0.3	Tiamina (miligramos)	0.01
Colesterol (miligramos)	0	Magnesio (miligramos)	85	Riboflavina (miligramos)	0.06
Carbohidratos (gramos)	9.6	Fósforo (miligramos)	24	Niacina (miligramos)	0.5
Fibra dietética (gramos)	3.6	Potasio (miligramos)	220	Vitamina B6 (miligramos)	0.06
Proteínas (gramos)	0.7	Sodio (miligramos)	5	Folato (microgramos)	6
		Cobre (miligramos)	0.08	Vitamina B12 (microgramos)	0
		Selenio (microgramos)	0.6	Vitamina A (I. U.)	51
		Zinc (miligramos)	0.12	Vitamina E (A. T. E.)	0.01

Fuente: Plan Rector Sistema Producto Nopal

Sáenz (2006), indica que los cladodios tienen una gran atracción por parte del sector agroindustrial, ya que cuando los brotes son tiernos (entre 10 y 15 cm) se usan para la producción de nopal, mientras que cuando llegan a una edad entre 2 y 3 años se emplean para producir harinas y otros productos. De acuerdo a los datos presentados se observa que el nivel de proteína es mayor en cladodios jóvenes, siendo la fibra cruda la que aumenta con el paso del tiempo, llegando a 17.1 por ciento en los tallos suberificados en comparación de los renuevos con 8.0 por ciento; esta tendencia se pierde en cuanto al porcentaje de cenizas, debido a las propiedades que componen a esta misma y su alta relación con la composición

química de los suelos y a los complejos fenómenos de la disponibilidad de sus elementos para la planta (Cuadro 4-2).

Cuadro 4-2. Composición química de los cladodios en distintas edades (porcentaje materia seca)

Edad (años)	Descripción	Proteína	Grasas	Cenizas	Fibra Cruda	Extracto nitrogenado
0.5	Renuevos o nopalitos	9.4	1.00	21.0	8.0	60.6
1	Penca	5.4	1.29	18.2	12	63.1
2	Penca	4.2	1.40	13.2	14.5	66.7
3	Penca	3.7	1.33	14.2	17.0	63.7
4	Tallos suberificados	2.5	1.67	14.4	17.5	63.9

Fuente: López et al. (1997) citado por Sáenz Hernández (2006)

Por su parte, Rodríguez Félix y Cantwell (1988), citados por Sáenz (2006), indican que la composición química de los nopales frescos es principalmente agua (91%) y 1.5% de proteínas, 0.2% de lípidos; 4.5% de hidratos de carbono totales, 1.3% de cenizas, de la cual 90% es calcio, además, contiene 11 mg/100 g de vitamina C y 30 mg/100 g de carotenoides; el contenido de fibra (1.1 por ciento) la hace comparable a la espinaca.

4.1.2 El cultivo de nopal

La forma y distancia de la plantación dependen del hábito de crecimiento de la variedad y de la posibilidad de efectuar riego, aunque sea ocasional. Lo más común en la actualidad es la plantación en hileras sobre camellones, dando la posibilidad a la entrada de la luz a la planta, facilitando también la limpieza y cosecha de los frutos y las pencas.

Foto 2. Cultivo de nopal



Fuente: Fotografía tomada por la autora en cultivos del municipio de Ozumba, Estado de México.

Es necesario mencionar que la mayoría de las plantaciones de nopal se desarrollan con escaso manejo cultural. La plantación se hace de abril a mayo, o bien en algunos casos de octubre a noviembre, posterior a las lluvias.

Los productores de nopal emplean dos sistemas de producción: el sistema tradicional y el sistema de microtúneles o sistema intensivo. El trazado de las hileras para el cultivo tradicional y las camas en el cultivo intensivo se realizan con una cinta métrica, cordel y estacas; de ser posible la plantación tendrá una orientación de norte-sur (Flores, V. 2001).

El sistema tradicional tiene densidades de plantación de 15000 a 40000 plantas por hectárea, plantando las pencas maduras en hileras a una distancia de 30 a 40 cm entre plantas y de 80 a 100 cm entre hileras. La altura de la planta es de 1 a 1.5 m.

El sistema de microtúneles emplea densidades de plantación de 120000 a 160000 plantas por hectáreas, utilizando camas de 1.2 a 2 m. de ancho y de 40 a 47 m. de largo, con

una separación de 1 a 1.5 m. entre camas. Las pencas se plantan a 20 cm. entre ellas y 20 a 30 cm entre hileras. En los meses de bajas temperaturas las camas son cubiertas con plástico a fin de disminuir los posibles daños por heladas.

En el sistema tradicional los cultivos se fertilizan con grandes cantidades de estiércol bovino (más de 100 ton/ha) cada dos o tres años; en algunos casos se utilizan fertilizantes minerales como urea o sulfato de amonio. En el sistema intensivo, la aplicación de estiércol bovino, nitrógeno y fósforo se efectúa anualmente, en cantidades de 100 a 200 ton/ha, 100 a 200 ton/ha y 80 a 100kg/ha, respectivamente.

Aunque la mayoría de plantaciones se ubica en lugares donde la precipitación pluvial varía de 600 a 800 mm, por lo que el riego únicamente se efectúa en primavera y en pequeños volúmenes de tres a cuatro veces por año (Pimenta – Barrios, 1993). Sin embargo, debido al incremento del cultivo de esta hortaliza, existen regiones que requieren riego. En los sistemas intensivos, la aplicación de 100 mm de riego por mes, mientras que en temporadas de sequía incrementa la producción del 10 al 25 por ciento.

Las enfermedades más comunes del cultivo de nopal, se pueden clasificar, de acuerdo a Sáenz (2006), en infectivas o bióticas y no infectivas o abióticas. Las primeras son causadas por patógenos como bacterias, hongos, fitoplasma y virus, muchos de los cuales son patógenos desconocidos. Las segundas corresponden generalmente a daños del medio, atmosféricos o del suelo, a anomalías genéticas o causadas por el uso incorrecto de pesticidas. Sin embargo, en la mayoría de los casos los ataques por plagas no son serios; ante esto los productores hacen aplicaciones masivas de pesticidas, muchos que incluso tienen restricciones de uso en México (Flores, V., 2001). (Cuadro 4-3).

Cuadro 4-3. Nombre común y científico de las principales plagas del nopal

Nombre común	Nombre científico
Picudo barrenador	<i>Cactophagus spinolae</i> . Gyll
Picudo de las espinas	<i>Cylindrocopturus biradiatus</i> . Champ.
Gusano blanco del nopal	<i>Lanifera cyclades</i> . Druce.
Gusano cebra	<i>Olycella nephelepsa</i> . Dyar
Chinche gris	<i>Chelinidae tabulata</i> . Burm.
Chinche roja	<i>Hesperolabops gelastops</i> . Kirk
Mosca del nopal	<i>Dasiops bennetti</i> . Mc. Alpine
Barrenador del nopal	<i>Lanifera cyclades</i> . Druce.
Cochinilla	<i>Dactylopius indicus</i> . Green.
Trips del nopal	<i>Sericotrips opuntiae</i> . Hood.
Gusano de alambre	<i>Melanotus</i> sp.
Mayate verde del fruto	<i>Cotinis nitida</i> . Lin.
Gallina ciega	<i>Phyllophaga</i> spp.
Chinche del fruto	<i>Narnia femorata</i> . Stal.
Escama del nopal	<i>Diaspis echinocacti</i> . Bouché.
Perforador del fruto	<i>Asphondylla opuntiae</i> . Felt.
Caracol	<i>Helix aspersa</i> . Müller.
Minador del nopal	<i>O. leptidópera</i> , F. Gelechiidae
Escama de cactus	<i>Opuntiaspis philococcus</i> . Cock.
Rata nopalero	<i>Neotama</i> spp.
Barrenador del tronco	<i>Moneleima variolare</i> .
Tuza	<i>Pappogeomys</i> sp.

Fuente: Flores V., 2001.

En cuanto a la cosecha de nopal, ésta se realiza manualmente, utilizando un cuchillo y cortando la base de la penca. Los cladodios deben cosecharse entre los 30 y 60 días después de haber brotado cuando pesan entre 80 y 120g y sean de 15 a 20 cm de largo. Esta actividad se realiza de preferencia de dos a tres horas después de la salida del sol, con el fin de evitar un contenido alto de acidez, así como efectuarla en forma cuidadosa, para evitar daños en la base del nopal.

El nopal verdura como producto fresco, es un tejido vivo y está sujeto a cambios continuos entre el momento de la cosecha y su consumo. Estos cambios afectan su calidad y reducen su vida poscosecha, causando pérdidas considerables.

4.2 Situación del consumo de nopal verdura en México

4.2.1 Sistemas de producción

La mayoría de las plantaciones de nopales en el continente americano se desarrollan con un escaso manejo cultural y en su mayoría con base a mero conocimiento empírico. En México se emplean primordialmente tres sistemas para la producción del nopal verdura: nopaleras silvestres, nopaleras en huertos familiares y plantaciones comerciales.

Las nopaleras silvestres, con diferentes especies de *Opuntia*, se encuentran distribuidas principalmente en regiones áridas y semiáridas de la República Mexicana, principalmente en los estados de Sonora, Baja California Sur y Norte, Sinaloa, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro e Hidalgo. Este tipo de nopaleras se emplean principalmente como forraje para los diferentes ganados y para la recolección de tuna cardona (*Opuntia streptacantha* Lemaire) con fines de comercialización.

Con lo que respecta a las huertas familiares, en México la agricultura se inició hace aproximadamente 4500 años con la domesticación del maíz y el frijol, de ahí que el hombre comenzará a seleccionar plantas de su entorno para sembrarlas en la cercanía de su vivienda, actualmente, aún se desconoce el total del área destinada a la plantación del nopal verdura ya que éste se utiliza primordialmente para autoconsumo y comercialización en mercados locales.

De acuerdo a Sáenz (2006), la mayoría de las plantaciones comerciales se ubican en regiones donde la precipitación pluvial durante el verano es de 600 a 800 mm, por lo que se aplica riego sólo en primavera y en pequeños volúmenes tres o cuatro veces al año. Además, debido al crecimiento en el cultivo de esta hortaliza, existen regiones donde se requiere sistemas de riego.

4.2.2 Sistema Producto

Después del Tratado de Libre Comercio, firmado en 1994, el gobierno mexicano, a través de la Secretaría de Agricultura y sus equivalentes en las entidades federativas, tomaron algunas medidas con el objetivo de promover la integración de las diferentes cadenas productivas, para prepararlas para enfrentar la competencia mundial y poder

aprovechar las oportunidades que se presenten. El Lic. Lino Olvera, Jefe de Programa de Departamento Sistema Producto Nopal, indica que la idea de crear los Sistema Producto es integrar la cadena agroalimentaria desde los proveedores, los productores, la industria y los consumidores con en fin de hacerse mas competitivos (Anexo 8).

Movidos por la competencia que se da no sólo entre productos específicos sino entre cadenas productivas y con la finalidad de que cada eslabón de la cadena productiva pueda transferir su producto al siguiente eslabón en condiciones de competitividad se decidió por crear los Comité Sistema Producto bajo la Ley de Desarrollo Rural Sustentable que marca lo siguiente:

Artículo 149. La Comisión Intersecretarial (presidida por la SAGARPA) promoverá la organización e integración de sistemas – producto, como Comités del Consejo Mexicano para el Desarrollo Rural Sustentable.

Artículo 150. Se establecerá un Comité Nacional de Sistema – Producto por cada producto básico o estratégico.

A su vez, el Artículo 3o, fracción XXXI de la misma ley define el Sistema – Producto como el conjunto de elementos y agentes concurrentes de los procesos productivos de productos agropecuarios, incluidos el abastecimiento de equipo técnico, insumos y servicios de la producción primaria, acopio, transformación, distribución y comercialización.

Entre las funciones los Comité Sistema Producto destacan:

- Concertar los programas de producción agropecuaria del país;
- Establecer los planes de expansión y repliegue estratégicos de los volúmenes y calidad de cada producto de acuerdo con las tendencias de los mercados y las condiciones del país;
- Establecer las alianzas estratégicas y acuerdos para la integración de las cadenas productivas de cada sistema;
- Establecer las medidas y acuerdos para la definición de normas y procedimientos aplicables en las transacciones comerciales y la celebración de contratos sin manejo de inventarios físicos
- Participar en la definición de aranceles, cupos y modalidades de importación; y

- Generar mecanismos de concertación entre productores primarios, industriales y los diferentes órdenes de gobierno para definir las características y cantidades de los productos, precios, formas de pago y apoyos del Estado.
- Difundir información sobre producción, comercialización, transformación y consumo de productos, subproductos e insumos agropecuarios y pesqueros.

Cada Comité cuenta con un Reglamento que regula su operación, sus participantes, atribuciones y responsabilidades.

4.2.2.1 Comité Nacional de Sistema Producto Nopal y Tuna

Para la cadena productiva Nopal – Tuna, se tomó la decisión de dar al Comité Nacional una figura que cumpliera con la legislación vigente y por considerarse la mejor alternativa el 8 de Mayo de 1998 se constituyó el Consejo Mexicano del Nopal y la Tuna (CoMeNTuna) (Figura 3-1).

El 4 de Diciembre de 2003, en Axapuxco, Estado de México se da vigencia al CoMeNTuna, como el organismo de Representación Nacional de los productores de Nopal y Tuna ante el Comité Nacional del Sistema Producto Nopal y Tuna conformado en la misma fecha y lugar.

La organización de productores de nopal y tuna en México ha sido desde entonces un enorme desafío ya que ha tenido que romper con inercias que han desprestigiado el concepto tales como organizaciones políticas que no atienden lo verdaderamente importante para quienes dicen representar.

Esquema 4-1. Estructura Organizativa de los productores de nopal y tuna



Fuente: Calva P Vicente, et al. (2004)

De acuerdo con Callejas (2007), la cadena productiva del nopal y la tuna en México involucra a por lo menos 44000 productores primarios en sus diferentes productos, nopals, tuna, nopal forraje, grana cochinilla, además de los agentes de comercialización, industrializadores y proveedores de insumos; cabe aclarar que en su mayoría no son productores exclusivos del nopal ya que el total de sus ingresos contemplan el dedicarse a otra actividad complementaria. Por lo tanto la producción de nopal en México genera empleos, ingresos y divisas.

La mayoría de los productores de nopal pertenecen al sector social, aunque existen pequeños propietarios que han incursionado en el cultivo de este producto. En lo referente al aprovechamiento de nopaleras silvestres, ésta constituye una ocupación casi exclusiva de ejidatarios y comuneros.

El CoMeNTuna se encuentra integrado por los siguientes consejos estatales:

- Consejo Hidalguense de Nopal y Tuna, A. C.
- Consejo de Productores de Nopal y Tuna de Chihuahua, A. C.
- Consejo Oaxaqueño de Nopal, Grana y Tuna, A. C.
- Consejo Estatal de Productores de Nopal de Baja California
- Consejo Nopal Tuna en el Estado de San Luis Potosí, A. C.
- Consejo Estatal de Productores de Nopal en Tamaulipas, A. C.
- Consejo Poblano de Nopal Tuna, A. C.

- Consejo Jalisciense de Nopal y Tuna, A. C.
- C. E. P. ZAC. TU NOPAL, A. C.
- Consejo Estatal de la Cadena Agroalimentaria de Nopal y Tuna en Guanajuato, A. C.
- Consejo de Nopal y Tuna del Distrito Federal, A. C.
- Consejo Morelense del Nopal, A. C.
- Consejo Sonorense de Productores de Nopal y Tuna, A. C.
- Consejo Integral de Productores de Nopal y Tuna de Tlaxcala, A. C.
- Consejo Estatal de Productores Rurales Nopal, Tuna, Xoconostle y Grana Cochinilla “Emiliano Zapata del Valle de Teotihuacán” F. E. P. R.
- Consejo Organizado de Productores de Nopal A. C.

Cada entidad ha formado un organismo propio y representativo con el fin de incrementar la comercialización del producto al resto de la República, entre los que destacan:

- En el Distrito Federal, el mayor productor es Milpa Alta, que al asociarse con todos los productores del estado forman la Unión Agrícola de Productores de Milpa Alta y del D.F. Tan sólo en esta delegación se cuenta un total de 9790 productores de sus diversos pueblos (Cuadro 4-4). Una de las principales debilidades de esta zona es el individualismo de los productores, que no les ha permitido adoptar mejores formas de organización que les permita incrementar sus ganancias.

Cuadro 4-4. Productores de Nopal en Milpa Alta

LOCALIDAD	PRODUCTORES
1. Villa Milpa Alta	6470
2. San Lorenzo Tlacoyucan	1508
3. Santa Ana Tlacotenco	662
4. San Juan Tepenahuac	190
5. San Jerónimo Miacatlan	293
6. San Francisco Tecoxpa	204
7. San Agustín Ohtenco	250
8. San Antonio Tecomitl	80
9. San Pedro Atocpan	63
10. San Pablo Oztotepec	70
TOTAL	9790

Fuente: Sistema Producto Nopal Distrito Federal

- En Morelos, el municipio más importante es Tlalnepantla con 350 ha, en esta entidad existen 4 grupos con aproximadamente 450 productores que distribuyen su producto principalmente en la Central de Abastos de la Ciudad de México y en mercados del Estado de Morelos como Cuautla y Cuernavaca.
- Guanajuato, la principal zona de producción de nopal verdura se encuentra en el municipio de Salamanca en la comunidad de Valtierra, se produce el nopal negro y el blanco.

En ésta entidad se encuentra dos organizaciones productoras de nopal:

- 1.-EI PRONOPAL S.C.L.
- 2.- Sociedad de Producción Rural Xochitl-Moctezuma Empacadora el Ciprés.

4.2.3 Producción de nopal en México

Durante el año 2004, el nopal ocupó el lugar número 14 en lo que respecta a las superficies sembradas de hortalizas y el séptimo en cuanto al valor producido. Para el año 2005 participó con 1.7% de la superficie nacional sembrada de hortalizas, con el 7.4% del volumen producido y 3.7% del valor nacional de hortalizas (Callejas, 2007).

Una característica común en la producción de nopal es que casi todas las plantaciones se encuentran en áreas con suelos pobres y climas áridos o semiáridos, por lo que el nopal resulta una alternativa para estos tipos de lugares en donde difícilmente otro tipo de cultivo se daría. El nopal puede soportar una escasa precipitación pluvial y seguir desarrollándose.

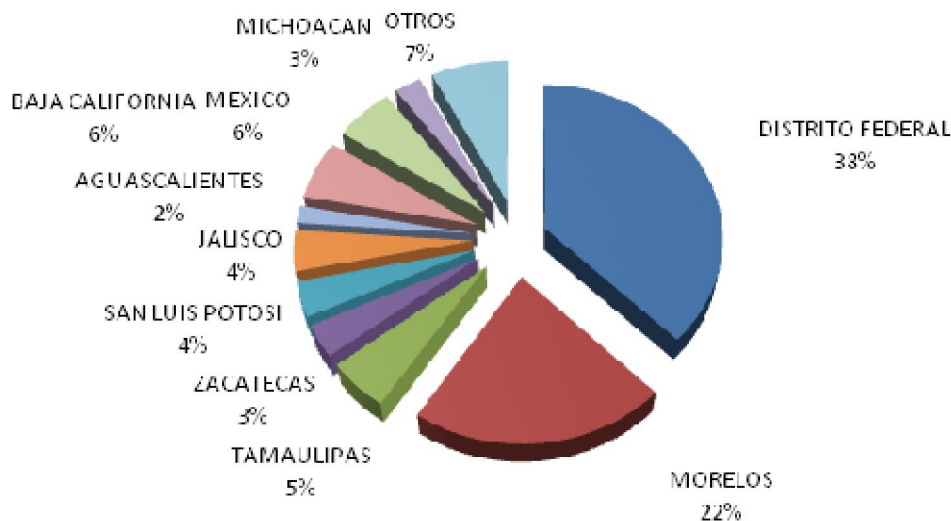
El nopal es una de las pocas verduras que se cultiva con fines comerciales en la mayor parte de la República Mexicana, con excepción de Yucatán, Chiapas, Tabasco, Nuevo León, Coahuila y Campeche.

La estacionalidad con la que se produce el nopal permite clasificar cuatro meses con oferta baja, tres con oferta media y cinco con oferta alta. La oferta aumenta entre los meses de abril a agosto, tiempo en que se da una caída drástica de precios.

La superficie sembrada de nopal en México durante el año 2007, de acuerdo a las cifras oficiales, consistieron en 11583. 56 hectáreas destinadas tanto al cultivo de riego como

de temporal, mientras que la superficie cosechada se reporto un total de 11401.31 hectáreas distribuidas en 27 estados, siendo el Distrito Federal, específicamente en su zona de Milpa Alta la que destaca con 4337 hectáreas, equivalente al 38% de la superficie destinada a este cultivo, seguida por Morelos con 2530 hectáreas equivalentes al 22%, es decir, sólo en dos estados se ubica el 60% del cultivo de nopal (Gráfica 4-1).

Gráfica 4-1. Distribución de Superficie Sembrada, 2007



Fuente: Elaboración propia con información del Anexo 2. Cuadro 1.

En lo que respecta al crecimiento relativo, la superficie sembrada del año 2001 al 2002 tuvo un crecimiento del 6%, disminuyendo para el 2003 y aumentando nuevamente por dos años consecutivos para reducir en el 2006 y 2007; en cuanto a la superficie cosechada, del años 2000 al 2003 desciende de un crecimiento de 4.7% a 2.8%, sólo del año 2004 a 2005 se reporto un crecimiento del 6% para tener una vez más un crecimiento mínimo de 3% al 2007, por lo que su oferta es muy variable (Cuadro 4-5).

Cuadro 4-5. Superficie sembrada y cosechada nacional. Crecimientos Relativos

Año	Superficie Sembrada	Crecimiento Relativo (Superficie Sembrada)	Superficie Cosechada	Crecimiento Relativo (Superficie Cosechada)
2000	8,817.15		8,568.15	
2001	9,118.65	3.4%	8,967.15	4.7%
2002	9,668.14	6.0%	9,319.24	3.9%
2003	9,710.34	0.4%	9,579.34	2.8%
2004	10,207.89	5.1%	10,008.77	4.5%
2005	10,930.18	7.1%	10,612.93	6.0%
2006	11,175.56	2.2%	11,074.06	4.3%
2007	11,583.56	3.7%	11,401.31	3.0%

Fuente: Elaboración propia con información del Anexo 2. Cuadro 2.

En México, la mayor parte de la producción de nopal se comercializa en fresco en el mercado nacional; por ello, en la época de mayor producción la oferta supera a la demanda, de acuerdo a los datos de la tabla 3-5 se estima una pérdida anual aproximada entre 2% y 3% de la producción total.

El principal mercado del nopal es el área de la Central de Abastos de Iztapalapa en la Cd. de México, en este mercado se comercializa alrededor del 70% de este producto con la concurrencia de productores e intermediarios de todo el país.

Los nopales se presentan empacados de diferentes maneras: en pacas, rejas de madera y cajas de cartón, clasificados en tres tamaños, grande, mediano y chico o cambray. Recientemente, los dirigentes de las organizaciones comercializadoras acordaron que todo el nopal debe llegar en pacas, puesto que de esta manera ocupan menos espacio.

En México el consumo de nopal se incremento considerablemente a partir de los años cincuenta, debido al desarrollo de las ciudades y el consecuente incremento poblacional. Actualmente se tiene considerado un consumo anual per cápita por arriba de 6 kilogramos, ya para el 2007 en el Distrito Federal se estima un consumo per cápita de 11 kilogramos, siendo así la sexta hortaliza por consumo en México, después del tomate rojo, papa, chile verde, cebolla y tomate verde.

El consumo de esta verdura gira en torno principalmente a la comida mexicana sobre todo a la de la zona centro del país y es considerada homogénea a lo largo del año, sólo incrementándose en Cuaresma y Navidad.

El 70% de la producción de nopal se comercializa en el centro de la República, específicamente en la Central de Abastos del Distrito Federal, donde además de surtir a los propios mercados y tianguis del Distrito Federal y el área metropolitana, surte a las centrales que se encuentran al interior de la República Mexicana.

La mayoría de nopal se comercializa en fresco, aun con espinas, con el objetivo de alargar su vida de anaquel; el nopal al que se le remueve las espinas, es comercializado en centros comerciales, mercados y en menor cantidad, en tianguis.

Foto 3. Venta tradicional del nopal (A).



Fuente: Fotografía tomada por la autora en el tianguis tradicional del municipio de Ozumba, Estado de México.

Tratando de clasificar a los principales consumidores de nopal en el país por estrato de ingresos, éstos son principalmente las clases media y baja. Esto refleja el hecho de que la mayor venta de producto se realiza en mercados municipales, tianguis, banquetas y comercios de acceso popular, mientras que en tiendas de autoservicio de las grandes cadenas comerciales, los volúmenes son marginales.

Foto 4. Venta tradicional del nopal (B).



Fuente: Fotografía tomada por la autora en el tianguis tradicional del municipio de Ozumba, Estado de México.

En México los centros de consumo con mayor consumo de nopal, ya sea como tuna, verdura o agroindustrial, son las ciudades de Puebla, Morelia, Cuernavaca, San Luis Potosí, Monterrey, Saltillo, Torreón, Cd. Victoria, Reynosa, Tampico y Nuevo Laredo, que junto con Guadalajara son mercados con gran capacidad de consumo, siendo el Distrito Federal el mercado de mayor importancia por la gran cantidad de tuna y nopal verdura que demanda, cabe mencionar que en el sureste del país persiste un mercado sin abastecimiento adecuado (INE, 2009).

De acuerdo al Plan Rector del Nopal, se tienen varias formas de consumo para esta hortaliza pero la principal es en fresco, los datos oficiales reportan que el 97% de la producción se consume de esta manera y el 3% restante es materia prima para la agroindustrias local, donde se elaboran productos para la industria de alimentos y farmacéutica. El consumidor intermedio es la industria alimenticia, farmacéutica y cosmética (Comentuna, 2009)

4.3 Costos de Producción

La competitividad que deben mantener los productos agropecuarios por ubicarse y mantener su lugar preferente dentro del mercado, mucho tiene que ver con el costo de producción comercial.

El sistema de producción de nopal utiliza una gran cantidad de mano de obra, la mayor cantidad se emplea para la cosecha, labores culturales y el desespinado del producto. Esta operación ha comenzado a crear una maquila del desespinado, siendo principalmente mujeres quienes se emplean en esta actividad.

Dentro de la estructura de costos del cultivo del nopal se puede mencionar los siguientes: deshierbe, la poda, el sacado de la poda, fertilización, abonado, combate de plagas y enfermedades mediante pesticidas, riegos, cosecha, empaque, desespinado y limpieza. Aunado a estos conceptos se debe agregar los costos de transporte y distribución que son significativos y marcan diferencias en la demanda del producto para las diversas zonas de producción y sus mercados de venta.

Básicamente son dos las variables en el costo de la producción:

- El primer año al iniciar una plantación
- A partir del segundo año es el mantenimiento.

De acuerdo al Plan Rector del Nopal del Distrito Federal se indica que para el año 2003 el costo de inversión inicial se estimaba en \$175800.00, realizando los cálculos precisos y trayendo a precios reales base 2007 se estima que el costo de inversión es de \$206195.49 para este último año.

Una plantación de nopal tiene una vida de producción de 10 a 15 años, por lo que el primer año son los costos relacionados con el mantenimiento de la plantación, la cual inicia su producción comercial a los tres años aproximadamente.

La SAGARPA en colaboración con su Delegación correspondiente al Distrito Federal con su Delegación Milpa Alta, maneja para el año 2007 con tecnología TCF (Temporal, semilla criolla y con fertilizante) un costo de producción de \$9055.00 por hectárea para nopal verdura con un rendimiento esperado de 30 toneladas por hectárea, aunque en entrevista con el Ing. Vicente Calva (Anexo 8) se indica que el rendimiento promedio esperado en la primera cosecha es de 20 toneladas por hectárea (Cuadro 4-6).

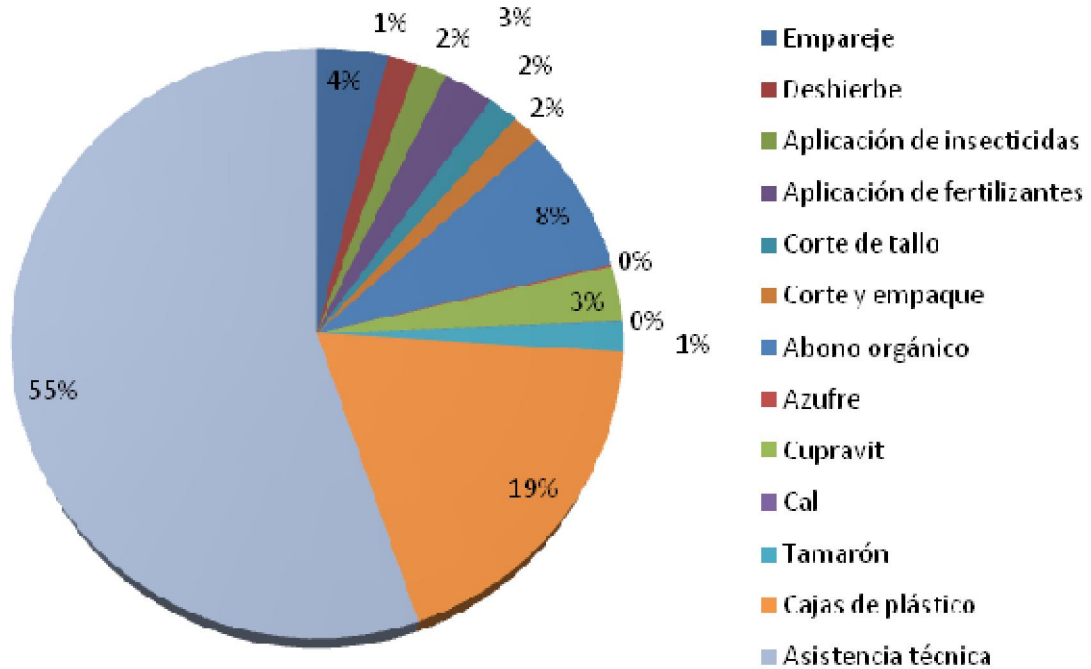
Cuadro 4-6. Costos de Producción Cultivo de Nopal

Concepto	Costo Ponderado
Empareje	350
Deshierbe	150
Aplicación de insecticidas	150
Aplicación de fertilizantes	250
Corte de tallo	150
Corte y empaque	150
Abono orgánico	720
Azufre	10
Cupravit	274
Cal	2
Tamarón	149
Cajas de plástico	1700
Asistencia técnica	5000
<i>Costo Total por Hectárea (\$) :</i>	9055

Fuente: Elaboración propia con datos del Anexo 2. Cuadro 3.

De los costos que reporta la SAGARPA para el Distrito Federal, el grueso de los costos se destina a la asistencia técnica (55%) seguido de la inversión en las cajas de plástico (19%), mientras que son el uso del azufre y la cal los que reportan menor costo (0.11% y 0.02% respectivamente) (Gráfica 4-2).

Gráfica 4-2. Estructura de los costos de producción (porcentajes).



Fuente: Elaboración propia con datos del Anexo 2. Cuadro 3.

4.4 Precios del nopal en México (2007)

Los precios del nopal verdura están en relación al ciclo agrícola y a la presentación (con espinas o sin espinas). Existen dos épocas en la producción de nopal, la mayor parte de la producción está comprendida entre los meses de febrero a agosto, donde existe menor precio de nopal debido a una producción abundante.

- El nopal sin desespinar, en el 2007, se vendió del productor al Centro de Acopio en un promedio de \$3300.00 por tonelada.
- Del productor a la Central de Abastos Iztapalapa (CEDA) se vendió en promedio a \$2500.00 por tonelada sin desespinar.
- Los precios del Centro de Acopio a los mercados de la zona conurbada se cotizan en \$4510.00 la tonelada, preferentemente desespinado.
- De la Central de Abastos a los mercados de la zona conurbada \$4600.00 se vende por tonelada con espinas.

- De los mercados de la zona conurbada se vende al consumidor final en decenas y desespinado a \$6850.00 por tonelada. A los centros de Autoservicio \$14800.00 tonelada.

Esquema 4 – 2. Precio por temporada (tonelada). Temporada Febrero a Agosto. Nopal sin desespinar.



Fuente: Sistema Producto Nopal Distrito Federal, 2007

Esquema 4 – 3. Precio por temporada (tonelada). Temporada Febrero a Agosto. Nopal sin espinas

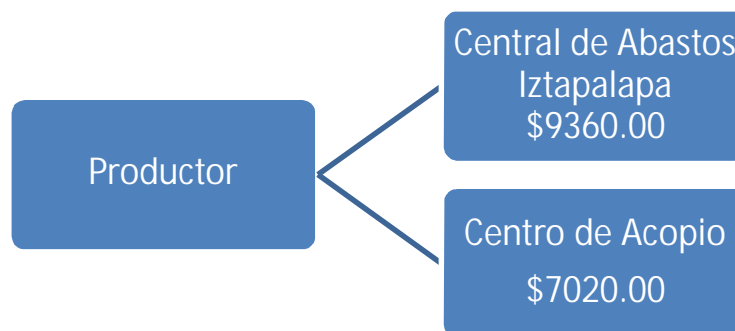


Fuente: Sistema Producto Nopal Distrito Federal, 2007

La otra temporada de precios de nopal verdura es de septiembre a enero.

- El productor vendió en el Centro de Acopio el nopal verdura sin desespinar a \$7020.00 por tonelada.
- El precio del productor a la Central de Abastos fue de \$9360.00 con la misma presentación.
- El nopal verdura se vendió por pieza en los mercados de la zona conurbada sin espinas en \$18,720.00 la tonelada en promedio.

Esquema 4-4. Precio por temporada (Tonelada). Temporada septiembre a enero. Sin desespinar



Fuente: Sistema Producto Nopal Distrito Federal, 2007

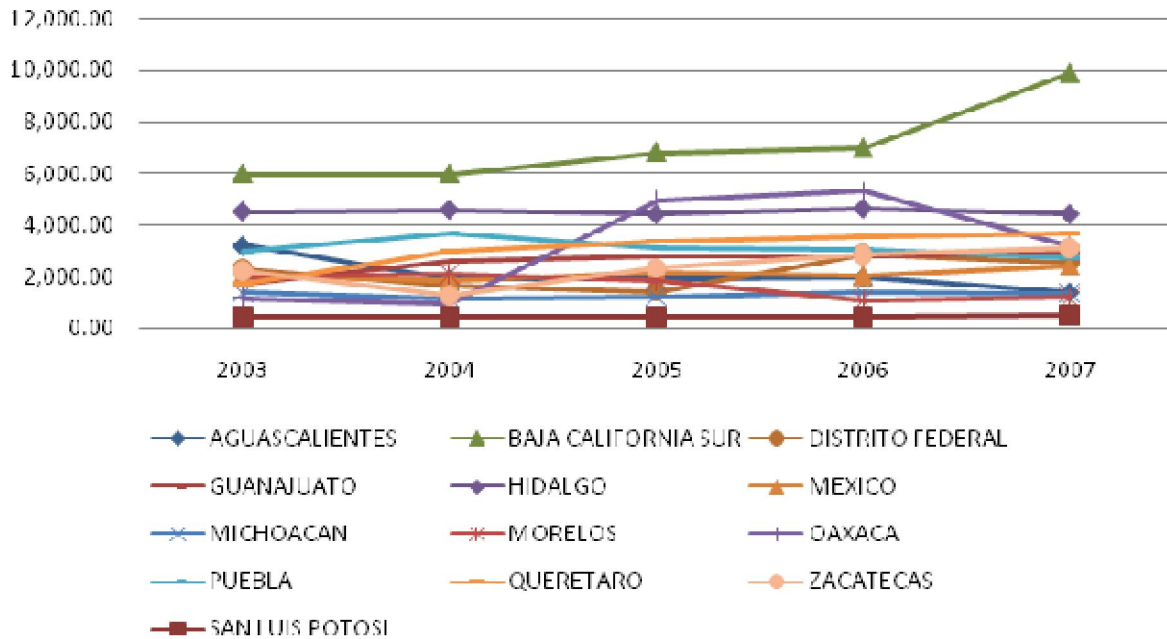
Esquema 4-5. Precio por temporada (tonelada). Temporada septiembre a enero. Sin espinas.



Fuente: Sistema Producto Nopal Distrito Federal, 2007

En el periodo 2003 -2007, el comportamiento del precio medio rural presenta una tendencia decreciente del 10% al pasar de manera nacional de \$2258.98/ton en 2003 a \$2052.99/ton en 2007; para el año 2007 los estados que lograron tener mejor precio son Baja California Sur quien logro obtener un precio de \$9926.00/ton valor que ninguno de los otros estados productores de nopal ha logrado, incluso en este mismo periodo este estado estaba por debajo de \$7000.00/ton; Guerrero alcanzo \$4779.50/ton disminuyendo el 30% del año 2006 en el que alcanzó \$6894.34/ton; Baja California presento un aumento considerable, mientras que el 2003 tuvo un precio de \$1757.67/ton, para el año 2007 su precio medio rural fue de \$4748.52/ton; Jalisco por su parte aunque en el 2007 alcanzo un precio medio rural de \$4509.28/ton, del año 2004 en el que llego a un precio de \$8736.32 al 2007 disminuyo al 51%; el estado con menor precio durante el 2007 fue San Luis Potosí con un precio de \$513.35/ton (Gráfica 4-3).

Gráfica 4-3. Precio Medio Rural (\$/Ton)



Fuente: Elaboración propia con datos del Anexo 2. Cuadro 3.

4.5 Propiedades funcionales del nopal.

El nopal es digno de ser considerado como alimento funcional o nutraceutico, ante las bondades que ofrece el producto, es indispensable reposicionar al nopal para que el productor siga teniendo esta planta como opción rentable y para que el consumidor encuentre su consumo de manera atractiva.

Tanto los frutos como los cladodios del nopal son una fuente interesante de componentes funcionales, entre los que destaca la fibra, los hidrocoloides (mucilagos), los pigmentos (betalaínas y carotenoides), los minerales (calcio, potasio), y algunas vitaminas como la vitamina C, buscada entre otros motivos, por sus propiedades antioxidantes; todos estos compuestos son muy apreciados desde el punto de vista de una dieta saludable y también como ingredientes para el diseño de nuevos alimentos (Sáenz H Carmen, 2006).

Según el Plan Rector del Nopal, a esta verdura se le atribuye el tratamiento de padecimientos propios del sedentarismo ciudadano. El nopal posee propiedades terapéuticas

comprobadas: fortalece el hígado y el páncreas, consecuentemente sus funciones; es un hipoglucemiante natural, por ello resulta un alimento recomendable para diabéticos y personas con obesidad; auxiliar eficiente para la eliminación del colesterol maligno del sistema circulatorio, que lo hace un aliado muy importante del corazón al prevenir infartos u otras afecciones cardiacas; el nopal contiene pectina y mucílago que controla la producción excesiva de ácido gástrico, protegiendo la mucosa gastrointestinal beneficiando al sistema digestivo y la digestión en general.

La fibra dietética es uno de los componentes más estudiados desde el punto de vista de la nutrición y su relación con la preservación de la salud, controlando el colesterol, la obesidad y la diabetes (Sáenz H Carmen, 2004).

La fibra dietética está constituida por diferentes componentes resistentes a las enzimas digestivas, entre ellos la celulosa, hemicelulosa, lignina. Según la solubilidad al agua, la fibra se clasifica en soluble e insoluble; estas fracciones de fibras contienen efectos fisiológicos distintos: es así como la fibra soluble se relaciona con la reducción de los niveles de glucosa y de colesterol, con la estabilización del vaciamiento gástrico; mientras que la fibra insoluble con la capacidad de retención de agua (aumento del peso de las heces), el intercambio iónico, la absorción de ácidos biliares, minerales, vitaminas y otros y su interacción con la flora microbiana (Váldez, 2007)

Una fuente interesante de fibra son los cladodios de nopal, cuyo contenido de fibra cruda aumenta con la edad y es obtenida por secado y molienda de los mismos; igualmente los cladodios proveen de calcio y mucílago, que es un polisacárido complejo que contiene arabinosa, galactosa, xilosa, ácido galacturónico y ramnosa. La fibra se obtiene del secado y la molienda de los cladodios; este polvo o harina se destina tanto para la industria de alimentos como para la industria de complementos alimenticios, ligada en cierto modo a la industria farmacéutica.

Los pigmentos presentes en los frutos de los nopales, como los carotenoides y las betalainas, se destacan por su poder antioxidante; el consumo de ésta última, según estudios recientes, sirve para evitar el envejecimiento de los tejidos y podría competir con el que se busca en otros vegetales como la naranja o la uva roja.

4.5.1 Usos y aplicaciones del nopal

El uso del nopal en México se inició con las antiguas civilizaciones mesoamericanas a través de la recolección de tallos, frutos y flores de *Opuntia*, los cuales fueron utilizados por diversas tribus del norte, centro y sur de México, como uno de los alimentos básicos de su dieta (INE, 2009).

Algunas de las costumbres del uso del nopal fueron adoptadas por los colonizadores, conquistadores y, posteriormente, por la población mestiza y criolla durante la Colonia.

Es muy probable que los muestrarios de plantas y animales llevados a España por Cristóbal Colón se incluyeran nopales y otras cactáceas como muestra de la exótica flora del nuevo mundo (Saéñz, 2006). Sin duda los nopales fueron parte fundamental de los asentamientos de la época.

El nopal tiene diversos usos que van desde agregado a la construcción utilizado en forma de goma como aglutinante de la conformación y protección de muros, techos de adobe y pinturas, esto como consecuencia de que su jugo o “goma de nopal” se endurece por el contacto con el aire y sirve como impermeabilizante, mientras que las pencas hervidas a las que se agrega cal son un sustituto ideal de la pintura vinílica; se emplea también como cerco vivo para delimitación, control y uso de límites territoriales; como barrera ecológica de conservación; estabilización de dunas, reforestación con fines comerciales y restauración de terrenos. Verdura en fresco, salmuera o escabeche para el consumo humano; además es base para dulces cristalizados, mermeladas y jaleas, edulcorantes, harinas y jugos concentrados. Materia prima para la industria de cosméticos, artículos de tocador, shampoo, jabón y cremas, elemento decorativo como planta de ornato y base para obtención de pigmentos de uso múltiple. Combustible y aclarador de agua. En extractos o polvos de nopal deshidratado como auxiliar para tratamientos para la diabetes, hiperlipidemias y para disminuir peso corporal, cuando se ingiere previamente a los alimentos (ASERCA, 2001).

Lomelí (2004) indica que de la industrialización de azúcares residuales de las pencas se obtiene levadura. La industria alimentaria utiliza la cáscara de la tuna para extraer pectina, elemento indispensable en dicha industria.

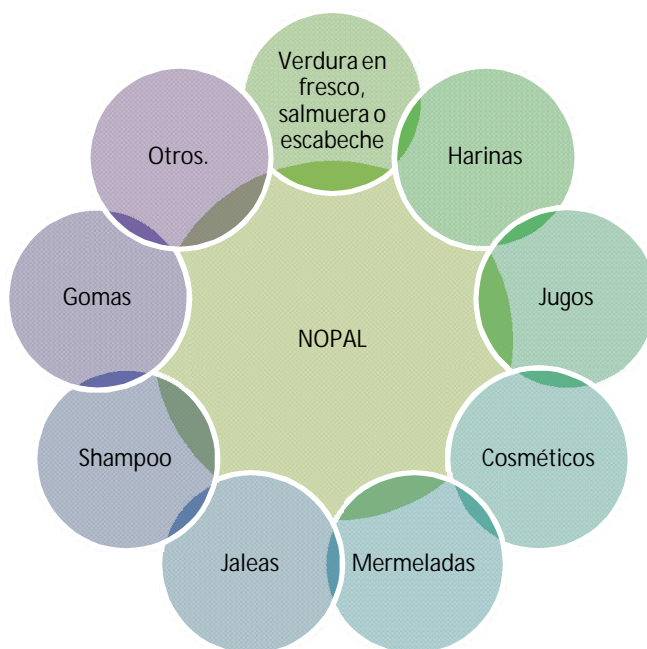
En los tradicionales usos medicinales con probadas propiedades terapéuticas en la medicina naturista, usado como cataplasma para golpes, contusiones, hinchazones, quemaduras, como analgésico, diurético y antiespasmódico.

Como producto antidiabético se emplea en varios países, entre ellos Japón y Alemania. Se considera que la terapia del nopal en este sentido es menos dolorosa, más económica y la opción más práctica para millones de diabéticos en todo el mundo.

El Instituto Nacional de la Nutrición (INN) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) han realizado diversos estudios respecto a la utilidad médica del nopal, en particular en los casos de diabetes, ya que el consumo regular de las pencas frena o elimina parcialmente los efectos de diferentes tipos de enfermedad, retrasa la arterosclerosis y disminuye el nivel de colesterol (Lomelí, 2004).

Mención aparte merece la explotación del nopal como medio de obtención de la grana cochinilla, insecto o plaga que sirve para elaborar colorantes. La cochinilla grana, llamada por los aztecas nocheztli o sangre de tunas, en forma de talegas y mantas labradas teñidas en rojo y morado, eran parte importante de los tributos, en especie, impuestos a los pueblos subyugados por Moctezuma en la Triple Alianza conformada por Tenochtitlán, Texcoco y Tlacopan.

Esquema 4-6. Usos del nopal.



Fuente: Elaboración propia.

El nopal tiene además excelentes usos forrajeros como complemento con alimentos fibrosos en la alimentación animal, en pastoreo o de silo. En los estados de Coahuila, Nuevo León, Zacatecas y San Luis Potosí el uso del nopal forrajero esta muy arraigado por los ganaderos (bovinos, caprinos y ovinos) y estableros (establos lecheros con bovinos y poco frecuente con caprinos). De acuerdo a Lomelí (2004), una hectárea de nopal produce al año unas cien toneladas de forraje suficiente para alimentar hasta cuarenta borregos. El porcentaje de alimento que aprovecha un animal varía de acuerdo con la especie de nopal, época del año, edad de las pencas y tipo de alimentos con que se complementa.

4.5.2 Industrialización del nopal

De acuerdo a Callejas (2007), México es el país que presenta el mayor desarrollo de la pequeña y mediana industria de productos derivados del nopal. La gran diversidad de las variedades de nopal y la costumbre de consumir las diferentes partes de la planta bajo formas diversas son ventajas para continuar desarrollando y aumentando el aprovechamiento de esta especie en el país.

Actualmente existen diversas empresas que procesan nopal, principalmente con fines de exportación, dado que la demanda nacional en buena medida lo prefiere en fresco. En México, la forma más generalizada de industrializarlo es en salmuera y escabeche. También se elaboran dulces; entre los más comunes están la mermelada de nopal y los nopales cristalizados.

Foto 5. Industrialización del nopal.



Fuente: Fotografía tomada por la autora

Por medio del uso de distintas tecnologías, el nopal ha sido considerado para su procesamiento y transformación. Sin duda, la posibilidad de utilización integral de esta especie tiene un atractivo especial para el sector agroindustrial, ya que toda la industria busca obtener el máximo provecho de sus materias primas (Sáenz, 2006).

Como consecuencia de las continuas investigaciones de los beneficios del nopal en la salud, han surgido diversas empresas que a nivel industrial han desarrollado productos con base en nopal con fines medicinales o complementos alimenticios. Algunos médicos difieren en cuanto al resultado del consumo de estos productos, ya que su proceso de elaboración no es el adecuado destruyendo el principio activo natural de la planta.

Existen empresas dedicadas al procesamiento del nopal para la fabricación de cosméticos como jabones, cremas humectantes, champúes y enjuagues. Estos productos por su origen natural son altamente aceptados por el consumidor.

Entre las empresas más grandes e importantes en México que producen y comercializan derivados del nopal se encuentran: Frugo, Pueblito, La Gloria, Clemente

Jacques, Ann O'Brien, Doña María, La Costeña, Lupita, San Joaquín, Milpa Alta, Coronado y Delicius. (Callejas 2007).

Son muchos los sectores beneficiados con el uso del nopal, entre los que se encuentran el sector de alimentos, la industria de la construcción, la industria farmacéutica y de cosméticos (Cuadro 4-7).

Cuadro 4-7 Productos del procesamiento integral de las tunas y los cladodios

Productos		Subproductos
Tunas	Cladodios	Tunas y Cladodios
Jugos y Néctares	Jugos	Aceite de las Semillas
Mermeladas, geles y jaleas	Encurtidos y Salmueras	Mucílagos de los Cladodios
Fruta y láminas deshidratadas	Mermeladas y jaleas	Pigmentos de las cáscaras y los frutos
Edulcorantes	Harinas	Fibra dietaria de los cladodios
Alcoholes, vino y vinagres	Alcohol	Pasta Forrajera de la cáscara y las semillas
Fruta enlatada	Confites	
Fruta y pulpa congelada	Salsas	
	Nopal verdura	

Fuentes: Sáenz (2000), Corrales y Flores (2003)

De acuerdo con Callejas (2007), en la delegación Milpa Alta del Distrito Federal las empresas agroindustriales del nopal se dedican principalmente a la producción en salmuera y en escabeche.

Uno de los sectores industriales más activos actualmente es el de los aditivos naturales. Desde hace algunos años se observa un renovado interés por los productos naturales para la alimentación humana; todo lo natural es especialmente cotizado, ya que se asocia, casi inseparablemente, a inocuo, seguro y sano, aunque no siempre sea necesariamente así.

CAPITULO 5. EVALUACION Y ANALISIS DE DEL PROYECTO DE INVERSION

5.1 Evaluación tradicional (VAN, B/C)

5.1.1 Datos generales del proyecto de inversión mediante evaluación tradicional

Para realizar la evaluación de manera tradicional se consideraron los siguientes aspectos:

- Se evaluaron los datos de 1997 al año 2007 de donde se obtuvieron los precios base 2007, precio promedio por hectárea, tasas de crecimiento continuas y discretas del rendimiento por hectárea.
- Se consideraron los costos del Distrito Federal como los costos generales para todas las entidades que se evaluaron, esto por que el Distrito Federal con su delegación Milpa Alta es la entidad más representativa (incluso a nivel mundial) del cultivo de nopal verdura.
- El rendimiento esperado por hectárea se calculo a partir del tercer año de cultivo (año en que se inicia su producción comercial como se indica en el capítulo 4) iniciando con 20 ton/ha de acuerdo a las indicaciones del Ing. Vicente Calva Representante del Sistema Producto Nopal y Tuna y Presidente del Consejo Mexicano de Nopal y Tuna, A. C. (CoMeNTuna).
- El VAN ha sido calculado con una proyección de 20 años, a excepción de el estado de Morelos para el cual se limito a 17 años debido a que es en este tiempo cuando la tendencia en su tasa de crecimiento continua le permite alcanzar un rendimiento por arriba de 100 en este lapso de tiempo.
- La tasa de interés para descontar los fondos fue de 5% que es la tasa que maneja el Banco Central.

5.1.2 Análisis de la Evaluación tradicional

En el cuadro 5-1 se presenta el Valor Actual Neto de las entidades federativas que se analizaron, estos estados fueron elegidos por ser de los más representativos en la producción y comercialización del nopal verdura.

Cuadro 5-1 Valor Actual Neto de diferentes entidades federativas.

ENTIDAD	PRECIO PROMEDIO (\$/HA)	TASA DE CRECIMIENTO CONTINUA(TON/HA)	VAN (\$)
Nacional	2646.64	0.0033	462050.92
D. F.	2747.84	-0.0123	420984.01
Morelos	2497.03	0.1292	1027906.74
Edo. Mex.	1852.28	-0.0022	273638.34
Guanajuato	3170.34	-0.0203	470214.33
Baja California	3246.12	-0.0249	465841.21
Aguascalientes	2349.17	0.1017	1021096.02

Fuente: elaboración propia con base en el Anexo 3, Cuadros 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7. Anexo 4, cuadro 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8.

En este cuadro se observa que la entidad con un menor precio promedio por tonelada es el Estado de México con \$1852.28/ha., mientras que el estado que reporta un mayor precio es Baja California con \$3246.12/ha., el precio a nivel nacional es de \$2646.64/ha.

De acuerdo al cuadro 5-1 se acepta el proyecto por tener un VAN positivo en todos los casos, siendo los estado de Aguascalientes y Morelos quienes presentan el Valor Actual Neto más alto (\$1021096.02 y \$10270906.74 respectivamente) en comparación con el Estado de México (\$273638.34); aún así si consideramos el valor de la inversión inicial (\$206195.49) se sigue estimando una ganancia superior a ésta.

Con lo que respecta a la obtención de los valores críticos (lo mínimo que se exige el proyecto por peso invertido), se observa que a mayor valor de , menor es el valor crítico (V*), es decir, guardan una relación inversa), igualmente se aprecia que a medida que el valor crítico aumenta existe la posibilidad de mayor riesgo en la inversión debido a que lo precios presentan una mayor volatilidad como es el caso de Baja California y Estado de México (Cuadro 5-2).

Cuadro 5-2. Valores críticos (V*), , relación Beneficio- Costo y varianza

ENTIDAD	Precio			
		Valor critico	B/C	
Nacional	4.50	1.29	2.55	0.026
D. F.	1.72	2.39	2.32	0.109
Morelos	4.79	1.26	6.95	0.049
Edo. Mex.	1.31	4.23	1.70	0.052
Guanajuato	2.11	1.90	2.51	0.071
Baja California	1.40	3.50	2.51	0.106
Aguascalientes	2.76	1.57	6.68	0.107

Fuente: Elaboración propia con base en el Anexo 3, Cuadros 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7

En cuanto a la Relación Beneficio – Costo, bajo el método de evaluación tradicional el proyecto de inversión es aceptado, ya que esta relación para todos los casos es mayor a uno; cabe destacar que el análisis comparativo se hace en relación al Distrito Federal, por su importancia en el cultivo de nopal como se ha mencionado anteriormente. En el cuadro 5-2 se observa que lo mínimo que se pide en el proyecto para su rentabilidad es 2.32 (Beneficio-Costo D. F.) en donde se cumple que el beneficio costo es mayor al valor crítico, pero en comparación con este dato existen entidades a las que se les pide una mayor inversión (valor crítico) para estar al mismo par que el Distrito Federal, tal es el caso del Estado de México y Baja California (4.23 y 3.5 respectivamente), mientras que por otro lado existen estados que con menor inversión pueden llegar a obtener las ganancias que produce el Distrito Federal como lo es sin duda Morelos que en los últimos años ha demostrado su acelerado crecimiento y presenta un beneficio- costo de 6.95 en relación con un valor crítico de 1.26, otro estado más que presenta esta misma tendencia es, sin duda alguna, Aguascalientes en donde lo mínimo que se pide es un valor crítico de 1.57 presentando entonces un beneficio costo de 6.68.

5.2. Opciones reales

5.2.1 Arboles binomiales

5.2.1.1 Datos generales del proyecto de inversión mediante arboles binomiales.

- El valor inicial del árbol binomial correspondiente a cada entidad federativa que se analizo corresponde a la diferencia entre el flujo de efectivo de cada estado y la inversión inicial (Cuadro 3-3).

Cuadro 5-3. Valor presente de cada entidad.

ENTIDAD	FLUJO DE EFECTIVO DESCONTADO
Nacional	595803.49
D. F.	507454.88
Morelos	1646953.66
Edo. Mex.	269813.26
Guanajuato	579719.81
Baja California	566819.01
Aguascalientes	1795131.49

Fuente: Elaboración propia con datos del Anexo 4, Cuadro 9.

- El valor presente se calculo de dos formas: aplicando la fórmula 10 y multiplicando el valor los nodos del ultimo año por su probabilidad obtenida con la formula 11.
- fue considerado con dos valores diferentes,
 - en primera fue equivalente a 1.78 que es la tasa de crecimiento discreta que existe entre los precios de tonelada del nopal fresco con espinas que se distribuye en los mercados locales (\$5000.00) y una vez que se le agrega valor, acercándolo al consumidor, dándole presentación y un lugar en los estantes de los centros comerciales donde el precio por tonelada del nopal fresco sin espinas se estima en \$8900.00
 - en una siguiente evaluación equivale a 3.7, siendo la tasa discreta de crecimiento entre la venta del nopal sin espinas y picado en los mercados locales que se venden en simples bolsas de plástico (\$10000.00/ton) y la venta de nopal limpio, picado y en salmuera, empacado al alto vacio, logotipo e información al consumidor tanto del proveedor como del contenido y beneficios del nopal (\$37000.00/ton).

Cabe señalar que es precisamente la volatilidad de los precios del nopal una de las causas que motiva a realizar el presente trabajo ya que estos precios se contemplaron durante el mes de septiembre cuando el precio del nopal comienza a incrementar por las heladas.

- Se realizo un siguiente calculo en el que los valores de los nodos que se encuentran por debajo del promedio del ultimo año se multiplicaron nuevamente por $(1 +)$ con los dos valores ya mencionados de .

- Los cálculos para árbol binomial se efectuaron en los años 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 con el fin de comparar los efectos de convertir el proyecto de inversión de nopal a un proyecto de inversión en nopal funcional.

5.2.1.2 Análisis de la aplicación de los árboles binomiales.

A nivel nacional si el proyecto se supone con una volatilidad de 2.5% (debido a las fluctuaciones existentes en los precios en el periodo 1997- 2007) y si todo marcha bien, el valor del proyecto sube en $\mu = 1.17$, contrario a que marchase mal disminuiría en $d = 0.85$. Como se observa en el esquema 5.1 el valor promedio será de 595803.49 que iguala al flujo de efectivo descontado con el que se inicia el valor del proyecto, llegando a un máximo de 11323224.40 y a una mínima ganancia de 313498.3.

Esquema 5.1 Árbol binomial del valor del proyecto (Nacional – Año 4)

0	1	2	3	4	
				E	
			D	1132324.403	4
		C	964392.691	X	
	B	821366.439	W	821366.4389	3
A	699551.9909	V	699551.991	AP	
595803.49	U	595803.487	AO	595803.4865	2
	507441.6186	AÑ	507441.619	BH	
		432184.44	BG	432184.4401	1
			368088.433	BX	
				313498.317	0

Fuente: Elaboración propia con base en el anexo 4, cuadros 9 y 10

Como se menciono anteriormente, se aplicaron dos tasas de crecimiento a fin de observar los cambios que se presentan entre el nopal con y sin valor agregado; entonces, usando en un primer ejercicio $\mu = 1.78$ en el cuarto año, independientemente si va bien o marcha mal el proyecto, se observa como los valores cambian al convertirse en opción funcional ya que de este modo los valores de los nodos se modifican, por lo que aplicando la fórmula 10 se tiene un valor presente del proyecto de 1656333.69 con una diferencia considerable de 1060530.21 entre este nuevo valor y el valor presente con el que se inicio el proyecto antes de volverlo funcional (595803.49), lo que significa que el productor puede estar dispuesto a pagar 1060530.21 por invertir en su cultivo de nopal; al tomar esta decisión puede

limitar su posible pérdida a 871525.32 (nodo BX) en el año 4, pero tiene abierta la posibilidad de ganar 3147861.84 (nodo E). (Esquema 5.2).

Esquema 5.2 Árbol binomial nacional convirtiendo a opción funcional en el 4 año.

	0	1	2	3	4	
					E	
					<i>(3147861.84)</i>	
				D	1132324.403	4
				<i>(2681011.68)</i>		
		C		964392.691	X	
		<i>(2283398.7)</i>			<i>(2283398.7)</i>	
		821366.439	W		821366.4389	3
			<i>(1944754.53)</i>			
	A	B	V	699551.991	AP	
	<i>(1656333.69)</i>	<i>(1944754.53)</i>	<i>(1656333.69)</i>		<i>(1656333.69)</i>	
	595803.49	699551.991	595803.487	AO	595803.4865	2
		U		<i>(1410687.7)</i>		
		<i>(1410687.7)</i>		507441.619	BH	
		507441.619	AÑ		<i>(1201472.74)</i>	
			<i>(1201472.74)</i>		432184.44	1
			432184.44	BG		
				<i>(1023285.84)</i>		
				368088.433	BX	
					<i>(871525.321)</i>	
					313498.31	0

Fuente: Elaboración propia con base en el anexo 4, cuadros 9 y 10

Existe también la posibilidad de invertir en el proyecto únicamente si a éste le va mal (nodos que se encuentran por debajo del promedio), entonces al traer a valor presente el nuevo monto que toman los nodos una vez aplicada la tasa de crecimiento ($= 1.78$) la diferencia entre convertir el cultivo en funcional (694724.17) o simplemente dejarlo en su estado natural (595803.49) es de 98920.7 que equivale al monto que se debe invertir ahora en cada hectárea con el fin de hacer un nopal funcional en cuatro años (Esquema 5.3).

Entonces, el monto de inversión para lograr hacer un nopal funcional en 4 años, bajo el supuesto de un flujo de efectivo descontado de 595803.49 y una tasa de 1.78 varía si se decide aplicar independientemente si marcha bien o mal el proyecto en el que el productor estaría dispuesto a pagar hasta 1060530.21/ha. a diferencia de 98920.7/ha. que se invierten únicamente cuando se observa que las cosas no marchan como se esperaba.

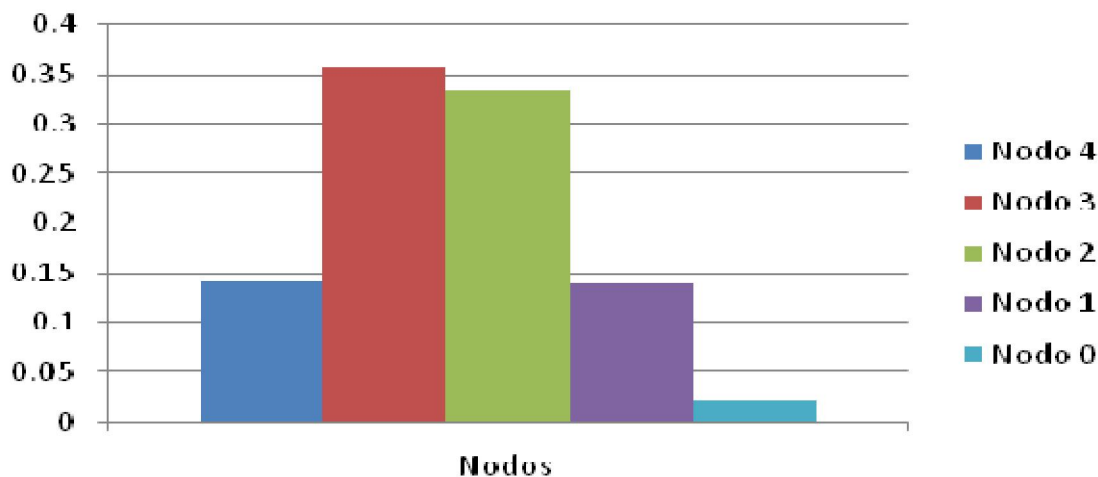
Esquema 5.3 Árbol binomial nacional convirtiendo a opción funcional en el 4 año sólo nodos abajo del promedio.

	0	1	2	3	4	
					E	
				D	1132324.4	4
			C	964392.691	X	
		B	821366.439	W	821366.439	3
		<i>(727468.65)</i>				
	A	699551.991	V	699551.991	AP	
	<i>(694724.17)</i>		<i>(699218.4)</i>			
	595803.49	U	595803.487	AO	595803.487	2
		<i>(716666.9)</i>		<i>(789498.12)</i>		
		507441.619	AÑ	507441.619	BH	
			<i>(837620.31)</i>		<i>(1201472.74)</i>	
			432184.44	BG	432184.4401	1
				<i>(1023285.84)</i>		
				368088.433	BX	
					<i>(871525.321)</i>	
					313498.317	0

Fuente: Elaboración propia con base en el anexo 4, cuadros 9 y 10

De acuerdo al valor de (probabilidad), existe un 36% de posibilidades de que se llegue al valor del nodo X independientemente si a este se le aplica o no la tasa de crecimiento y toma el valor de 2283398.7 (diagrama 5.2) o bien 821366.44 (diagrama 5.3); mientras que únicamente existe un 2% de posibilidades de caer en el nodo BX (871525. 32) por lo que las probabilidades favorecen la tendencia de obtener buenos resultados.

Grafica 5-1. Distribución de probabilidades Nacional, Año 4.



Fuente: Elaboración propia con datos del anexo 5, cuadro 1

También existe la posibilidad de aplicar una $r = 3.7$ (tasa de crecimiento discreta entre el valor de los nopales limpios, picados y de venta en el mercado local y los nopales limpios, picados, empacados y en salmuera de venta en los supermercados) como en el siguiente ejemplo en el estado de Morelos en el cuarto año que tiene un flujo de efectivo descontado equivalente a 1646953.66 por hectárea (Esquema 5-4).

Esquema 5.4 Árbol binomial del valor del proyecto (Morelos – Año 4)

0	1	2	3	4	
				E	
			D	3992431.79	4
		C	3199620.52	X	
	B	2564244.55	W	2564244.55	3
A	2055040.62	V	2055040.62	AP	
1646953.66	U	1646953.66	AO	1646953.66	2
	1319904.01	AÑ	1319904.01	BH	
		1057799.4	BG	1057799.4	1
			847743.14	BX	
				679399.546	0

Fuente: Elaboración propia con base en el anexo 4, cuadros 9 y 10

Ahora aplicando la tasa $r = 3.7$ se observa como al volverlo funcional en el último año, no importando si el proyecto va bien o mal, el valor presente del proyecto es de 7740682.2 entonces la diferencia contra el flujo de efectivo descontado (1646953.66) o monto que se agrega al proyecto por volverlo funcional es de 6093728.5 por hectárea (Esquema 5.5).

Esquema 5.5. Árbol binomial convirtiendo a opción funcional en el 4 año (Morelos).

0	1	2	3	4	
				E	
				<i>(18764429.4)</i>	
			D	3992431.79	4
			<i>(15038216.4)</i>		
		C	3199620.52	X	
		<i>(12051949)</i>		<i>(12051949.4)</i>	
	B	2564244.55	W	2564244.55	3
	<i>(9558690.9)</i>		<i>(9558690.9)</i>		
A	2055040.62	V	2055040.62	AP	
<i>(7740682.2)</i>		<i>(7740682.2)</i>		<i>(7740682.18)</i>	
1646953.66	U	1646953.66	AO	1646953.66	2
	<i>(6203548.83)</i>		<i>(6203548.8)</i>		
	1319904.01	AÑ	1319904.01	BH	
		<i>(4971657.2)</i>		<i>(4971657.17)</i>	
		1057799.4	BG	1057799.4	1
			<i>(3984392.8)</i>		
			847743.14	BX	
				<i>(3193177.87)</i>	
				679399.55	0

Fuente: Elaboración propia con base en el anexo 4, cuadros 9 y 10

En el siguiente caso la tasa de crecimiento discreta se aplica sólo cuando el proyecto marcha mal (debajo del promedio), entonces el monto que el productor estaría dispuesto a invertir en cada hectárea para convertir su cultivo en funcional es de 703131.23 que es la diferencia entre 7740682.2 y 164693.66, es decir, la diferencia del valor presente una vez que se ha invertido y el flujo de efectivo descontado (Esquema 5.6)

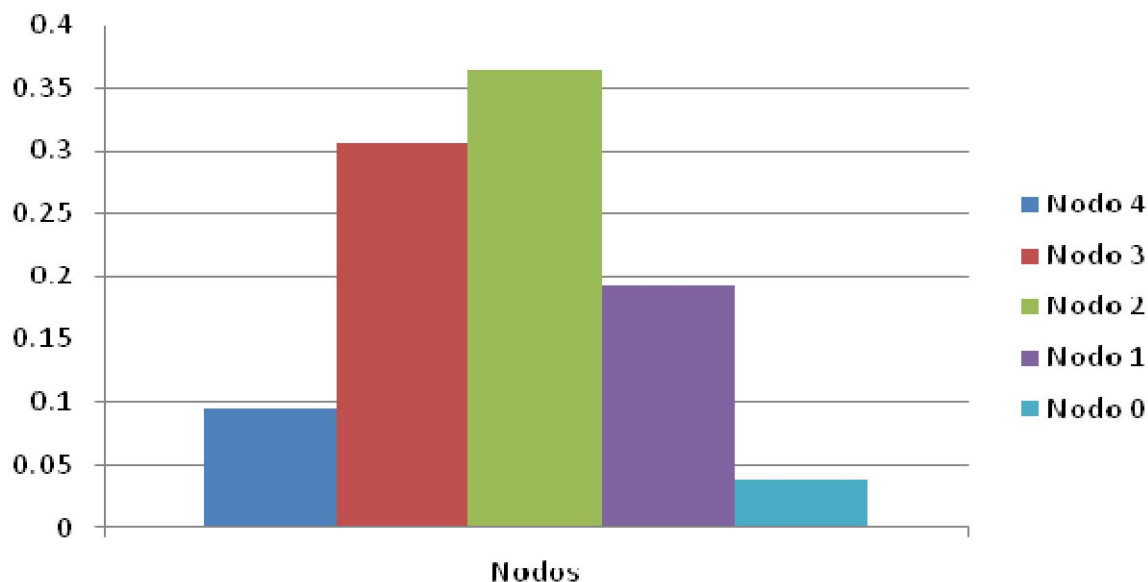
Esquema 5.6 Árbol binomial nacional convirtiendo a opción funcional en el 4 año sólo nodos debajo del promedio (Morelos).

0	1	2	3	4	
				E	
			D	3992431.79	4
		C	3199620.52	X	
	B	2564244.55	W	2564244.55	3
	<i>(2349173.4)</i>				
A	2055040.62	V	2055040.62	AP	
<i>(2350684.9)</i>		<i>(2343950.2)</i>			
1646953.66	U	1646953.66	AO	1646953.66	2
	<i>(2617838.9)</i>		<i>(2971553.24)</i>		
	1319904.01	AÑ	1319904.01	BH	
		<i>(3257469.3)</i>		<i>(4971657.17)</i>	
		1057799.4	BG	1057799.4	1
			<i>(3984392.76)</i>		
			847743.14	BX	
				<i>(3193177.87)</i>	
				679399.55	0

Fuente: Elaboración propia con base en el anexo 4, cuadros 9 y 10

La gráfica 5-2 muestra la manera en como se distribuye la probabilidad de caer en cada nodo, que indica claramente una distribución normal.

Grafica 5-2. Distribución de probabilidades Morelos, Año 4.



Fuente: Elaboración propia con datos del Anexo 6, cuadro 15

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los arboles binomiales, indica cual es el valor del proyecto traído a valor presente una vez que se ha multiplicado por la tasa de crecimiento discreta para volverlo funcional y su diferencia que existe en cada año con respecto al flujo de efectivo descontado (entendiendo por diferencia la máxima cantidad que se esta dispuesto a invertir por hectárea para convertirlo en un producto funcional) dependiendo que tasa de crecimiento continua se aplico y si fue destinada a todo el año o sólo debajo del promedio, así la diferencia 1 indica la cantidad que existe entre mantener el proyecto sin cambios y hacerlo funcional en cada año independientemente si marcha bien o mal a una $r = 1.78$ mientras que en la diferencia 2 se usa una $r = 3.7$; las diferencias 3 y 4 indican el cambio entre el flujo de efectivo descontado y el valor presente del proyecto cuando se invierte sólo si el proyecto marcha mal usando en cada caso una de ambas tasas. En las primeras diferencias (1 y 2) el valor presente del proyecto prácticamente es el mismo en todos los años y para ambas tasas de crecimiento, esto se repite en todas las entidades que se evaluaron; la diferencia entre los valores se presenta cuando se invierte únicamente si el proyecto marcha mal. Así por ejemplo se puede apreciar que para el Distrito Federal el valor presente del proyecto, si se invierte para volverlo funcional tanto si va bien como si marcha mal a una tasa de 1.78, es de 1410724.56/ton desde el año 4 hasta el año 10 por lo que se mantiene una diferencia con respecto al flujo de efectivo descontado (507454.88) de 903269.68/ton, mientras si se utiliza una tasa de de 3.7 el valor del proyecto se estima en 2385037.92/ton arrojando una diferencia de 1877583.05/ton; algo similar pasa con los otros estados cuando se invierte independientemente de cómo marche el proyecto. La situación es diferente si se invierte en únicamente si el proyecto marcha mal ya que entonces las diferencias van cambiando año con año (cuadro 5-4).

Cuadro 5-4. Diferencias entre el Valor presente del proyecto cuando se vuelve funcional y el flujo de efectivo descontado.

Nacional Flujo de efectivo descontado = 595803.49								
Año	Inversión todo el año funcional				Inversión sólo si va mal			
	1.78	Diferencia 1	3.70	Diferencia 2	1.78	Diferencia 3	3.70	Diferencia 4
4	1656333.69	1060530.21	2800276.39	2204472.90	694724.18	98920.69	801425.14	205621.66
5	1656333.69	1060530.21	2800276.39	2204472.90	786367.43	190563.95	991919.56	396116.07
6	1656333.69	1060530.21	2800276.39	2204472.90	681324.38	85520.89	773571.63	177768.14
7	1656333.69	1060530.21	2800276.39	2204472.90	746927.93	151124.45	909938.57	314135.09
8	1656333.69	1060530.21	2800276.39	2204472.90	667972.23	72168.74	745817.17	150013.68
9	1656333.69	1060530.21	2800276.39	2204472.90	717283.20	121479.71	848317.49	252514.01
10	1656333.69	1060530.21	2800276.39	2204472.90	656240.45	60436.96	721430.87	125627.39
Distrito Federal Flujo de efectivo descontado = 507454.88								
Año	Inversión todo el año funcional				Inversión sólo si va mal			
	1.78	Diferencia 1	3.70	Diferencia 2	1.78	Diferencia 3	3.70	Diferencia 4
4	1410724.56	903269.68	2385037.92	1877583.05	619448.50	111993.63	740250.62	232795.74
5	1410724.56	903269.68	2385037.92	1877583.05	716207.66	208752.78	941379.19	433924.31
6	1410724.56	903269.68	2385037.92	1877583.05	610961.94	103507.06	722610.00	215155.13
7	1410724.56	903269.68	2385037.92	1877583.05	684081.42	176626.55	874599.95	367145.07
8	1410724.56	903269.68	2385037.92	1877583.05	600572.13	93117.25	701013.21	193558.34
9	1410724.56	903269.68	2385037.92	1877583.05	658590.23	151135.35	821612.64	314157.76
10	1410724.56	903269.68	2385037.92	1877583.05	590434.93	82980.05	679941.50	172486.63
Morelos Flujo de efectivo descontado = 1646953								
Año	Inversión todo el año funcional				Inversión sólo si va mal			
	1.78	Diferencia 1	3.70	Diferencia 2	1.78	Diferencia 3	3.70	Diferencia 4
4	4578531.16	2931577.51	7740682.18	6093728.53	1985505.44	338551.78	2350684.89	703731.23
5	4578531.16	2931577.51	7740682.18	6093728.53	2283512.98	636559.32	2970138.77	1323185.11
6	4578531.16	2931577.51	7740682.18	6093728.53	1954810.72	307857.06	2286881.26	639927.60
7	4578531.16	2931577.51	7740682.18	6093728.53	2177145.00	530191.35	2749036.79	1102083.13
8	4578531.16	2931577.51	7740682.18	6093728.53	1919648.59	272694.94	2213791.45	566837.79
9	4578531.16	2931577.51	7740682.18	6093728.53	2093819.22	446865.57	2575831.52	928877.86
10	4578531.16	2931577.51	7740682.18	6093728.53	1886340.24	239386.58	2144554.98	497601.33
Estado de México Flujo de efectivo descontado = 269813.26								
Año	Inversión todo el año funcional				Inversión sólo si va mal			
	1.78	Diferencia 1	3.70	Diferencia 2	1.78	Diferencia 3	3.70	Diferencia 4
4	750080.87	480267.61	1268122.34	998309.08	325976.41	56163.15	386556.89	116743.63
5	750080.87	480267.61	1268122.34	998309.08	375254.24	105440.97	488988.32	219175.06
6	750080.87	480267.61	1268122.34	998309.08	321032.07	51218.80	376279.32	106466.05
7	750080.87	480267.61	1268122.34	998309.08	357881.27	88068.01	452875.98	183062.72
8	750080.87	480267.61	1268122.34	998309.08	315307.44	45494.17	364379.80	94566.54
9	750080.87	480267.61	1268122.34	998309.08	344240.47	74427.21	424521.51	154708.25
10	750080.87	480267.61	1268122.34	998309.08	309857.52	40044.26	353051.33	83238.07

Guanajuato Flujo de efectivo descontado = 579719.81								
Año	Inversión todo el año funcional				Inversión sólo si va mal			
	1.78	Diferencia 1	3.70	Diferencia 2	1.78	Diferencia 3	3.70	Diferencia 4
4	1611621.06	1031901.26	2724683.09	2144963.29	705732.37	126012.57	841656.04	261936.23
5	1611621.06	1031901.26	2724683.09	2144963.29	815047.16	235327.35	1786654.90	1206935.09
6	1611621.06	1031901.26	2724683.09	2144963.29	695782.53	116062.72	820973.78	241253.97
7	1611621.06	1031901.26	2724683.09	2144963.29	778167.66	198447.85	992223.77	412503.96
8	1611621.06	1031901.26	2724683.09	2144963.29	683789.64	104069.83	796044.73	216324.93
9	1611621.06	1031901.26	2724683.09	2144963.29	748983.70	169263.89	931560.48	351840.67
10	1611621.06	1031901.26	2724683.09	2144963.29	672165.42	92445.62	771882.04	192162.24
Baja California Flujo de efectivo descontado = 566819.01								
Año	Inversión todo el año funcional				Inversión sólo si va mal			
	1.78	Diferencia 1	3.70	Diferencia 2	1.78	Diferencia 3	3.70	Diferencia 4
4	1575756.85	1008937.84	2664049.36	2097230.35	691988.82	125169.81	827003.45	260184.44
5	1575756.85	1008937.84	2664049.36	2097230.35	800114.43	233295.42	1051758.93	484939.92
6	1575756.85	1008937.84	2664049.36	2097230.35	682519.44	115700.43	807319.91	240500.90
7	1575756.85	1008937.84	2664049.36	2097230.35	764237.02	197418.00	977182.28	410363.26
8	1575756.85	1008937.84	2664049.36	2097230.35	670919.11	104100.10	783206.85	216387.84
9	1575756.85	1008937.84	2664049.36	2097230.35	735766.37	168947.36	918001.72	351182.71
10	1575756.85	1008937.84	2664049.36	2097230.35	659597.83	92778.82	759673.86	192854.85
Aguascalientes Flujo de efectivo descontado = 1795131.49								
Año	Inversión todo el año funcional				Inversión sólo si va mal			
	1.78	Diferencia 1	3.70	Diferencia 2	1.78	Diferencia 3	3.70	Diferencia 4
4	4990465.53	3195334.05	8437117.99	6641986.50	2191478.21	396346.73	2618998.28	823866.79
5	4990465.53	3195334.05	8437117.99	6641986.50	2533871.11	738739.62	3330713.85	1535582.37
6	4990465.53	3195334.05	8437117.99	6641986.50	2161479.14	366347.65	2556640.66	761509.17
7	4990465.53	3195334.05	8437117.99	6641986.50	2420239.76	625108.27	3094513.84	1299382.36
8	4990465.53	3195334.05	8437117.99	6641986.50	2124735.98	329604.50	2480264.43	685132.94
9	4990465.53	3195334.05	8437117.99	6641986.50	2330070.00	534938.51	2907082.32	1111950.84
10	4990465.53	3195334.05	8437117.99	6641986.50	2088879.49	293748.00	2405731.26	610599.78

Fuente: Elaboración propia con datos de los anexos 5 y 6 (todos los cuadros).

En los anexos 5 y 6 se puede observar el nuevo valor que toma el proyecto y cada nodo una vez que es un alimento funcional, esto para cada entidad y año a considerar, así como sus probabilidades de llegar los diferentes nodos.

Basándose en las diferencias entre valores del cuadro 5.5, en lo que respecta al cambio que existe en la relación Beneficio – Costo una vez obtenido el valor presente del proyecto, a través de árboles binomiales, cuando este se transforma en funcional se observa que si se invierte en cualquier caso, independientemente si nos va bien o mal (todos los nodos del año) y multiplicados estos últimos nodos por $(1+)$ donde , como se menciona en el apartado 5.2.1.1, puede tomar los valores de 1.78 o bien 3.7, se observa que la relación Beneficio-Costo aumenta considerablemente en comparación del valor 2.32 (apartado 5.1.2), incluso Baja California que sin inversión se encontraba por debajo del Distrito Federal con inversión

para hacer de su nopal un alimento funcional remonta incluso por arriba del D. F., se observa también que bajo este esquema de invertir independientemente de la situación el Beneficio – Costo es igual para todos los años (Cuadros 3-5 y 5-6).

Cuadro 5-5. Beneficio costo arboles binomiales (Inversión en todos los nodos del año a una de 1.78)

T. discreta	Arboles multiplicados todos por (1+r)						
1.78	B+D/C+I						
ENTIDAD	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Nacional	5.31	5.31	5.31	5.31	5.31	5.31	5.31
D. F.	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
Morelos	13.78	13.78	13.78	13.78	13.78	13.78	13.78
Edo. Mex.	2.95	2.95	2.95	2.95	2.95	2.95	2.95
Guanajuato	5.19	5.19	5.19	5.19	5.19	5.19	5.19
Baja California	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10
Aguascalientes	29.75	29.75	29.75	29.75	29.75	29.75	29.75

Fuente: Elaboración propia con datos del anexo 5 (todos los cuadros)

Cuadro 5-6. Beneficio costo arboles binomiales (Inversión en todos los nodos del año a una de 3.7)

T. discreta	Arboles multiplicados todos por (1+r)						
3.70	B+D/C+I						
ENTIDAD	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Nacional	8.28	8.28	8.28	8.28	8.28	8.28	8.28
D. F.	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20
Morelos	22.60	22.60	22.60	22.60	22.60	22.60	22.60
Edo Mex.	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30
Guanajuato	8.09	8.09	8.09	8.09	8.09	8.09	8.09
Baja California	7.93	7.93	7.93	7.93	7.93	7.93	7.93
Aguascalientes	48.83	48.83	48.83	48.83	48.83	48.83	48.83

Fuente: Elaboración propia con datos del anexo 6 (todos los cuadros)

Otro análisis a considerar es el hecho de tomar la decisión de invertir sólo si nos va mal (nodos por debajo del promedio) bajo las mismas tasas de interés, entonces bajo este argumento la relación Beneficio – Costo es menor si se invirtiese en cualquier nodo pero a

pesar de esto, los valores siguen estando por encima del mínimo 2.32; bajo este argumento se determina que entre más rápida sea la decisión de invertir mayor será el beneficio obtenido (Cuadros 5-7 y 5-8).

Cuadro 5-7. Beneficio costo arboles binomiales (Inversión sólo cuando nos va mal a una de 1.78)

T. discreta	Arboles multiplicados abajo por (1+r)						
1.78	B+D/C+I						
ENTIDAD	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
D. F.	2.61	2.86	2.59	2.78	2.56	2.71	2.54
Nacional	2.81	3.05	2.77	2.94	2.74	2.87	2.71
Morelos	6.54	7.37	6.45	7.07	6.36	6.84	6.26
Edo. Mex	1.85	1.98	1.83	1.93	1.82	1.90	1.81
Guanajuato	2.84	3.12	2.81	3.02	2.78	2.95	2.75
Baja California	2.80	3.08	2.78	2.99	2.74	2.91	2.72
Aguascalientes	14.26	16.15	14.09	15.53	13.89	15.03	13.69

Fuente: Elaboración propia con datos del anexo 5 (todos los cuadros)

Cuadro 5-8. Beneficio costo arboles binomiales (Inversión sólo cuando nos va mal a una de 3.7)

T. discreta	Arboles multiplicados abajo por (1+r)						
3.70	B+D/C+I						
ENTIDAD	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
D. F.	2.93	3.45	2.88	3.27	2.82	3.14	2.77
Nacional	3.08	3.58	3.01	3.37	2.94	3.21	2.88
Morelos	7.56	9.29	7.38	8.67	7.18	8.19	6.98
Edo. Mex.	2.01	2.27	1.98	2.18	1.95	2.10	1.92
Guanajuato	3.19	5.65	3.14	3.58	3.07	3.42	3.01
Baja California	3.15	3.74	3.10	3.54	3.04	3.39	2.98
Aguascalientes	16.63	20.57	16.28	19.26	15.86	18.22	15.45

Fuente: Elaboración propia con datos del anexo 6 (todos los cuadros)

5.2.3 Formulas Black Scholes

5.2.3.1 Datos generales del proyecto de inversión mediante el modelo Black – Scholes.

- Se analizó la opción de expandir (call), es decir, cuanto se paga hoy para tener la opción de expandirse.
- Se consideró el supuesto de que una vez que se invierte en transformar el nopal en alimento funcional se pueda ampliar a 6 hectáreas.

5.2.3.2 Análisis de la aplicación de las fórmulas de Black – Scholes

En el cuadro 5-9 se aprecia cual es el valor del “call” para las diferentes entidades, si Guanajuato quiere expandirse a 6 hectáreas en el año 4 entonces debe considerar una inversión de 101485.23 por el número de hectáreas q se han mencionado antes, si pospusiera su inversión para el año 7 la inversión sería de 128531.71 mientras que para el año 9 se estima una inversión de 139905.09, en su mayoría, el costo por expandir aumenta conforme se invierte años mas tarde. Son el Distrito Federal y el estado de Aguascalientes en donde si se quiere expandir es necesario invertir en mayor cantidad. Únicamente en el caso nacional se encuentran valores negativos esto puede ser a causa de que por tratarse de precios nacionales y no de un solo estado existe mayor disparidad y volatilidad en los mismos.

Cuadro 5-9. Valor del “call”

Valor del "call"							
Año	Nacional	D. F.	Morelos	Edo. México	Guanajuato	Baja California	Ags.
4	16466.94	155903.06	29310.91	70225.40	101485.23	152332.76	153469.86
5	14142.66	173856.82	33717.81	76215.30	112404.88	169937.11	171229.42
6	8685.78	189216.79	36904.21	80657.70	121209.00	185050.73	183620.99
7	2724.71	202508.24	39174.10	83641.93	128531.71	197956.17	199459.62
8	-4344.08	214285.09	40660.51	85378.81	134623.74	209450.02	211006.11
9	-	225107.37	41294.89	86462.62	139905.09	254951.53	221590.52
10	-	234571.02	41508.81	86672.12	144200.88	229118.94	230919.49

Fuente: Elaboración propia con base en los datos del anexo 7 (todos los cuadros)

Una vez que se ha decidido expandir, de acuerdo a la evaluación basada en las fórmulas de Black – Scholes y en comparación con el cuadro 5– 2 se observa que la relación Beneficio - Costo aumenta siendo de carácter benéfico para los productores; entre los estados que mayor ganancia reportan se encuentra Morelos que de tener un valor crítico de 1.26 y posteriormente al aplicar la opción de expansión por medio de las fórmulas Black Scholes se obtiene un beneficio costo de hasta 5.71, Aguascalientes por su parte tiene un valor crítico de 1.57 alcanzando un beneficio costo de hasta 13.34 lo que indica que a pesar de ser necesario invertir una mayor cantidad la remuneración también será mayor.

Cuadro 5-10. Beneficio – Costo a través de Black Scholes

Fórmulas Black - Scholes - Relación Beneficio – Costo							
Año	Nacional	D. F.	Morelos	Edo. México	Guanajuato	Baja California	Ags.
4	2.59	2.73	5.68	1.88	2.77	2.87	12.91
5	2.59	2.77	5.69	1.90	2.80	2.92	13.01
6	2.57	2.81	5.70	1.91	2.82	2.96	13.08
7	2.56	2.85	5.70	1.92	2.84	2.99	13.17
8	2.54	2.88	5.71	1.92	2.86	3.02	13.23
9	2.52	2.91	5.71	1.93	2.87	3.14	13.29
10	2.49	2.93	5.71	1.93	2.88	3.07	13.34

Fuente: elaboración propia con datos del anexo 7 (todos los cuadros)

CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

A pesar de que la evaluación tradicional en este caso marca rentable el proyecto, al volverlos funcional el beneficio costo tiende a aumentar por lo que la ganancia al productor incrementa de la misma forma.

Al agregar valor al cultivo de nopal, en su venta y comercialización se obtienen mayores ganancias, para lograr éstas se requiere de mayor inversión, cuestión que muchos productores no consideran a causa de la volatilidad en los precios de su cultivo y que la evaluación tradicional no considera, para ello, la evaluación a través de opciones reales permite ver con mayor claridad el análisis de los proyectos cuando éstos presentan una volatilidad tan alta como es el caso del nopal.

Además de las consecuencias que trae consigo la volatilidad de precios, los productores no invierten en su cultivo por que, en su mayoría, las empresas transformadoras que se encargan de industrializarlo únicamente se enfocan en solicitar el nopal en base a tamaño y color (escala pantone), mas no por las características de valor agregado; lo que a su vez no permite que el precio pagado a los productores aumente de manera considerable.

En su mayoría, la producción de los diferentes estados presenta una tasa de crecimiento negativa, lo cual es una clara manifestación de la situación actual que demuestra este cultivo y de las necesidades innegables de invertir en el mismo de manera urgente y sin seguir posponiendo.

El Estado de Morelos presenta ya de por si un marcado crecimiento tanto del cultivo como de las ganancias que éste genera, mucho más si se decide a convertir su cultivo en funcional y aún más si expande el mismo.

Son los productores de Baja California y Estado de México quienes deben considerar una pronta inversión en su cultivo, ya que ambos se encuentran por debajo del beneficio que recibe el Distrito Federal, por lo que es preciso optar por diferenciar el cultivo de nopal para

incrementar sus ganancias, por lo que volver funcional un cultivo o promover sus características incrementa las ganancias del productor.

6.2 Recomendaciones

El Sistema – Producto debería enfocarse en lograr promover el consumo del nopal promocionándolo como un alimento funcional, para ello puede apoyarse de organismos y fundaciones tales como La Coordinadora Nacional de las Fundaciones Produce, A.C. (COFUPRO).

Con lo que respecta a los costos de producción, es necesario considerar la posibilidad de encontrar medios para disminuirlos, ya que datos como la asistencia técnica que representa el 55% del total de los costos pueden reducirse mediante la contratación de especialistas que asesoren a un mayor número de productores.

Coordinarse para desarrollar estrategias de sanidad y calidad de la producción.

Promover políticas de desarrollo a fin de estimular la inversión tecnológica para aquellos productores con bajo nivel de tecnificación para evitar su desplazamiento por los grandes productores de nopal verdura en el país.

Reorientar las políticas federales y estatales encaminadas al fomento y apoyo a los productores, a la vez que éstos deben especializarse en su cultivo y no producir únicamente de manera tradicional, lo cual les permitirá atender las necesidades acorde a la nueva forma de vida del consumidor.

Es necesario, también, hacer una diversificación de los productos derivados del nopal en base a sus propiedades funcionales y en una clara segmentación del mercado.

Para incrementar el consumo de nopal en México es de suma importancia diferenciarlo a través de incrementar el valor agregado, además de que el nopal presenta *per se* características que pueden ser aprovechadas para este fin.

De la misma manera, debe trabajarse de manera impetuosa en una campaña de mercadotecnia que cubra desde el diseño de empaques y presentaciones, hasta la venta y posventa de la producción, así como las tareas de comunicación con el consumidor.

Es recomendable, en un siguiente trabajo, desestacionalizar los precios del nopal de acuerdo a sus temporadas de venta.

CAPITULO 7.

BIBLIOGRAFIA

- Brambila P José J. 2006.** En el umbral de una agricultura nueva. 1^a. Ed. Universidad Autónoma Chapingo. Colegio de Posgraduados. México.
- Callejas J, Nicolás. 2007.** Situación actual y perspectivas del mercado para la tuna, el nopalito y sus derivados en el Estado de México, 2006. Tesis de maestría. Colegio de Posgraduados. México.
- Calva P Vicente, et al. 2004.** El Nopal en la Perspectiva de los productores de México. In: El Nopal. Tópicos de actualidad. Esparza F Gastón, Valdéz C Ricardo D y Méndez G Santiago. 1^a. Ed. Colegio de Postgraduados. Universidad Autónoma de Chapingo.
- Chopra Sunil y Meindl Peter. 2007.** Supply Chain Management. Strategy, Planning and Operation. 3^a. Ed. Pearson Prentice Hall. USA.
- Corrales G Joel y Flores V Claudio A. 2003.** Nopalitos y tunas, producción, comercialización, poscosecha e industrialización. 1^a. Ed. Centro de Investigaciones Económicas, sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Universidad Autónoma de Chapingo. México.
- Domínguez A. Roberto 2009.** Utilización de opciones reales en proyectos de inversión agrícola. Tesis de doctorado. Colegio de Posgraduados. México.
- Flores V Claudio A., De luna E Juan M. y Ramírez M Pedro P. 1985.** El mercado mundial de la tuna. Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA). Centro de Investigaciones Económicas, sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Universidad Autónoma de Chapingo. México.
- Flores V Claudio A. 2001.** Producción, industrialización y comercialización de nopalitos. Serie Reportes de Investigación No. 58. Centro de Investigaciones Económicas, sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Universidad Autónoma de Chapingo. México.
- García H Eduviges J, et al. 2004.** Problemática de la Cadena Agroalimentaria de Nopal: su Determinación y Análisis. In: El Nopal. Tópicos de actualidad. Esparza F Gastón, Valdéz C Ricardo D y Méndez G Santiago. 1^a. Ed. Colegio de Postgraduados. Universidad Autónoma de Chapingo.
- Heasman Michael y Mellentin Julian 2001.** The Functional Foods Revolution: Healthy people, healthy profits?. 1^a. Ed. Earthscan Publications. Inglaterra.

Hernández H Alma D. 2002. Evaluación química, fisicoquímica, biológica y teratogénica del nopal (*Opuntia ficus indica*). Tesis de licenciatura. Instituto Politécnico Nacional (IPN). México.

Inglese Paolo, Gugliuzza G. y Liguori G. 2004. Cactus pear fruit production: from knowledge to development. In: El Nopal. Tópicos de actualidad. Esparza F Gastón, Valdéz C Ricardo D y Méndez G Santiago. 1ª. Ed. Colegio de Postgraduados. Universidad Autónoma de Chapingo. México.

Lomelí E Arturo. 2004. La sabiduría de la comida popular. 1ª. Ed. Grijalbo. México.

Mazza G. 1998. Alimentos funcionales. Aspectos bioquímicos y de procesado. 1ª. Ed. Acribia, S. A. España.

Mondragón - Jacobo Candelario. 2004. Mejoramiento Genético del Nopal, Avances al 2003 y perspectivas. In: El Nopal. Tópicos de actualidad. Esparza F Gastón, Valdéz C Ricardo D y Méndez G Santiago. 1ª. Ed. Colegio de Postgraduados. Universidad Autónoma de Chapingo. México.

Ruvalcaba Laura. 2005. México lindo y querido. El consumidor mexicano. Revista Segmento. Agosto-Octubre. No. 31 Año 7. México.

Saéñz H Carmen. 2004. Compuestos Funcionales y Alimentos Derivados de *Opuntia* spp. In: El Nopal. Tópicos de actualidad. Esparza F Gastón, Valdéz C Ricardo D y Méndez G Santiago. 1ª. Ed. Colegio de Postgraduados. Universidad Autónoma de Chapingo.

Saéñz H Carmen. et. al. 2006. Utilización Agroindustrial del Nopal. Servicio de Tecnologías de Ingeniería Agrícola y Alimentaria (AGST) con la Colaboración de la Red Internacional de Cooperación Técnica del Nopal (FAO-CACTUSNET). Boletín de Servicios Agrícolas de la FAO. Boletín No. 162. Italia.

Valdez C Ricardo D, et al. 2004. Advances in Cultivated Nopal (*Opuntia* spp) Nutrition. In: El Nopal. Tópicos de actualidad. Esparza F Gastón, Valdéz C Ricardo D y Méndez G Santiago. 1ª. Ed. Colegio de Postgraduados. Universidad Autónoma de Chapingo. México.

www.acnielsen.com.mx (Agencia de Investigación de Mercados AcNielsen) Base de datos. Fecha de consulta: junio, 2009.

www.ainia.es/wps/portal/home (Centro Tecnológico AINIA) Fecha de consulta: julio, 2009.

www.cidac.org (Centro de Investigación para el Desarrollo, A. C.) Fecha de consulta: junio, 2009.

www.comentuna.com.mx (Consejo Mexicano del Nopal y la Tuna) Fecha de consulta: junio, julio y agosto 2009.

www.conapo.gob.mx (Consejo Nacional de Población) Fecha de consulta junio, 2009.

www.ficeda.com.mx (Central de Abastos de la Ciudad de México) Base de datos (Fecha de consulta: julio - agosto, 2009)

www.inegi.gob.mx (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). Base de datos. (Fecha de consulta: julio - agosto, 2009)

www.ine.gob.mx (Instituto Nacional de Ecología) Fecha de consulta: julio - agosto 2009.

www.nutricioncomunitaria.org/ (Sociedad Española Nutrición Comunitaria) Fecha de consulta: junio - julio, 2009.

www.profeco.gob.mx (Procuraduría Federal del Consumidor) Fecha de consulta: junio, 2009.

www.research-int.com (Research International) Fecha de consulta: junio, 2009.

www.secofi-sniim.gob.mx (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial – Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados). Base de datos. Fecha de consulta: julio, 2009.

www.senba.es (Sociedad Española de Nutrición Básica y Aplicada) Fecha de consulta: junio - julio, 2009.

www.siap.sagarpa.gob.mx (Sistema Integral de Información Agroalimentaria y Pesquera – Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación) Base de datos. Fecha de consulta: julio, 2009.

ANEXOS

Anexo 1. Población

Cuadro 1. Población total según sexo, 1950 a 2005

Año	Total	Hombres	Mujeres
1950	25791017	12696935	13094082
1960	34923129	17415320	17507809
1970	48225238	24065614	24159624
1990	81249645	39893969	41355676
1995	91158290	44900499	46257791
2000	97483412	47592253	49891159
2005	103263388	50249955	53013433

Fuente: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos>

Cuadro 2. República Mexicana: Indicadores demográficos, 2005-2050

Año	Tasa bruta de natalidad*	Tasa bruta de mortalidad*	Esperanza de vida total	Esperanza de vida hombres	Esperanza de vida mujeres
2005	19.3	4.8	74.6	72.2	77.0
2006	19.0	4.8	74.8	72.4	77.2
2007	18.6	4.8	75.0	72.6	77.4
2008	18.3	4.9	75.1	72.7	77.5
2009	18.0	4.9	75.3	72.9	77.6
2010	17.8	5.0	75.4	73.1	77.8
2011	17.5	5.0	75.6	73.2	77.9
2012	17.3	5.1	75.7	73.4	78.1
2013	17.1	5.1	75.9	73.6	78.2
2014	16.9	5.2	76.0	73.7	78.3
2015	16.7	5.3	76.2	73.9	78.4
2016	16.5	5.3	76.4	74.1	78.6
2017	16.3	5.4	76.5	74.3	78.8
2018	16.1	5.5	76.7	74.5	79.0
2019	15.9	5.5	76.9	74.6	79.2
2020	15.7	5.6	77.1	74.8	79.4
2021	15.5	5.7	77.3	75.0	79.5
2022	15.3	5.8	77.5	75.2	79.7
2023	15.1	5.9	77.6	75.4	79.9
2024	14.8	6.0	77.8	75.6	80.1
2025	14.6	6.0	78.0	75.8	80.2
2026	14.4	6.2	78.2	75.9	80.4
2027	14.2	6.3	78.3	76.1	80.6
2028	14.0	6.4	78.5	76.3	80.7
2029	13.8	6.5	78.7	76.5	80.9
2030	13.6	6.6	78.8	76.6	81.0
2031	13.4	6.7	79.0	76.8	81.2
2032	13.2	6.9	79.2	77.0	81.4
2033	13.0	7.0	79.3	77.2	81.5
2034	12.8	7.1	79.5	77.3	81.7
2035	12.6	7.3	79.7	77.5	81.8
2036	12.4	7.4	79.8	77.7	82.0
2037	12.3	7.6	80.0	77.8	82.1
2038	12.2	7.8	80.1	78.0	82.3
2039	12.0	7.9	80.3	78.2	82.4
2040	11.9	8.1	80.4	78.3	82.6
2041	11.8	8.3	80.6	78.5	82.7
2042	11.7	8.4	80.7	78.6	82.8
2043	11.6	8.6	80.9	78.8	83.0
2044	11.5	8.8	81.0	78.9	83.1
2045	11.4	9.0	81.2	79.1	83.3
2046	11.3	9.1	81.3	79.3	83.4
2047	11.3	9.3	81.5	79.4	83.5
2048	11.2	9.5	81.6	79.6	83.7
2049	11.1	9.7	81.8	79.7	83.8
2050	11.1	9.8	81.9	79.9	83.9

*Por cien

Fuente: www.conapo.gob.mx

Cuadro 3. Distribución del Gasto Corriente 2006 y 2008.

CONCEPTO	2006	2008
Alimentos, bebidas y tabaco	29.4	33.6
Artículos y servicios para la casa	6.4	6
Educación y esparcimiento	15.5	13.5
Vestido y calzado	5.9	5.3
Cuidado de la salud	4.1	3.1
Cuidados personales	6.6	7
Vivienda y combustible	8.9	10
Transporte y comunicaciones	18.9	18.4
Transferencia de gasto	4.3	3.1
TOTAL	100	100

Fuente: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos>

Anexo 2. Nopal

Cuadro 1. Superficie estatal sembrada, de riego y temporal 2007

Ubicación	Sup. Sembrada (Ha)	%
NACIONAL	11,583.56	100
DISTRITO FEDERAL	4337	37.44
MORELOS	2,530.00	21.84
TAMAULIPAS	618.98	5.34
ZACATECAS	397.63	3.43
SAN LUIS POTOSI	437.25	3.77
JALISCO	495.25	4.28
AGUASCALIENTES	212	1.83
BAJA CALIFORNIA	718.5	6.20
MEXICO	676.5	5.84
MICHOACAN	301.5	2.60
OTROS	858.95	7.42

Fuente: [www.siap.gob.mx/publicaciones/descargas/siacon/información agrícola](http://www.siap.gob.mx/publicaciones/descargas/siacon/información%20agrícola)

Cuadro 2. Superficie estatal sembrada y cosechada, de riego y temporal (2000 – 2007)

Año	Superficie Sembrada	Superficie Cosechada
2000	8,817.15	8,568.15
2001	9,118.65	8,967.15
2002	9,668.14	9,319.24
2003	9,710.34	9,579.34
2004	10,207.89	10,008.77
2005	10,930.18	10,612.93
2006	11,175.56	11,074.06
2007	11,583.56	11,401.31

Fuente: [www.siap.gob.mx/publicaciones/descargas/siacon/información agrícola](http://www.siap.gob.mx/publicaciones/descargas/siacon/información%20agrícola)

Cuadro 3. Costos de producción-Distrito Federal. 2007

Concepto	F de R	N. Veces	N. Hrs	Cantidad	U de M	Costo medio por:		Costo Ponderado
						U de M	Hectárea	
Empareje	MEC	1	4				350	350
Deshierbe	MAN	1	2				150	150
Aplicación de insecticidas	MAN	1	1				150	150
Aplicación de fertilizantes	MAN	1	1				250	250
Corte de tallo	MAN	1	3				150	150
Corte y empaque	MAN	1	3				150	150
Abono orgánico				6	m3	120	720	720
Azúfre				2	Kg	5	10	10
Cupravit				2	Kg	137	274	274
Cal				2	Kg	1	2	2
Tamarón				1	Lt	149	149	149
Cajas de plástico				50	Pza	34	1700	1700
Asistencia técnica				1	Ha	5000	5000	5000
							Costo Total por Hectárea (\$):	9055.00
							Rendimiento por Hectárea (\$textTG):	30

Glosario

Concepto: Labor, insumo o gasto diverso que interviene en el proceso productivo y en la conformación del costo de producción.

F de R: Forma de realización (MAN = Manual, MEC = Mecánica, TA = Tracción Animal).

N. Veces: Promedio del número de veces que se realiza la labor en una hectárea (según observaciones recabadas).

N. Hrs: Promedio del total de horas dedicadas a la labor por cada vez que ésta se realiza en una hectárea (según observaciones recabadas).

Cantidad: Promedio de cantidad de unidades de medida empleadas en una hectárea (según observaciones recabadas).

U de M: Unidad de medida a la que se refiere la cantidad correspondiente al insumo o gasto diverso.

Costo medio por U de M: Costo medio unitario conforme a la unidad de medida correspondiente a los insumos y gastos diversos.

Costo medio por Hectárea: Para el caso de los insumos y gastos diversos, es el importe resultante de multiplicar el "Costo medio por: U de M" por la "Cantidad" referente a una hectárea. En el caso de las labores, representa el costo medio por cada vez que se realiza la labor.

Costo Ponderado: Proviene de multiplicar el "Costo medio por: Hectárea" por el porcentaje de observaciones (% Observ.) y su resultado, en el caso de las labores, por el número de veces que se realiza. Representa la participación del costo medio del concepto en la conformación del costo total ponderado por hectárea.

Fuente: www.sagarpa.gob.mx

Cuadro 3. Precio medio rural estatal de nopal, 2003- 2007

Ubicación	Precio Medio Rural (\$/Ton.)				
	2003	2004	2005	2006	2007
AGUASCALIENTES	3,223.14	1,934.60	1,910.16	1,975.15	1,412.64
BAJA CALIFORNIA	1,757.67	1,863.69	3,006.87	4,685.81	4,748.52
BAJA CALIFORNIA SUR	6,000	6,000	6,845.71	7,000	9,926.00
COLIMA	2,106.05	3,863.23	4,436.71	2,634.36	2,416.97
DISTRITO FEDERAL	2,302.21	1,708.89	1,441.18	2,903.13	2,596.91
DURANGO	5,000	1,870	2,562.50	5,000	3,157.31
GUANAJUATO	1,753.66	2,635.95	2,818.27	2,835.89	2,939.44
GUERRERO	2,500	3,366.34	5,625	6,894.34	4,779.50
HIDALGO	4,545.07	4,610.45	4,441.30	4,657.22	4,440.71
JALISCO	3,742.39	8,736.32	7,634.42	5,224.67	4,509.28
MEXICO	2,027.17	1,840.36	2,206.99	2,053.08	2,447.70
MICHOACAN	1,392.10	1,196.10	1,250.84	1,388.80	1,366.02
MORELOS	2,009.20	2,133.26	1,889.04	1,100	1,199.27
NAYARIT	3,586.21	5,971.10	3,067.92	5,081.66	2,644.62
OAXACA	1,200	1,000	4,963.78	5,315.53	3,202.95
PUEBLA	2,975.63	3,685.69	3,125.93	3,059.62	2,751.74
QUERETARO	1,726.32	2,987.77	Anexo 43,392.49	3,552.51	3,680.90
SAN LUIS POTOSI	450	450	450	468.14	513.35
SINALOA	2,888.89	3,726.11	4,682.24	4,879.31	2,291.67
SONORA	2,575.22	2,757.61	2,731.23	2,580.21	2,094.38
TAMAULIPAS	2,050.81	1,912.52	1,229.15	1,484.10	1,002.51
VERACRUZ	1,800	1,600	3,864.92	3,824.38	2,650.19
ZACATECAS	2,227.93	1,283.17	2,347.14	2,892	3,144.95
Resumen Nacional	2,258.98	1,961.89	1,841.95	2,193.67	2,052.99

Fuente: Elaboración propia con información SIAP-SAGARPA (2007), en: [www.siap.gob.mx/publicaciones/descargas/siacon/información agrícola](http://www.siap.gob.mx/publicaciones/descargas/siacon/información_agrícola)

Anexo 3. Precios reales y tasas de crecimiento

Cuadro 1. Precio Real Base 2007 y tasas de crecimiento DF

Precios DF					
Año	Precio	INPC	Índice Nacional de precios base 07	Precio real base 07	Tasas de crecimiento continuas
1997	1,416	60.62	49.33	2870.62	
1998	2,047.46	70.28	57.18	3580.46	0.22
1999	2,074.26	81.93	66.67	3111.30	-0.14
2000	1647.72	89.71	73.00	2257.26	-0.32
2001	2,544.09	95.42	77.64	3276.58	0.37
2002	2,729.73	100.22	81.55	3347.27	0.02
2003	2302.21	104.78	85.26	2700.26	-0.21
2004	1708.89	109.69	89.26	1914.59	-0.34
2005	1441.18	114.07	92.82	1552.73	-0.21
2006	2903.13	118.21	96.18	3018.29	0.66
2007	2596.91	122.90	100.00	2596.91	-0.15
Precio Promedio				2747.84	
				Media	-0.01
				Varianza	0.11
				Desviación Estándar	0.33

Cuadro 2. Precio Real Base 2007 y tasas de crecimiento Nacional

Precios Nacional					
Año	Precio	INPC	Índice Nacional de precios base 07	Precio real base 07	Tasas de crecimiento continuas
1997	1,423.50	60.62	49.33	2885.83	
1998	1,975.75	70.28	57.18	3455.06	0.18
1999	2,044.49	81.93	66.67	3066.64	-0.12
2000	1,780.48	89.71	73.00	2439.13	-0.23
2001	2,343.75	95.42	77.64	3018.55	0.21
2002	2,513.40	100.22	81.55	3082.00	0.02
2003	2,258.98	104.78	85.26	2649.55	-0.15
2004	1,961.89	109.69	89.26	2198.04	-0.19
2005	1,841.95	114.07	92.82	1984.52	-0.10
2006	2,193.67	118.21	96.18	2280.69	0.14
2007	2,052.99	122.90	100.00	2052.99	-0.11
Precio Promedio				2646.64	
				Media	-0.03
				Varianza	0.03
				Desviación Estándar	0.16

Cuadro 3. Precio Real Base 2007 y tasas de crecimiento-Estado de México.

México					
Año	Precio	INPC	Índice Nacional de precios base 07	Precio real base 07	Tasas de crecimiento continuas
1997	893.27	60.62	49.33	1810.91	
1998	1,015.31	70.28	57.18	1775.51	-0.02
1999	1,032.99	81.93	66.67	1549.44	-0.14
2000	914.52	89.71	73.00	1252.83	-0.21
2001	978.77	95.42	77.64	1260.57	0.01
2002	1,081.59	100.22	81.55	1326.28	0.05
2003	2,027.17	104.78	85.26	2377.66	0.58
2004	1,840.36	109.69	89.26	2061.88	-0.14
2005	2,206.99	114.07	92.82	2377.82	0.14
2006	2,053.08	118.21	96.18	2134.52	-0.11
2007	2,447.70	122.90	100.00	2447.7	0.14
Precio Promedio				1852.28	
				Media	0.03
				Varianza	0.05
				Desviación Estándar	0.23

Cuadro 4. Precio Real Base 2007 y tasas de crecimiento- Morelos.

Morelos					
Año	Precio	INPC	Índice Nacional de precios base 07	Precio real base 07	Tasas de crecimiento continuas
1997	1,350	60.62	49.33	2736.82	
1998	2,005.01	70.28	57.18	3506.23	0.248
1999	2,348.62	81.93	66.67	3522.83	0.005
2000	2,493.16	89.71	73.00	3415.45	-0.031
2001	2,005.27	95.42	77.64	2582.62	-0.280
2002	2,102.87	100.22	81.55	2578.60	-0.002
2003	2,009.20	104.78	85.26	2356.59	-0.090
2004	2,133.26	109.69	89.26	2390.04	0.014
2005	1,889.04	114.07	92.82	2035.26	-0.161
2006	1,100	118.21	96.18	1143.64	-0.576
2007	1,199.27	122.90	100.00	1199.27	0.048
Precio Promedio				2497.03	
				Media	-0.08
				Varianza	0.05
				Desviación Estándar	0.22

Cuadro 5. Precio Real Base 2007 y tasas de crecimiento- Guanajuato.

Guanajuato					
Año	Precio	INPC	Índice Nacional de precios base 07	Precio real base 07	Tasas de crecimiento continuas
1997	1,692.93	60.62	49.33	3432.04	
1998	2,167.78	70.28	57.18	3790.87	0.10
1999	2,097.99	81.93	66.67	3146.89	-0.19
2000	2,727.22	89.71	73.00	3736.09	0.17
2001	2,400.06	95.42	77.64	3091.08	-0.19
2002	3,052.01	100.22	81.55	3742.46	0.19
2003	1,753.66	104.78	85.26	2056.86	-0.60
2004	2,635.95	109.69	89.26	2953.24	0.36
2005	2,818.27	114.07	92.82	3036.41	0.03
2006	2,835.89	118.21	96.18	2948.39	-0.03
2007	2,939.44	122.90	100.00	2939.44	0.00
Precio Promedio				3170.34	
				Media	-0.02
				Varianza	0.07
				Desviación Estándar	0.27

Cuadro 6. Precio Real Base 2007 y tasas de crecimiento- Baja California.

Baja California					
Año	Precio	INPC	Índice Nacional de precios base 07	Precio real base 07	Tasas de crecimiento continuas
1997	2,026.95	60.62	49.33	4109.19	
1998	1,503.30	70.28	57.18	2628.87	-0.45
1999	1,563.31	81.93	66.67	2344.90	-0.11
2000	2,155.27	89.71	73.00	2952.56	0.23
2001	3,122.85	95.42	77.64	4021.97	0.31
2002	2,153.33	100.22	81.55	2640.47	-0.42
2003	1,757.67	104.78	85.26	2061.57	-0.25
2004	1,863.69	109.69	89.26	2088.02	0.01
2005	3,006.87	114.07	92.82	3239.61	0.44
2006	4,685.81	118.21	96.18	4871.69	0.41
2007	4,748.52	122.90	100.00	4748.52	-0.03
Precio Promedio				3246.12	
				Media	0.01
				Varianza	0.11
				Desviación Estándar	0.33

Cuadro 7. Precio Real Base 2007 y tasas de crecimiento- Aguascalientes

Aguascalientes					
Año	Precio	INPC	Índice Nacional de precios base 07	Precio real base 07	Tasas de crecimiento continuas
1997	1,498.50	60.62	49.33	3037.87	
1998	1,751	70.28	57.18	3062.03	0.01
1999	1,753.50	81.93	66.67	2630.17	-0.15
2000	1,420.60	89.71	73.00	1946.12	-0.30
2001	1,339.76	95.42	77.64	1725.50	-0.12
2002	1,604.23	100.22	81.55	1967.15	0.13
2003	3,223.14	104.78	85.26	3780.41	0.65
2004	1,934.60	109.69	89.26	2167.47	-0.56
2005	1,910.16	114.07	92.82	2058.01	-0.05
2006	1,975.15	118.21	96.18	2053.50	0.00
2007	1,412.64	122.90	100.00	1412.64	-0.37
Precio Promedio				2349.17	
				Media	-0.08
				Varianza	0.11
				Desviación Estándar	0.33

Cuadro 8. Precio Real Base 2007 y tasas de crecimiento- Nacional - Jitomate

Jitomate					
Año	Precio	INPC	Índice Nacional de precios base 07	Precio real base 07	Tasas de crecimiento continuas
1997	3,443.16	60.62	49.33	6980.24	
1998	4,117.80	70.28	57.18	7200.93	0.03
1999	3,725.34	81.93	66.67	5587.84	-0.25
2000	3,836.10	89.71	73.00	5255.18	-0.06
2001	3,047.74	95.42	77.64	3925.24	-0.29
2002	3,123.92	100.22	81.55	3830.64	-0.02
2003	4,226.18	104.78	85.26	4956.88	0.26
2004	6,210.45	109.69	89.26	6958.00	0.34
2005	4,413.71	114.07	92.82	4755.34	-0.38
2006	5,882.41	118.21	96.18	6115.76	0.25
2007	4,752.89	122.90	100.00	4752.89	-0.25
Precio Promedio				5483.54	
				Media	-0.04
				Varianza	0.07
				Desviación Estándar	0.26

Cuadro 9. Precio Real Base 2007 y tasas de crecimiento- Nacional – Maíz Grano

Maíz Grano					
Año	Precio	INPC	Índice Nacional de precios base 07	Precio real base 07	Tasas de crecimiento continuas
1997	1,353.75	60.62	49.33	2744.43	-0.08
1998	1,446.18	70.28	57.18	2528.98	-0.15
1999	1,454.48	81.93	66.67	2181.66	-0.05
2000	1,507.78	89.71	73.00	2065.55	-0.10
2001	1,451.07	95.42	77.64	1868.86	-0.02
2002	1,500.56	100.22	81.55	1840.03	0.03
2003	1,618.01	104.78	85.26	1897.76	-0.01
2004	1,678.59	109.69	89.26	1880.64	-0.10
2005	1,577.93	114.07	92.82	1700.07	0.21
2006	2,010.55	118.21	96.18	2090.31	0.16
2007	2,441.99	122.90	100.00	2441.99	
Precio Promedio				2112.75	
				Media	-0.01
				Varianza	0.01
				Desviación Estándar	0.11

Anexo 4. Valor Actual Neto (VAN)

Cuadro 1. Tabla de flujo y obtención del VAN - Nacional

$r = 1.05$

= Tasa de crecimiento continua (rendimiento)

0.00334

$(1 +) =$

1.00334

Año	Costo	Rendimiento	Precio	Ingreso	Flujo de efectivo	Valor presente flujo de efectivo
0	7205	0	0	0.00	-7205.00	-7205.00
1	7205	0	0	0.00	-7205.00	-6861.904762
2	7205	0	0	0.00	-7205.00	-6535.147392
3	8705	20.00	2646.64	52932.75	44227.75	38205.59641
4	8705	20.07	2646.64	53109.40	44404.40	36531.6116
5	8705	20.13	2646.64	53286.64	44581.64	34930.88182
6	8705	20.20	2646.64	53464.47	44759.47	33400.20574
7	8705	20.27	2646.64	53642.89	44937.89	31936.52175
8	8705	20.34	2646.64	53821.91	45116.91	30536.90183
9	8705	20.40	2646.64	54001.53	45296.53	29198.54573
10	8705	20.47	2646.64	54181.74	45476.74	27918.77543
11	8705	20.54	2646.64	54362.56	45657.56	26695.0298
12	8705	20.61	2646.64	54543.98	45838.98	25524.8595
13	8705	20.68	2646.64	54726.01	46021.01	24405.92212
14	8705	20.75	2646.64	54908.64	46203.64	23335.97752
15	8705	20.82	2646.64	55091.88	46386.88	22312.88335
16	8705	20.89	2646.64	55275.74	46570.74	21334.59082
17	8705	20.95	2646.64	55460.20	46755.20	20399.14059
18	8705	21.02	2646.64	55645.29	46940.29	19504.65891
19	8705	21.10	2646.64	55830.99	47125.99	18649.35383
20	8705	21.17	2646.64	56017.31	47312.31	17831.51169
SUMA	178305			980303.94	801998.94	VAN=462050.92

Cuadro 2. Tabla de flujo y obtención del VAN – D. F.

r = 1.05

= Tasa de crecimiento continua (rendimiento)

-0.01

(1 +) = 0.99

Año	Costo	Rendimiento	Precio	Ingreso	Flujo de efectivo	Valor presente flujo de efectivo
0	7205	0	0	0.00	-7205.00	-7205.00
1	7205	0	0	0.00	-7205.00	-6861.904762
2	7205	0	0	0.00	-7205.00	-6535.147392
3	8705	20.00	2747.84	54956.85	46251.85	39954.08757
4	8705	19.75	2747.84	54278.45	45573.45	37493.38721
5	8705	19.51	2747.84	53608.42	44903.42	35183.002
6	8705	19.27	2747.84	52946.66	44241.66	33013.80645
7	8705	19.03	2747.84	52293.07	43588.07	30977.22642
8	8705	18.80	2747.84	51647.55	42942.55	29065.20597
9	8705	18.56	2747.84	51009.99	42304.99	27270.17614
10	8705	18.33	2747.84	50380.31	41675.31	25585.02562
11	8705	18.11	2747.84	49758.40	41053.40	24003.07321
12	8705	17.88	2747.84	49144.17	40439.17	22518.04186
13	8705	17.66	2747.84	48537.52	39832.52	21124.03438
14	8705	17.45	2747.84	47938.36	39233.36	19815.51049
15	8705	17.23	2747.84	47346.59	38641.59	18587.26534
16	8705	17.02	2747.84	46762.13	38057.13	17434.40926
17	8705	16.81	2747.84	46184.88	37479.88	16352.34877
18	8705	16.60	2747.84	45614.76	36909.76	15336.76874
19	8705	16.40	2747.84	45051.68	36346.68	14383.61553
20	8705	16.19	2747.84	44495.55	35790.55	13489.08127
SUMA	178305			891955.33	713650.33	VAN = 420984.01

Cuadro 3. Tabla de flujo y obtención del VAN – Morelos.

$r = 1.05$

= Tasa de crecimiento continua (rendimiento)

0.129

$(1 +) = 1.13$

Año	Costo	Rendimiento	Precio	Ingreso	Flujo de efectivo	Valor presente flujo de efectivo
0	7205	0	0	0.00	-7205.00	-7205.00
1	7205	0	0	0.00	-7205.00	-6861.904762
2	7205	0	0	0.00	-7205.00	-6535.147392
3	8705	20.00	2497.03	49940.61	41235.61	35620.86734
4	8705	22.58	2497.03	56392.67	47687.67	39232.76288
5	8705	25.50	2497.03	63678.30	54973.30	43073.0211
6	8705	28.80	2497.03	71905.20	63200.20	47160.96395
7	8705	32.52	2497.03	81194.97	72489.97	51517.27085
8	8705	36.72	2497.03	91684.93	82979.93	56164.08577
9	8705	41.46	2497.03	103530.14	94825.14	61125.13221
10	8705	46.82	2497.03	116905.69	108200.69	66425.83672
11	8705	52.87	2497.03	132009.28	123304.28	72093.46138
12	8705	59.70	2497.03	149064.19	140359.19	78157.24621
13	8705	67.41	2497.03	168322.49	159617.49	84648.56207
14	8705	76.12	2497.03	190068.86	181363.86	91601.07489
15	8705	85.95	2497.03	214624.75	205919.75	99050.92221
16	8705	97.06	2497.03	242353.14	233648.14	107036.9028
17	8705	109.60	2497.03	273663.88	264958.88	115600.6804
SUMA	152190			2005339.10	1853149.10	VAN = 1027906.74

Cuadro 4. Tabla de flujo y obtención del VAN – Edo Mex.

$r = 1.05$

Tasa de crecimiento continua (rendimiento)

$= -0.002$

$(1 +) = 0.998$

Año	Costo	Rendimiento	Precio	Ingreso	Flujo de efectivo	Valor presente flujo de efectivo
0	7205	0	0	0.00	-7205.00	-7205.00
1	7205	0	0	0.00	-7205.00	-6861.904762
2	7205	0	0	0.00	-7205.00	-6535.147392
3	8705	20.00	1852.28	37045.66	28340.66	24481.73089
4	8705	19.96	1852.28	36962.93	28257.93	23247.87174
5	8705	19.91	1852.28	36880.39	28175.39	22076.15362
6	8705	19.87	1852.28	36798.03	28093.03	20963.449
7	8705	19.82	1852.28	36715.85	28010.85	19906.78766
8	8705	19.78	1852.28	36633.86	27928.86	18903.34878
9	8705	19.73	1852.28	36552.04	27847.04	17950.45343
10	8705	19.69	1852.28	36470.42	27765.42	17045.55744
11	8705	19.65	1852.28	36388.97	27683.97	16186.24463
12	8705	19.60	1852.28	36307.71	27602.71	15370.22036
13	8705	19.56	1852.28	36226.63	27521.63	14595.30542
14	8705	19.51	1852.28	36145.72	27440.72	13859.43026
15	8705	19.47	1852.28	36065.00	27360.00	13160.62941
16	8705	19.43	1852.28	35984.46	27279.46	12497.03633
17	8705	19.38	1852.28	35904.10	27199.10	11866.87837
18	8705	19.34	1852.28	35823.92	27118.92	11268.47207
19	8705	19.30	1852.28	35743.92	27038.92	10700.21868
20	8705	19.25	1852.28	35664.10	26959.10	10160.59991
SUMA	178305			654313.71	476008.71	VAN = 273638.34

Cuadro 5. Tabla de flujo y obtención del VAN – Guanajuato

1.05

Tasa de crecimiento continua (rendimiento)

= -0.020

 $(1 +) = 0.98$

Año	Costo	Rendimiento	Precio	Ingreso	Flujo de efectivo	Valor presente flujo de efectivo
0	7205	0	0	0.00	-7205.00	-7205.00
1	7205	0	0	0.00	-7205.00	-6861.904762
2	7205	0	0	0.00	-7205.00	-6535.147392
3	8705	20.00	3170.34	63406.86	54701.86	47253.52053
4	8705	19.59	3170.34	62120.07	53415.07	43944.70669
5	8705	19.20	3170.34	60859.39	52154.39	40864.32845
6	8705	18.81	3170.34	59624.30	50919.30	37996.76319
7	8705	18.43	3170.34	58414.27	49709.27	35327.44988
8	8705	18.05	3170.34	57228.80	48523.80	32842.81724
9	8705	17.68	3170.34	56067.39	47362.39	30530.2168
10	8705	17.33	3170.34	54929.54	46224.54	28377.8604
11	8705	16.97	3170.34	53814.79	45109.79	26374.76199
12	8705	16.63	3170.34	52722.67	44017.67	24510.68328
13	8705	16.29	3170.34	51652.70	42947.70	22776.08312
14	8705	15.96	3170.34	50604.45	41899.45	21162.07028
15	8705	15.64	3170.34	49577.48	40872.48	19660.35936
16	8705	15.32	3170.34	48571.34	39866.34	18263.22977
17	8705	15.01	3170.34	47585.62	38880.62	16963.48745
18	8705	14.71	3170.34	46619.91	37914.91	15754.42909
19	8705	14.41	3170.34	45673.80	36968.80	14629.80893
20	8705	14.11	3170.34	44746.89	36041.89	13583.80762
SUMA	178305			964220.26	785915.26	VAN = 470214.33

Cuadro 6. Tabla de flujo y obtención del VAN – Baja California

1.05

Tasa de crecimiento continua(rendimiento)

= -0.02

 $(1 +) = 0.98$

Año	Costo	Rendimiento	Precio	Ingreso	Flujo de efectivo	Valor presente flujo de efectivo
0	7205	0	0	0	-7205.00	-7205.00
1	7205	0	0	0	-7205.00	-6861.90
2	7205	0	0	0	-7205.00	-6535.15
3	8705	20.00	3246.12	64922.50	56217.50	48562.79
4	8705	19.50	3246.12	63306.50	54601.50	44920.79
5	8705	19.02	3246.12	61730.73	53025.73	41547.05
6	8705	18.54	3246.12	60194.19	51489.19	38422.02
7	8705	18.08	3246.12	58695.89	49990.89	35527.59
8	8705	17.63	3246.12	57234.88	48529.88	32846.93
9	8705	17.19	3246.12	55810.24	47105.24	30364.46
10	8705	16.76	3246.12	54421.06	45716.06	28065.70
11	8705	16.35	3246.12	53066.46	44361.46	25937.23
12	8705	15.94	3246.12	51745.58	43040.58	23966.61
13	8705	15.54	3246.12	50457.58	41752.58	22142.28
14	8705	15.16	3246.12	49201.63	40496.63	20453.55
15	8705	14.78	3246.12	47976.95	39271.95	18890.48
16	8705	14.41	3246.12	46782.75	38077.75	17443.86
17	8705	14.05	3246.12	45618.27	36913.27	16105.14
18	8705	13.70	3246.12	44482.79	35777.79	14866.41
19	8705	13.36	3246.12	43375.56	34670.56	13720.32
20	8705	13.03	3246.12	42295.89	33590.89	12660.05
SUMAS	178305			951319.46	773014.46	VAN = 465841.21

Cuadro 7. Tabla de flujo y obtención del VAN – Aguascalientes.

1.05

Tasa de crecimiento continua(rendimiento)

= 0.10

(1 +) = 1.10

Año	Costo	Rendimiento	Precio	Ingreso	Flujo de efectivo	Valor presente flujo de efectivo
0	7205	0	0	0	-7205.00	-7205.00
1	7205	0	0	0	-7205.00	-6861.90
2	7205	0	0	0	-7205.00	-6535.15
3	8705	20.00	2349.17	46983.42	38278.42	33066.34
4	8705	22.03	2349.17	51763.02	43058.02	35423.94
5	8705	24.28	2349.17	57028.84	48323.84	37863.00
6	8705	26.75	2349.17	62830.35	54125.35	40389.17
7	8705	29.47	2349.17	69222.05	60517.05	43008.34
8	8705	32.46	2349.17	76263.97	67558.97	45726.57
9	8705	35.77	2349.17	84022.26	75317.26	48550.18
10	8705	39.41	2349.17	92569.79	83864.79	51485.71
11	8705	43.41	2349.17	101986.87	93281.87	54539.98
12	8705	47.83	2349.17	112361.93	103656.93	57720.06
13	8705	52.70	2349.17	123792.45	115087.45	61033.33
14	8705	58.06	2349.17	136385.78	127680.78	64487.47
15	8705	63.96	2349.17	150260.23	141555.23	68090.48
16	8705	70.47	2349.17	165546.11	156841.11	71850.72
17	8705	77.64	2349.17	182387.02	173682.02	75776.89
18	8705	85.54	2349.17	200941.15	192236.15	79878.09
19	8705	94.24	2349.17	221382.78	212677.78	84163.82
20	8705	103.83	2349.17	243903.92	235198.92	88644.00
SUMAS	178305			2179631.94	2001326.94	VAN =1021096.02

Cuadro 8. Tasas discretas y continuas de rendimiento (Ton/ha).

Año	AGS	B. CAL.	D. F	GUANAJUATO	MEXICO	MORELOS	NACIONAL
1997	15	22	76.984	22.774	55	30	57.138
1998	13.59	25	66.656	22.349	54	25.324	49.911
1999	21.18	19	62.271	21.518	34	27.462	44.52
2000	36.17	26	68.517	24.935	23	40.788	47.205
2001	57.30	28	73.036	25.803	23	35	48.647
2002	46.88	31.99	67.384	28.816	40.17	25	44.634
2003	44.98	31.43	80.521	20.072	182.44	29.863	58.819
2004	40.74	31	63.762	16.818	131.53	93	60.714
2005	46.11	21	72.429	17.62	163.46	115	71.523
2006	44.16	17	65.456	21.883	133.00	97.95	61.06
2007	42.50	17	68.044	18.591	54.11	109.20	59.077
Tasa discreta	0.11	-0.02	-0.01	-0.02	0.00	0.14	0.003343
Tasa continua	0.10	-0.02	-0.01	-0.02	-0.0022	0.13	0.003337

Cuadro 9. Inversión inicial, flujo de efectivo y flujo de efectivo descontado.

ENTIDAD	INVERSION INICIAL	FLUJO DE EFECTIVO	FLUJO DE EFECTIVO DESCONTADO
Nacional	206195.4486	801998.94	595803.4865
D. F.	206195.4486	713650.33	507454.8771
Morelos	206195.4486	1853149.10	1646953.656
Edo. Mex.	206195.4486	476008.71	269813.2642
Guanajuato	206195.4486	785915.26	579719.807
Baja California	206195.4486	773014.46	566819.0125
Aguascalientes	206195.4486	2001326.94	1795131.486

Cuadro 10. Up, Down, P, (1-p)

ENTIDAD	Up	Down	p	1-p
Nacional	1.174	0.852	0.615	0.385
D. F.	1.392	0.719	0.492	0.508
Morelos	1.248	0.801	0.557	0.443
Edo. Mex.	1.257	0.796	0.552	0.448
Guanajuato	1.304	0.767	0.527	0.473
Baja California	1.386	0.722	0.494	0.506
Aguascalientes	1.388	0.721	0.494	0.506

Anexo 5. Considerando el último año como funcional a una $r = 1.78$

Cuadro 1. Nacional –considerando el cuarto año como funcional ($r = 1.78$)

Nacional año 4					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
4	3147861.84	1132324.403	0.143	450378.18	162006.539
3	2283398.70	821366.4389	0.358	817992.42	294241.879
2	1656333.69	595803.4865	0.336	557124.80	200404.604
1	1201472.74	1201472.744	0.140	168644.89	168644.888
0	871525.32	871525.3213	0.022	19143.67	19143.6674
Sumatoria				2013283.96	844441.577
Valor presente del proyecto				1656333.69	694724.175
Flujo de efectivo descontado				595803.49	595803.487
Diferencia				1060530.21	98920.6888

Cuadro 2. Nacional –considerando el quinto año como funcional ($r = 1.78$)

Nacional año 5					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
5	3696005.59	1329498.414	0.088	325225.59	116987.624
4	2681011.68	964392.6909	0.275	738357.46	265596.21
3	1944754.53	699551.9909	0.345	670515.18	241192.512
2	1410687.70	1410687.7	0.216	304453.22	304453.216
1	1023285.84	1023285.844	0.068	69119.81	69119.8077
0	742271.96	742271.9565	0.008	6276.89	6276.88927
Sumatoria				2113948.15	1003626.26
Valor presente del proyecto				1656333.69	786367.435
Flujo de efectivo descontado				595803.49	595803.487
Diferencia				1060530.21	190563.948

Cuadro 3. Nacional –considerando el sexto año como funcional (= 1.78)

Nacional año 6					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
6	4339598.76	1561006.747	0.0541	234850.83	84478.7141
5	3147861.84	1132324.403	0.2033	639816.29	230149.744
4	2283398.70	821366.4389	0.3181	726285.29	261253.703
3	1656333.69	595803.4865	0.2655	439701.49	158166.004
2	1201472.74	1201472.744	0.1246	149737.70	149737.698
1	871525.32	871525.3213	0.0312	27195.88	27195.8786
0	632187.78	632187.7793	0.0033	2058.09	2058.0873
Sumatoria				2219645.56	913039.828
Valor presente del proyecto				1656333.69	681324.377
Flujo de efectivo descontado				595803.49	595803.487
Diferencia				1060530.21	85520.8909

Cuadro 4. Nacional –considerando el séptimo año como funcional (= 1.78)

Nacional año 7					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
7	5095262.14	1832828.109	0.0333	169589.70	61003.4884
6	3696005.59	1329498.414	0.1458	539025.68	193894.13
5	2681011.68	964392.6909	0.2739	734247.81	264117.919
4	1944754.53	699551.9909	0.2857	555652.61	199875.041
3	1410687.70	1410687.7	0.1788	252298.87	252298.874
2	1023285.84	1023285.844	0.0672	68735.09	68735.0912
1	742271.96	742271.9565	0.0140	10403.25	10403.2542
0	538429.86	538429.8636	0.0013	674.81	674.812501
Sumatoria				2330627.84	1051002.61
Valor presente del proyecto				1656333.69	746927.933
Flujo de efectivo descontado				595803.49	595803.487
Diferencia				1060530.21	151124.446

Cuadro 5. Nacional –considerando el octavo año como funcional (= 1.78)

Nacional año 8					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
8	5982510.77	2151982.29	0.0205	122463.55	44051.64
7	4339598.76	1561006.75	0.1025	444845.07	160016.21
6	3147861.84	1132324.40	0.2246	706950.12	254298.61
5	2283398.70	821366.44	0.2812	641993.63	230932.96
4	1656333.69	595803.49	0.2200	364378.45	131071.38
3	1201472.74	1201472.74	0.1102	132359.35	132359.35
2	871525.32	871525.32	0.0345	30049.45	30049.45
1	632187.78	632187.78	0.0062	3898.35	3898.35
0	458576.91	458576.91	0.0005	221.26	221.26
Sumatoria				2447159.23	986899.21
Valor presente del proyecto				1656333.69	667972.23
Flujo de efectivo descontado				595803.49	595803.49
Diferencia				1060530.21	72168.74

Cuadro 6. Nacional –considerando el noveno año como funcional (= 1.78)

Nacional año 9					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
9	7024257.86	2526711.46	0.0126	88432.97	31810.4214
8	5095262.14	1832828.109	0.0709	361383.80	129994.172
7	3696005.59	1329498.414	0.1776	656357.75	236099.911
6	2681011.68	964392.6909	0.2594	695391.46	250140.814
5	1944754.53	699551.9909	0.2435	473622.76	170367.899
4	1410687.70	1410687.7	0.1524	215052.51	215052.51
3	1023285.84	1023285.844	0.0636	65097.63	65097.6343
2	742271.96	742271.9565	0.0171	12667.78	12667.7759
1	538429.86	538429.8636	0.0027	1437.98	1437.97829
0	390566.71	390566.7127	0.0002	72.55	72.5473865
Sumatoria				2569517.19	1112741.66
Valor presente del proyecto				1656333.69	717283.198
Flujo de efectivo descontado				595803.49	595803.487
Diferencia				1060530.21	121479.711

Cuadro 7. Nacional –considerando el decimo año como funcional ($r = 1.78$)

Nacional año 10					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
10	8247406.54	2966692.999	0.0077	63858.92	22970.8358
9	5982510.77	2151982.293	0.0485	289956.96	104301.066
8	4339598.76	1561006.747	0.1365	592458.60	213114.604
7	3147861.84	1132324.403	0.2279	717362.53	258044.077
6	2283398.70	821366.4389	0.2496	570018.16	205042.503
5	1656333.69	595803.4865	0.1875	310586.01	111721.586
4	1201472.74	1201472.744	0.0978	117520.22	117520.219
3	871525.32	871525.3213	0.0350	30492.04	30492.0408
2	632187.78	632187.7793	0.0082	5191.94	5191.94055
1	458576.91	458576.9094	0.0011	523.88	523.876778
0	332642.91	332642.9088	0.0001	23.79	23.7870781
Sumatoria				2697993.05	1068946.54
Valor presente del proyecto				1656333.69	656240.446
Flujo de efectivo descontado				595803.49	595803.487
Diferencia				1060530.21	60436.9592

Cuadro 8. Distrito Federal –considerando el cuarto año como funcional ($r = 1.78$)

($r = 1.78$)DF año 4					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
4	5289457.53	1902682.56	0.0588	311067.00	111894.60
3	2731660.23	982611.59	0.2425	662291.23	238234.26
2	1410724.56	507454.88	0.3748	528780.39	190208.77
1	728547.33	728547.33	0.2575	187637.29	187637.29
0	376247.24	376247.24	0.0664	24968.60	24968.60
Sumatoria				1714744.52	752943.53
Valor presente del proyecto				1410724.56	619448.50
Flujo de efectivo descontado				507454.88	507454.88
Diferencia				903269.68	111993.63

Cuadro 9. Distrito Federal –considerando el quinto año como funcional ($r = 1.78$)

DF año 5					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
5	7360432.95	2647637.75	0.0290	213160.57	76676.46
4	3801184.13	1367332.42	0.1492	567298.91	204064.36
3	1963063.98	706138.12	0.3076	603916.67	217236.21
2	1013794.66	1013794.66	0.3171	321449.01	321449.01
1	523558.90	523558.90	0.1634	85549.44	85549.44
0	270384.06	270384.06	0.0337	9107.14	9107.14
Sumatoria				1800481.74	914082.63
Valor presente del proyecto				1410724.56	716207.66
Flujo de efectivo descontado				507454.88	507454.88
Diferencia				903269.68	208752.78

Cuadro 10. Distrito Federal –considerando el sexto año como funcional ($r = 1.78$)

DF año 6					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
6	10242255.09	3684264.42	0.0143	146069.59	52543.02
5	5289457.53	1902682.56	0.0882	466494.07	167803.62
4	2731660.23	982611.59	0.2272	620756.40	223293.67
3	1410724.56	507454.88	0.3123	440549.81	158471.15
2	728547.33	728547.33	0.2414	175869.83	175869.83
1	376247.24	376247.24	0.0995	37444.36	37444.36
0	194307.19	194307.19	0.0171	3321.78	3321.78
Sumatoria				1890505.83	818747.43
Valor presente del proyecto				1410724.56	610961.94
Flujo de efectivo descontado				507454.88	507454.88
Diferencia				903269.68	103507.06

Cuadro 11. Distrito Federal –considerando el séptimo año como funcional ($i = 1.78$)

DF año 7					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
7	14252393.84	5126760.37	0.0070	100095.08	36005.42
6	7360432.95	2647637.75	0.0507	372945.91	134153.20
5	3801184.13	1367332.42	0.1567	595527.98	214218.70
4	1963063.98	706138.12	0.2691	528306.55	190038.33
3	1013794.66	1013794.66	0.2774	281203.72	281203.72
2	523558.90	523558.90	0.1715	89806.42	89806.42
1	270384.06	270384.06	0.0589	15933.87	15933.87
0	139635.76	139635.76	0.0087	1211.60	1211.60
Sumatoria				1985031.12	962571.26
Valor presente del proyecto				1410724.56	684081.42
Flujo de efectivo descontado				507454.88	507454.88
Diferencia				903269.68	176626.55

Cuadro 12. Distrito Federal –considerando el octavo año como funcional ($i = 1.78$)

DF año 8					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
8	19832617.76	7134035.16	0.0035	68590.77	24672.94
7	10242255.09	3684264.42	0.0285	292072.53	105062.06
6	5289457.53	1902682.56	0.1029	544118.93	195726.23
5	2731660.23	982611.59	0.2120	579240.48	208359.89
4	1410724.56	507454.88	0.2732	385393.15	138630.63
3	728547.33	728547.33	0.2253	164107.73	164107.73
2	376247.24	376247.24	0.1161	43675.12	43675.12
1	194307.19	194307.19	0.0342	6642.03	6642.03
0	100347.00	100347.00	0.0044	441.92	441.92
Sumatoria				2084282.68	887318.56
Valor presente del proyecto				1410724.56	600572.13
Flujo de efectivo descontado				507454.88	507454.88
Diferencia				903269.68	93117.25

Cuadro 13. Distrito Federal –considerando el noveno año como funcional ($r = 1.78$)

DF año 9					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
9	27597660.54	9927216.02	0.0017	47002.24	16907.28
8	14252393.84	5126760.37	0.0158	225162.56	80993.73
7	7360432.95	2647637.75	0.0651	479392.50	172443.35
6	3801184.13	1367332.42	0.1566	595392.13	214169.83
5	1963063.98	706138.12	0.2422	475367.43	170995.48
4	1013794.66	1013794.66	0.2496	253025.62	253025.62
3	523558.90	523558.90	0.1715	89785.94	89785.94
2	270384.06	270384.06	0.0758	20481.73	20481.73
1	139635.76	139635.76	0.0195	2725.47	2725.47
0	72112.77	72112.77	0.0022	161.19	161.19
Sumatoria				2188496.81	1021689.61
Valor presente del proyecto				1410724.56	658590.23
Flujo de efectivo descontado				507454.88	507454.88
Diferencia				903269.68	151135.35

Cuadro 14. Distrito Federal –considerando el décimo año como funcional ($r = 1.78$)

DF año 10					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
10	38402941.90	13814007.88	0.0008	32208.58	11585.82
9	19832617.76	7134035.16	0.0086	171437.80	61668.27
8	10242255.09	3684264.42	0.0401	410633.31	147709.82
7	5289457.53	1902682.56	0.1102	582851.59	209658.84
6	2731660.23	982611.59	0.1987	542914.08	195292.83
5	1410724.56	507454.88	0.2458	346774.71	124739.11
4	728547.33	728547.33	0.2111	153815.91	153815.91
3	376247.24	376247.24	0.1243	46784.10	46784.10
2	194307.19	194307.19	0.0481	9338.23	9338.23
1	100347.00	100347.00	0.0110	1104.55	1104.55
0	51822.69	51822.69	0.0011	58.79	58.79
Sumatoria				2297921.65	961756.29
Valor presente del proyecto				1410724.56	590434.93
Flujo de efectivo descontado				507454.88	507454.88
Diferencia				903269.68	82980.05

Cuadro 15. Morelos –considerando el cuarto año como funcional ($r = 1.78$)

Morelos año 4					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
4	11098960.37	3992431.79	0.0962	1067554.67	384012.47
3	7128599.86	2564244.55	0.3061	2182213.19	784968.77
2	4578531.16	1646953.66	0.3654	1672767.17	601714.81
1	2940682.33	2940682.33	0.1938	569890.34	569890.34
0	1888730.74	1888730.74	0.0385	72807.88	72807.88
Sumatoria				5565233.25	2413394.27
Valor presente del proyecto				4578531.16	1985505.44
Flujo de efectivo descontado				1646953.66	1646953.66
Diferencia				2931577.51	338551.78

Cuadro 16. Morelos –considerando el quinto año como funcional ($r = 1.78$)

Morelos año 5					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
5	13849093.02	4981688.14	0.0536	741832.94	266846.38
4	8894945.04	3199620.52	0.2131	1895497.33	681833.57
3	5713012.92	2055040.62	0.3391	1937314.96	696875.89
2	3669333.14	3669333.14	0.2698	990027.58	990027.58
1	2356725.93	2356725.93	0.1073	252967.28	252967.28
0	1513669.35	1513669.35	0.0171	25854.81	25854.81
Sumatoria				5843494.91	2914405.51
Valor presente del proyecto				4578531.16	2283512.98
Flujo de efectivo descontado				1646953.66	1646953.66
Diferencia				2931577.51	636559.32

Cuadro 17. Morelos –considerando el sexto año como funcional ($r = 1.78$)

Morelos año 6					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
6	17280661.52	6216065.30	0.0298	515492.20	185428.85
5	11098960.37	3992431.79	0.1424	1580594.30	568559.10
4	7128599.86	2564244.55	0.2833	2019330.85	726378.00
3	4578531.16	1646953.66	0.3005	1375920.29	494935.36
2	2940682.33	2940682.33	0.1793	527353.22	527353.22
1	1888730.74	1888730.74	0.0571	107797.49	107797.49
0	1213087.10	1213087.10	0.0076	9181.31	9181.31
Sumatoria				6135669.65	2619633.32
Valor presente del proyecto				4578531.16	1954810.72
Flujo de efectivo descontado				1646953.66	1646953.66
Diferencia				2931577.51	307857.06

Cuadro 18. Morelos –considerando el séptimo año como funcional ($r = 1.78$)

Morelos año 7					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
7	21562514.05	7756300.02	0.0166	358210.32	128852.63
6	13849093.02	4981688.14	0.0925	1281395.48	460933.63
5	8894945.04	3199620.52	0.2209	1964497.60	706653.81
4	5713012.92	2055040.62	0.2929	1673197.90	601869.75
3	3669333.14	3669333.14	0.2330	855055.63	855055.63
2	2356725.93	2356725.93	0.1112	262175.85	262175.85
1	1513669.35	1513669.35	0.0295	44659.98	44659.98
0	972194.04	972194.04	0.0034	3260.37	3260.37
Sumatoria				6442453.14	3063461.65
Valor presente del proyecto				4578531.16	2177145.00
Flujo de efectivo descontado				1646953.66	1646953.66
Diferencia				2931577.51	530191.35

Cuadro 19. Morelos –considerando el octavo año como funcional (= 1.78)

Morelos año 8					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
8	26905336.43	9678178.57	0.0093	248916.72	89538.39
7	17280661.52	6216065.30	0.0589	1017632.86	366054.99
6	11098960.37	3992431.79	0.1640	1820146.01	654728.78
5	7128599.86	2564244.55	0.2610	1860301.27	669173.12
4	4578531.16	1646953.66	0.2595	1188339.01	427460.08
3	2940682.33	2940682.33	0.1652	485822.25	485822.25
2	1888730.74	1888730.74	0.0657	124135.06	124135.06
1	1213087.10	1213087.10	0.0149	18124.81	18124.81
0	779137.17	779137.17	0.0015	1157.79	1157.79
Sumatoria				6764575.79	2836195.27
Valor presente del proyecto				4578531.16	1919648.59
Flujo de efectivo descontado				1646953.66	1646953.66
Diferencia				2931577.51	272694.94

Cuadro 20. Morelos –considerando el noveno año como funcional (= 1.78)

Morelos año 9					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
9	33572018.86	12076265.78	0.0052	172969.71	62219.32
8	21562514.05	7756300.02	0.0369	795535.63	286163.89
7	13849093.02	4981688.14	0.1174	1626172.77	584954.23
6	8894945.04	3199620.52	0.2180	1939056.79	697502.44
5	5713012.92	2055040.62	0.2602	1486376.56	534667.83
4	3669333.14	3669333.14	0.2070	759584.17	759584.17
3	2356725.93	2356725.93	0.1098	258780.60	258780.60
2	1513669.35	1513669.35	0.0374	56676.36	56676.36
1	972194.04	972194.04	0.0074	7240.84	7240.84
0	624417.25	624417.25	0.0007	411.14	411.14
Sumatoria				7102804.58	3248200.84
Valor presente del proyecto				4578531.16	2093819.22
Flujo de efectivo descontado				1646953.66	1646953.66
Diferencia				2931577.51	446865.57

Cuadro 21. Morelos –considerando el décimo año como funcional ($i = 1.78$)

Morelos año 10					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
10	41890591.23	15068558.00	0.0029	120194.90	43235.58
9	26905336.43	9678178.57	0.0228	614232.95	220947.11
8	17280661.52	6216065.30	0.0817	1412513.75	508098.47
7	11098960.37	3992431.79	0.1734	1924901.35	692410.56
6	7128599.86	2564244.55	0.2415	1721446.72	619225.44
5	4578531.16	1646953.66	0.2306	1055654.71	379731.91
4	2940682.33	2940682.33	0.1529	449560.04	449560.04
3	1888730.74	1888730.74	0.0695	131279.44	131279.44
2	1213087.10	1213087.10	0.0207	25157.94	25157.94
1	779137.17	779137.17	0.0037	2857.00	2857.00
0	500421.38	500421.38	0.0003	146.00	146.00
Sumatoria				7457944.81	3072649.48
Valor presente del proyecto				4578531.16	1886340.24
Flujo de efectivo descontado				1646953.66	1646953.66
Diferencia				2931577.51	239386.58

Cuadro 22. Estado de México –considerando el cuarto año como funcional ($i = 1.78$)

Edo. México año 4					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
4	1870001.58	672662.44	0.0926	173209.52	62305.58
3	1184336.28	426020.24	0.3011	356595.92	128271.91
2	750080.87	269813.26	0.3670	275303.83	99030.16
1	475052.00	475052.00	0.1988	94463.85	94463.85
0	300866.76	300866.76	0.0404	12154.87	12154.87
Sumatoria				911727.99	396226.37
Valor presente del proyecto				750080.87	325976.41
Flujo de efectivo descontado				269813.26	269813.26
Diferencia				480267.61	56163.15

Cuadro 23. Estado de México –considerando el quinto año como funcional ($r = 1.78$)

Edo. México año 5					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
5	2349770.48	845241.18	0.0511	120070.87	43190.96
4	1488190.41	535320.29	0.2076	308995.60	111149.50
3	942522.14	339036.74	0.3375	318073.09	114414.78
2	596931.67	596931.67	0.2743	163708.62	163708.62
1	378057.35	378057.35	0.1114	42129.49	42129.49
0	239436.71	239436.71	0.0181	4336.71	4336.71
Sumatoria				957314.39	478930.06
Valor presente del proyecto				750080.87	375254.24
Flujo de efectivo descontado				269813.26	269813.26
Diferencia				480267.61	105440.97

Cuadro 24. Estado de México –considerando el sexto año como funcional ($r = 1.78$)

Edo. México año 6					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
6	2952629.22	1062096.84	0.0282	83234.54	29940.48
5	1870001.58	672662.44	0.1375	257039.26	92460.17
4	1184336.28	426020.24	0.2793	330738.00	118970.50
3	750080.87	269813.26	0.3026	226969.48	81643.70
2	475052.00	475052.00	0.1844	87613.97	87613.97
1	300866.76	300866.76	0.0600	18037.57	18037.57
0	190549.26	190549.26	0.0081	1547.29	1547.29
Sumatoria				1005180.11	430213.68
Valor presente del proyecto				750080.87	321032.07
Flujo de efectivo descontado				269813.26	269813.26
Diferencia				480267.61	51218.80

Cuadro 25. Estado de México –considerando el séptimo año como funcional ($r = 1.78$)

Edo. México año 7					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
7	3710157.82	1334589.14	0.0156	57699.16	20755.09
6	2349770.48	845241.18	0.0885	207879.74	74776.89
5	1488190.41	535320.29	0.2157	320980.06	115460.45
4	942522.14	339036.74	0.2921	275341.34	99043.65
3	596931.67	596931.67	0.2374	141715.08	141715.08
2	378057.35	378057.35	0.1158	43763.49	43763.49
1	239436.71	239436.71	0.0314	7508.19	7508.19
0	151643.50	151643.50	0.0036	552.05	552.05
Sumatoria				1055439.12	503574.89
Valor presente del proyecto				750080.87	357881.27
Flujo de efectivo descontado				269813.26	269813.26
Diferencia				480267.61	88068.01

Cuadro 26. Estado de México –considerando el octavo año como funcional ($r = 1.78$)

Edo. México año 8					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
8	4662038.48	1676992.26	0.0086	39997.74	14387.68
7	2952629.22	1062096.84	0.0558	164691.06	59241.39
6	1870001.58	672662.44	0.1587	296676.20	106718.06
5	1184336.28	426020.24	0.2579	305391.77	109853.15
4	750080.87	269813.26	0.2619	196477.11	70675.22
3	475052.00	475052.00	0.1703	80899.64	80899.64
2	300866.76	300866.76	0.0692	20819.06	20819.06
1	190549.26	190549.26	0.0161	3061.52	3061.52
0	120681.40	120681.40	0.0016	196.97	196.97
Sumatoria				1108211.07	465852.69
Valor presente del proyecto				750080.87	315307.44
Flujo de efectivo descontado				269813.26	269813.26
Diferencia				480267.61	45494.17

Cuadro 27. Estado de México –considerando el noveno año como funcional ($i = 1.78$)

Edo. México año 9					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
9	5858134.31	2107242.56	0.0047	27726.90	9973.71
8	3710157.82	1334589.14	0.0346	128436.50	46200.18
7	2349770.48	845241.18	0.1125	264419.26	95114.84
6	1488190.41	535320.29	0.2134	317551.74	114227.25
5	942522.14	339036.74	0.2601	245160.44	88187.21
4	596931.67	596931.67	0.2114	126181.31	126181.31
3	378057.35	378057.35	0.1145	43296.06	43296.06
2	239436.71	239436.71	0.0399	9550.28	9550.28
1	151643.50	151643.50	0.0081	1228.86	1228.86
0	96041.04	96041.04	0.0007	70.28	70.28
Sumatoria				1163621.62	534029.96
Valor presente del proyecto				750080.87	344240.47
Flujo de efectivo descontado				269813.26	269813.26
Diferencia				480267.61	74427.21

Cuadro 28. Estado de México –considerando el décimo año como funcional ($i = 1.78$)

Edo. México año 10					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
10	7361101.30	2647878.17	0.0026	19220.61	6913.89
9	4662038.48	1676992.26	0.0212	98926.32	35585.01
8	2952629.22	1062096.84	0.0776	229123.17	82418.41
7	1870001.58	672662.44	0.1682	314472.29	113119.53
6	1184336.28	426020.24	0.2392	283246.83	101887.35
5	750080.87	269813.26	0.2332	174940.73	62928.32
4	475052.00	475052.00	0.1579	75033.34	75033.34
3	300866.76	300866.76	0.0733	22067.89	22067.89
2	190549.26	190549.26	0.0224	4259.29	4259.29
1	120681.40	120681.40	0.0040	487.16	487.16
0	76431.68	76431.68	0.0003	25.07	25.07
Sumatoria				1221802.71	504725.26
Valor presente del proyecto				750080.87	309857.52
Flujo de efectivo descontado				269813.26	269813.26
Diferencia				480267.61	40044.26

Cuadro 29. Guanajuato–considerando el cuarto año como funcional ($r = 1.78$)

Guanajuato año 4					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
4	4662771.67	1677256.00	0.0771	359713.00	129393.17
3	2741280.91	986072.27	0.2769	759170.45	273082.90
2	1611621.06	579719.81	0.3728	600832.93	216126.95
1	947484.97	947484.97	0.2231	211341.92	211341.92
0	557034.02	557034.02	0.0500	27877.18	27877.18
Sumatoria				1958935.48	857822.11
Valor presente del proyecto				1611621.06	705732.37
Flujo de efectivo descontado				579719.81	579719.81
Diferencia				1031901.26	126012.57

Cuadro 30. Guanajuato –considerando el quinto año como funcional ($r = 1.78$)

Guanajuato año 5					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
5	6081202.32	2187482.85	0.0407	247246.09	88937.44
4	3575187.68	1286038.74	0.1824	652262.80	234626.91
3	2101881.55	756072.50	0.3275	688296.84	247588.79
2	1235713.04	1235713.04	0.2939	363160.79	363160.79
1	726485.62	726485.62	0.1319	95805.87	95805.87
0	427106.73	427106.73	0.0237	10109.86	10109.86
Sumatoria				2056882.25	1040229.66
Valor presente del proyecto				1611621.06	815047.16
Flujo de efectivo descontado				579719.81	579719.81
Diferencia				1031901.26	235327.35

Cuadro 31. Guanajuato –considerando el sexto año como funcional ($r = 1.78$)

Guanajuato año 6					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
6	7931124.30	2852922.41	0.0214	169942.79	61130.50
5	4662771.67	1677256.00	0.1154	537993.66	193522.90
4	2741280.91	986072.27	0.2589	709643.67	255267.51
3	1611621.06	579719.81	0.3098	499231.80	179579.78
2	947484.97	947484.97	0.2085	197554.39	197554.39
1	557034.02	557034.02	0.0748	41693.64	41693.64
0	327484.77	327484.77	0.0112	3666.42	3666.42
Sumatoria				2159726.36	932415.14
Valor presente del proyecto				1611621.06	695782.53
Flujo de efectivo descontado				579719.81	579719.81
Diferencia				1031901.26	116062.72

Cuadro 32. Guanajuato –considerando el séptimo año como funcional ($r = 1.78$)

Guanajuato año 7					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
7	10343798.69	3720790.89	0.0113	116808.93	42017.60
6	6081202.32	2187482.85	0.0709	431416.99	155185.97
5	3575187.68	1286038.74	0.1910	682875.72	245638.75
4	2101881.55	756072.50	0.2857	600500.80	216007.48
3	1235713.04	1235713.04	0.2564	316837.64	316837.64
2	726485.62	726485.62	0.1381	100302.37	100302.37
1	427106.73	427106.73	0.0413	17640.59	17640.59
0	251099.48	251099.48	0.0053	1329.65	1329.65
Sumatoria				2267712.68	1094960.04
Valor presente del proyecto				1611621.06	778167.66
Flujo de efectivo descontado				579719.81	579719.81
Diferencia				1031901.26	198447.85

Cuadro 33. Guanajuato –considerando el octavo año como funcional ($r = 1.78$)

Guanajuato año 8					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
8	13490416.66	4852667.86	0.0060	80287.76	28880.4885
7	7931124.30	2852922.41	0.0427	338892.92	121903.93
6	4662771.67	1677256.00	0.1342	625826.15	225117.32
5	2741280.91	986072.27	0.2409	660399.71	237553.85
4	1611621.06	579719.81	0.2703	435552.05	156673.40
3	947484.97	947484.97	0.1940	183845.59	183845.59
2	557034.02	557034.02	0.0871	48500.52	48500.52
1	327484.77	327484.77	0.0223	7311.42	7311.42
0	192530.93	192530.93	0.0025	482.21	482.21
Sumatoria				2381098.31	1010268.72
Valor presente del proyecto				1611621.06	683789.64
Flujo de efectivo descontado				579719.81	579719.81
Diferencia				1031901.26	104069.83

Cuadro 34. Guanajuato –considerando el noveno año como funcional ($r = 1.78$)

Guanajuato año 9					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
9	17594246.28	6328865.57	0.0031	55185.20	19850.79
8	10343798.69	3720790.89	0.0253	262052.50	94263.49
7	6081202.32	2187482.85	0.0909	553059.01	198942.09
6	3575187.68	1286038.74	0.1904	680881.34	244921.35
5	2101881.55	756072.50	0.2564	538872.30	193838.96
4	1235713.04	1235713.04	0.2301	284321.06	284321.06
3	726485.62	726485.62	0.1377	100009.43	100009.43
2	427106.73	427106.73	0.0529	22614.52	22614.52
1	251099.48	251099.48	0.0119	2982.98	2982.98
0	147623.40	147623.40	0.0012	174.88	174.88
Sumatoria				2500153.23	1161919.54
Valor presente del proyecto				1611621.06	748983.70
Flujo de efectivo descontado				579719.81	579719.81
Diferencia				1031901.26	169263.89

Cuadro 35. Guanajuato –considerando el décimo año como funcional ($i = 1.78$)

Guanajuato año 10					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
10	22946474.52	8254127.53	0.0017	37931.14	13644.30
9	13490416.66	4852667.86	0.0148	200133.18	71990.35
8	7931124.30	2852922.41	0.0599	475176.32	170926.73
7	4662771.67	1677256.00	0.1434	668569.70	240492.70
6	2741280.91	986072.27	0.2252	617316.54	222056.31
5	1611621.06	579719.81	0.2425	390851.99	140594.24
4	947484.97	947484.97	0.1814	171851.87	171851.87
3	557034.02	557034.02	0.0930	51813.08	51813.08
2	327484.77	327484.77	0.0313	10251.65	10251.65
1	192530.93	192530.93	0.0062	1202.00	1202.00
0	113190.48	113190.48	0.0006	63.42	63.42
Sumatoria				2625160.89	1094886.65
Valor presente del proyecto				1611621.06	672165.42
Flujo de efectivo descontado				579719.81	579719.81
Diferencia				1031901.26	92445.62

Cuadro 36. Baja California –considerando el cuarto año como funcional ($i = 1.78$)

Baja California año 4					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
4	5809784.40	2089850.50	0.0598	347290.07	124924.49
3	3025691.26	1088378.15	0.2445	739669.15	266068.04
2	1575756.85	566819.01	0.3749	590763.86	212504.98
1	820642.11	820642.11	0.2555	209704.53	209704.53
0	427384.13	427384.13	0.0653	27914.70	27914.70
Sumatoria				1915342.31	841116.74
Valor presente del proyecto				1575756.85	691988.82
Flujo de efectivo descontado				566819.01	566819.01
Diferencia				1008937.84	125169.81

Cuadro 37. Baja California –considerando el quinto año como funcional ($r = 1.78$)

Baja California año 5					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
5	8050590.18	2895895.75	0.0296	237954.08	85594.99
4	4192685.76	1508160.35	0.1511	633502.47	227878.58
3	2183518.66	785438.37	0.3090	674626.59	242671.44
2	1137159.81	1137159.81	0.3159	359210.16	359210.16
1	592224.13	592224.13	0.1615	95632.12	95632.12
0	308425.79	308425.79	0.0330	10184.01	10184.01
Sumatoria				2011109.42	1021171.30
Valor presente del proyecto				1575756.85	800114.43
Flujo de efectivo descontado				566819.01	566819.01
Diferencia				1008937.84	233295.42

Cuadro 38. Baja California –considerando el sexto año como funcional ($r = 1.78$)

Baja California año 6					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
6	11155663.91	4012828.75	0.0146	163039.92	58647.45
5	5809784.40	2089850.50	0.0897	520871.20	187363.74
4	3025691.26	1088378.15	0.2292	693354.77	249408.19
3	1575756.85	566819.01	0.3124	492242.82	177065.76
2	820642.11	820642.11	0.2395	196573.88	196573.88
1	427384.13	427384.13	0.0980	41866.91	41866.91
0	222578.39	222578.39	0.0167	3715.39	3715.39
Sumatoria				2111664.89	914641.33
Valor presente del proyecto				1575756.85	682519.44
Flujo de efectivo descontado				566819.01	566819.01
Diferencia				1008937.84	115700.43

Cuadro 39. Baja California –considerando el séptimo año como funcional (= 1.78)

Baja California año 7					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
7	15458349.59	5560557.41	0.0072	111710.69	40183.70
6	8050590.18	2895895.75	0.0517	416368.56	149772.86
5	4192685.76	1508160.35	0.1586	665095.99	239243.16
4	2183518.66	785438.37	0.2703	590225.86	212311.46
3	1137159.81	1137159.81	0.2764	314270.33	314270.33
2	592224.13	592224.13	0.1695	100401.40	100401.40
1	308425.79	308425.79	0.0578	17819.84	17819.84
0	160625.79	160625.79	0.0084	1355.47	1355.47
Sumatoria				2217248.14	1075358.23
Valor presente del proyecto				1575756.85	764237.02
Flujo de efectivo descontado				566819.01	566819.01
Diferencia				1008937.84	197418.00

Cuadro 40. Baja California –considerando el octavo año como funcional (= 1.78)

Baja California año 8					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
8	21420560.34	7705237.53	0.0036	76541.25	27532.82
7	11155663.91	4012828.75	0.0292	326039.83	117280.52
6	5809784.40	2089850.50	0.1046	607608.52	218564.22
5	3025691.26	1088378.15	0.2139	647051.73	232752.42
4	1575756.85	566819.01	0.2733	430659.64	154913.54
3	820642.11	820642.11	0.2235	183446.45	183446.45
2	427384.13	427384.13	0.1143	48838.74	48838.74
1	222578.39	222578.39	0.0334	7429.88	7429.88
0	115917.12	115917.12	0.0043	494.51	494.51
Sumatoria				2328110.54	991253.09
Valor presente del proyecto				1575756.85	670919.11
Flujo de efectivo descontado				566819.01	566819.01
Diferencia				1008937.84	104100.10

Cuadro 41. Baja California –considerando el noveno año como funcional (= 1.78)

Baja California año 9					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
9	29682366.98	10677110.42	0.0018	52444.06	18864.77
8	15458349.59	5560557.41	0.0163	251318.22	90402.24
7	8050590.18	2895895.75	0.0665	535265.33	192541.49
6	4192685.76	1508160.35	0.1586	665014.40	239213.81
5	2183518.66	785438.37	0.2432	531138.11	191056.87
4	1137159.81	1137159.81	0.2487	282808.60	282808.60
3	592224.13	592224.13	0.1695	100389.09	100389.09
2	308425.79	308425.79	0.0743	22908.41	22908.41
1	160625.79	160625.79	0.0190	3049.44	3049.44
0	83652.68	83652.68	0.0022	180.41	180.41
Sumatoria				2444516.07	1141415.13
Valor presente del proyecto				1575756.85	735766.37
Flujo de efectivo descontado				566819.01	566819.01
Diferencia				1008937.84	168947.36

Cuadro 42. Baja California –considerando el décimo año como funcional (= 1.78)

Baja California año 10					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
10	41130712.52	14795220.33	0.0009	35933.30	12925.65
9	21420560.34	7705237.53	0.0089	191329.64	68823.61
8	11155663.91	4012828.75	0.0411	458437.27	164905.49
7	5809784.40	2089850.50	0.1120	650929.27	234147.22
6	3025691.26	1088378.15	0.2005	606536.59	218178.63
5	1575756.85	566819.01	0.2459	387546.13	139405.08
4	820642.11	820642.11	0.2095	171959.95	171959.95
3	427384.13	427384.13	0.1224	52320.80	52320.80
2	222578.39	222578.39	0.0469	10446.98	10446.98
1	115917.12	115917.12	0.0107	1236.13	1236.13
0	60368.75	60368.75	0.0011	65.82	65.82
Sumatoria				2566741.87	1074415.36
Valor presente del proyecto				1575756.85	659597.83
Flujo de efectivo descontado				566819.01	566819.01
Diferencia				1008937.84	92778.82

Cuadro 43. Aguascalientes –considerando el cuarto año como funcional ($r = 1.78$)

Aguascalientes año 4					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
4	18500891.31	6654996.87	0.0595	1100032.44	395695.12
3	9608749.16	3456384.59	0.2438	2342645.35	842678.18
2	4990465.53	1795131.49	0.3749	1870849.57	672967.47
1	2591882.23	2591882.23	0.2562	664031.48	664031.48
0	1346137.64	1346137.64	0.0657	88383.20	88383.20
Sumatoria				6065942.04	2663755.46
Valor presente del proyecto				4990465.53	2191478.21
Flujo de efectivo descontado				1795131.49	1795131.49
Diferencia				3195334.05	396346.73

Cuadro 44. Aguascalientes –considerando el quinto año como funcional ($r = 1.78$)

Aguascalientes año 5					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
5	25671754.42	9234444.04	0.0294	753740.07	271129.52
4	13333057.56	4796063.87	0.1505	2006469.99	721751.79
3	6924747.76	2490916.46	0.3085	2136504.07	768526.65
2	3596484.25	3596484.25	0.3163	1137482.67	1137482.67
1	1867894.60	1867894.60	0.1621	302799.99	302799.99
0	970122.49	970122.49	0.0332	32242.37	32242.37
Sumatoria				6369239.15	3233932.98
Valor presente del proyecto				4990465.53	2533871.11
Flujo de efectivo descontado				1795131.49	1795131.49
Diferencia				3195334.05	738739.62

Cuadro 45. Aguascalientes –considerando el sexto año como funcional (= 1.78)

Aguascalientes año 6					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
6	35622012.15	12813673.44	0.0145	516461.21	185777.41
5	18500891.31	6654996.87	0.0892	1649795.15	593451.49
4	9608749.16	3456384.59	0.2285	2195892.59	789889.42
3	4990465.53	1795131.49	0.3124	1558801.77	560720.06
2	2591882.23	2591882.23	0.2401	622433.87	622433.87
1	1346137.64	1346137.64	0.0985	132554.44	132554.44
0	699139.23	699139.23	0.0168	11762.08	11762.08
Sumatoria				6687701.10	2896588.77
Valor presente del proyecto				4990465.53	2161479.14
Flujo de efectivo descontado				1795131.49	1795131.49
Diferencia				3195334.05	366347.65

Cuadro 46. Aguascalientes –considerando el séptimo año como funcional (= 1.78)

Aguascalientes año 7					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
7	49428945.48	17780196.22	0.0072	353878.21	127294.32
6	25671754.42	9234444.04	0.0514	1318842.46	474403.76
5	13333057.56	4796063.87	0.1580	2106469.80	757722.95
4	6924747.76	2490916.46	0.2699	1869153.84	672357.50
3	3596484.25	3596484.25	0.2767	995144.42	995144.42
2	1867894.60	1867894.60	0.1702	317891.14	317891.14
1	970122.49	970122.49	0.0582	56415.47	56415.47
0	503849.43	503849.43	0.0085	4290.83	4290.83
Sumatoria				7022086.16	3405520.38
Valor presente del proyecto				4990465.53	2420239.76
Flujo de efectivo descontado				1795131.49	1795131.49
Diferencia				3195334.05	625108.27

Cuadro 47. Aguascalientes –considerando el octavo año como funcional ($i = 1.78$)

Aguascalientes año 8					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
8	68587384.70	24671721.11	0.0035	242476.65	87221.82
7	35622012.15	12813673.44	0.0290	1032763.72	371497.74
6	18500891.31	6654996.87	0.1040	1924465.28	692253.70
5	9608749.16	3456384.59	0.2133	2049184.86	737116.86
4	4990465.53	1795131.49	0.2733	1363741.99	490554.67
3	2591882.23	2591882.23	0.2241	580849.02	580849.02
2	1346137.64	1346137.64	0.1149	154623.08	154623.08
1	699139.23	699139.23	0.0336	23520.54	23520.54
0	363109.72	363109.72	0.0043	1565.30	1565.30
Sumatoria				7373190.47	3139202.74
Valor presente del proyecto				4990465.53	2124735.98
Flujo de efectivo descontado				1795131.49	1795131.49
Diferencia				3195334.05	329604.50

Cuadro 48. Aguascalientes –considerando el noveno año como funcional ($i = 1.78$)

Aguascalientes año 9					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
9	95171549.67	160901540.81	0.0017	166144.52	59764.22
8	49428945.48	83566922.21	0.0161	796103.63	286368.21
7	25671754.42	43401886.97	0.0660	1695394.07	609853.98
6	13333057.56	22541500.19	0.1580	2106146.16	757606.53
5	6924747.76	11707307.36	0.2429	1681980.00	605028.78
4	3596484.25	6080387.04	0.2490	895492.37	895492.37
3	1867894.60	3157951.30	0.1702	317842.30	317842.30
2	970122.49	1640135.14	0.0748	72523.03	72523.03
1	503849.43	851831.78	0.0192	9652.88	9652.88
0	261682.68	442413.16	0.0022	571.03	571.03
Sumatoria				7741849.99	3614703.33
Valor presente del proyecto				4990465.53	2330070.00
Flujo de efectivo descontado				1795131.49	1795131.49
Diferencia				3195334.05	534938.51

Cuadro 49. Aguascalientes –considerando el décimo año como funcional ($r = 1.78$)

Aguascalientes año 10					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
10	132059618.64	47503459.94	0.0009	113841.90	40950.32
9	68587384.70	24671721.11	0.0088	606098.49	218021.04
8	35622012.15	12813673.44	0.0408	1452100.85	522338.44
7	18500891.31	6654996.87	0.1114	2061610.29	741586.44
6	9608749.16	3456384.59	0.1999	1920815.65	690940.88
5	4990465.53	1795131.49	0.2459	1227179.22	441431.37
4	2591882.23	2591882.23	0.2101	544462.30	544462.30
3	1346137.64	1346137.64	0.1230	165642.14	165642.14
2	699139.23	699139.23	0.0473	33070.68	33070.68
1	363109.72	363109.72	0.0108	3912.66	3912.66
0	188587.14	188587.14	0.0011	208.31	208.31
Sumatoria				8128942.49	3402564.57
Valor presente del proyecto				4990465.53	2088879.49
Flujo de efectivo descontado				1795131.49	1795131.49
Diferencia				3195334.05	293748.00

Anexo 6. Considerando el último año como funcional a una $i = 3.7$

Cuadro 1. Nacional –considerando el cuarto año como funcional ($i = 3.7$)

Nacional año 4					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
4	5321924.69	1132324.40	0.1431	761430.73	162006.54
3	3860422.26	821366.44	0.3582	1382936.83	294241.88
2	2800276.39	595803.49	0.3364	941901.64	200404.60
1	2031266.87	2031266.87	0.1404	285119.06	285119.06
0	1473442.09	1473442.09	0.0220	32365.19	32365.19
Sumatoria				3403753.45	974137.27
Valor presente del proyecto				2800276.39	801425.14
Flujo de efectivo descontado				595803.49	595803.49
Diferencia				2204472.90	205621.66

Cuadro 2. Nacional –considerando el quinto año como funcional ($i = 3.7$)

Nacional año 5					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
5	6248642.54	1329498.41	0.0880	549841.83	116987.62
4	4532645.65	964392.69	0.2754	1248302.19	265596.21
3	3287894.36	699551.99	0.3448	1133604.80	241192.51
2	2384975.61	2384975.61	0.2158	514723.06	514723.06
1	1730015.64	1730015.64	0.0675	116857.23	116857.23
0	1254920.21	1254920.21	0.0085	10612.01	10612.01
Sumatoria				3573941.12	1265968.64
Valor presente del proyecto				2800276.39	991919.56
Flujo de efectivo descontado				595803.49	595803.49
Diferencia				2204472.90	396116.07

Cuadro 3. Nacional –considerando el sexto año como funcional (= 3.7)

Nacional año 6					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
6	7336731.71	1561006.75	0.0541	397049.96	84478.71
5	5321924.69	1132324.40	0.2033	1081703.80	230149.74
4	3860422.26	821366.44	0.3181	1227892.40	261253.70
3	2800276.39	595803.49	0.2655	743380.22	158166.00
2	2031266.87	2031266.87	0.1246	253153.66	253153.66
1	1473442.09	1473442.09	0.0312	45978.64	45978.64
0	1068806.68	1068806.68	0.0033	3479.50	3479.50
Sumatoria				3752638.18	1036659.97
Valor presente del proyecto				2800276.39	773571.63
Flujo de efectivo descontado				595803.49	595803.49
Diferencia				2204472.90	177768.14

Cuadro 4. Nacional –considerando el séptimo año como funcional (= 3.7)

Nacional año 7					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
7	8614292.11	1832828.11	0.0333	286716.40	61003.49
6	6248642.54	1329498.41	0.1458	911302.41	193894.13
5	4532645.65	964392.69	0.2739	1241354.22	264117.92
4	3287894.36	699551.99	0.2857	939412.69	199875.04
3	2384975.61	2384975.61	0.1788	426548.46	426548.46
2	1730015.64	1730015.64	0.0672	116206.81	116206.81
1	1254920.21	1254920.21	0.0140	17588.24	17588.24
0	910295.09	910295.09	0.0013	1140.87	1140.87
Sumatoria				3940270.09	1280374.95
Valor presente del proyecto				2800276.39	909938.57
Flujo de efectivo descontado				595803.49	595803.49
Diferencia				2204472.90	314135.09

Cuadro 5. Nacional –considerando el octavo año como funcional (= 3.7)

Nacional año 8					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
8	10114316.78	2151982.29	0.0205	207042.69	44051.64
7	7336731.71	1561006.75	0.1025	752076.19	160016.21
6	5321924.69	1132324.40	0.2246	1195203.45	254298.61
5	3860422.26	821366.44	0.2812	1085384.92	230932.96
4	2800276.39	595803.49	0.2200	616035.51	131071.38
3	2031266.87	2031266.87	0.1102	223773.00	223773.00
2	1473442.09	1473442.09	0.0345	50803.03	50803.03
1	1068806.68	1068806.68	0.0062	6590.73	6590.73
0	775291.90	775291.90	0.0005	374.07	374.07
Sumatoria				4137283.59	1101911.63
Valor presente del proyecto				2800276.39	745817.17
Flujo de efectivo descontado				595803.49	595803.49
Diferencia				2204472.90	150013.68

Cuadro 6. Nacional –considerando el noveno año como funcional (= 3.7)

Nacional año 9					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
9	11875543.86	2526711.46	0.0126	149508.98	31810.42
8	8614292.11	1832828.11	0.0709	610972.61	129994.17
7	6248642.54	1329498.41	0.1776	1109669.58	236099.91
6	4532645.65	964392.69	0.2594	1175661.83	250140.81
5	3287894.36	699551.99	0.2435	800729.13	170367.90
4	2384975.61	2384975.61	0.1524	363577.98	363577.98
3	1730015.64	1730015.64	0.0636	110057.15	110057.15
2	1254920.21	1254920.21	0.0171	21416.74	21416.74
1	910295.09	910295.09	0.0027	2431.11	2431.11
0	660310.63	660310.63	0.0002	122.65	122.65
Sumatoria				4344147.77	1316018.86
Valor presente del proyecto				2800276.39	848317.49
Flujo de efectivo descontado				595803.49	595803.49
Diferencia				2204472.90	252514.01

Cuadro 7. Nacional –considerando el décimo año como funcional ($i = 3.7$)

Nacional año 10					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
10	13943457.10	2966693.00	0.0077	107962.93	22970.84
9	10114316.78	2151982.29	0.0485	490215.01	104301.07
8	7336731.71	1561006.75	0.1365	1001638.64	213114.60
7	5321924.69	1132324.40	0.2279	1212807.16	258044.08
6	3860422.26	821366.44	0.2496	963699.76	205042.50
5	2800276.39	595803.49	0.1875	525091.45	111721.59
4	2031266.87	2031266.87	0.0978	198685.26	198685.26
3	1473442.09	1473442.09	0.0350	51551.29	51551.29
2	1068806.68	1068806.68	0.0082	8777.74	8777.74
1	775291.90	775291.90	0.0011	885.69	885.69
0	562381.90	562381.90	0.0001	40.22	40.22
Sumatoria				4561355.16	1175134.87
Valor presente del proyecto				2800276.39	721430.87
Flujo de efectivo descontado				595803.49	595803.49
Diferencia				2204472.90	125627.39

Cuadro 8. Distrito Federal –considerando el cuarto año como funcional ($i = 3.7$)

DF año 4					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
4	8942608.05	1902682.56	0.0588	525904.64	111894.60
3	4618274.50	982611.59	0.2425	1119701.01	238234.26
2	2385037.92	507454.88	0.3748	893981.23	190208.77
1	1231716.71	1231716.71	0.2575	317228.51	317228.51
0	636101.44	636101.44	0.0664	42213.10	42213.10
Sumatoria				2899028.50	899779.25
Valor presente del proyecto				2385037.92	740250.62
Flujo de efectivo descontado				507454.88	507454.88
Diferencia				1877583.05	232795.74

Cuadro 9. Distrito Federal –considerando el quinto año como funcional (= 3.7)

DF año 5					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
5	12443897.44	2647637.75	0.0290	360379.38	76676.46
4	6426462.38	1367332.42	0.1492	959102.47	204064.36
3	3318849.17	706138.12	0.3076	1021010.20	217236.21
2	1713969.39	1713969.39	0.3171	543456.96	543456.96
1	885153.54	885153.54	0.1634	144633.94	144633.94
0	457124.14	457124.14	0.0337	15396.97	15396.97
Sumatoria				3043979.93	1201464.91
Valor presente del proyecto				2385037.92	941379.19
Flujo de efectivo descontado				507454.88	507454.88
Diferencia				1877583.05	433924.31

Cuadro 10. Distrito Federal –considerando el sexto año como funcional (= 3.7)

DF año 6					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
6	17316042.77	3684264.42	0.0143	246952.18	52543.02
5	8942608.05	1902682.56	0.0882	788677.02	167803.62
4	4618274.50	982611.59	0.2272	1049480.25	223293.67
3	2385037.92	507454.88	0.3123	744814.42	158471.15
2	1231716.71	1231716.71	0.2414	297333.89	297333.89
1	636101.44	636101.44	0.0995	63305.21	63305.21
0	328504.96	328504.96	0.0171	5615.95	5615.95
Sumatoria				3196178.92	968366.52
Valor presente del proyecto				2385037.92	722610.00
Flujo de efectivo descontado				507454.88	507454.88
Diferencia				1877583.05	215155.13

Cuadro 11. Distrito Federal –considerando el séptimo año como funcional ($r = 3.7$)

DF año 7					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
7	24095773.75	5126760.37	0.0070	169225.49	36005.42
6	12443897.44	2647637.75	0.0507	630520.06	134153.20
5	6426462.38	1367332.42	0.1567	1006827.88	214218.70
4	3318849.17	706138.12	0.2691	893180.13	190038.33
3	1713969.39	1713969.39	0.2774	475416.37	475416.37
2	885153.54	885153.54	0.1715	151831.00	151831.00
1	457124.14	457124.14	0.0589	26938.55	26938.55
0	236074.84	236074.84	0.0087	2048.38	2048.38
Sumatoria				3355987.87	1230649.96
Valor presente del proyecto				2385037.92	874599.95
Flujo de efectivo descontado				507454.88	507454.88
Diferencia				1877583.05	367145.07

Cuadro 12. Distrito Federal –considerando el octavo año como funcional ($r = 3.7$)

DF año 8					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
8	33529965.27	7134035.16	0.0035	115962.81	24672.94
7	17316042.77	3684264.42	0.0285	493791.70	105062.06
6	8942608.05	1902682.56	0.1029	919913.30	195726.23
5	4618274.50	982611.59	0.2120	979291.46	208359.89
4	2385037.92	507454.88	0.2732	651563.96	138630.63
3	1231716.71	1231716.71	0.2253	277448.33	277448.33
2	636101.44	636101.44	0.1161	73839.24	73839.24
1	328504.96	328504.96	0.0342	11229.34	11229.34
0	169651.41	169651.41	0.0044	747.14	747.14
Sumatoria				3523787.26	1035715.79
Valor presente del proyecto				2385037.92	701013.21
Flujo de efectivo descontado				507454.88	507454.88
Diferencia				1877583.05	193558.34

Cuadro 13. Distrito Federal –considerando el noveno año como funcional ($\rho = 3.7$)

DF año 9					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
9	46657915.31	9927216.02	0.0017	79464.22	16907.28
8	24095773.75	5126760.37	0.0158	380670.51	80993.73
7	12443897.44	2647637.75	0.0651	810483.72	172443.35
6	6426462.38	1367332.42	0.1566	1006598.21	214169.83
5	3318849.17	706138.12	0.2422	803678.75	170995.48
4	1713969.39	1713969.39	0.2496	427777.13	427777.13
3	885153.54	885153.54	0.1715	151796.37	151796.37
2	457124.14	457124.14	0.0758	34627.38	34627.38
1	236074.84	236074.84	0.0195	4607.81	4607.81
0	121917.27	121917.27	0.0022	272.51	272.51
Sumatoria				3699976.63	1274590.87
Valor presente del proyecto				2385037.92	821612.64
Flujo de efectivo descontado				507454.88	507454.88
Diferencia				1877583.05	314157.76

Cuadro 14. Distrito Federal –considerando el décimo año como funcional ($\rho = 3.7$)

DF año 10					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
10	64925837.03	13814007.88	0.0008	54453.35	11585.82
9	33529965.27	7134035.16	0.0086	289840.89	61668.27
8	17316042.77	3684264.42	0.0401	694236.17	147709.82
7	8942608.05	1902682.56	0.1102	985396.57	209658.84
6	4618274.50	982611.59	0.1987	917876.32	195292.83
5	2385037.92	507454.88	0.2458	586273.80	124739.11
4	1231716.71	1231716.71	0.2111	260048.48	260048.48
3	636101.44	636101.44	0.1243	79095.42	79095.42
2	328504.96	328504.96	0.0481	15787.66	15787.66
1	169651.41	169651.41	0.0110	1867.41	1867.41
0	87613.90	87613.90	0.0011	99.40	99.40
Sumatoria				3884975.46	1107553.06
Valor presente del proyecto				2385037.92	679941.50
Flujo de efectivo descontado				507454.88	507454.88
Diferencia				1877583.05	172486.63

Cuadro 15. Morelos –considerando el cuarto año como funcional ($r = 3.7$)

Morelos año 4					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
4	18764429.40	3992431.79	0.0962	1804858.62	384012.47
3	12051949.40	2564244.55	0.3061	3689353.24	784968.77
2	7740682.18	1646953.66	0.3654	2828059.60	601714.81
1	4971657.17	4971657.17	0.1938	963483.67	963483.67
0	3193177.87	3193177.87	0.0385	123092.45	123092.45
Sumatoria				9408847.57	2857272.18
Valor presente del proyecto				7740682.18	2350684.89
Flujo de efectivo descontado				1646953.66	1646953.66
Diferencia				6093728.53	703731.23

Cuadro 16. Morelos –considerando el quinto año como funcional ($r = 3.7$)

Morelos año 5					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
5	23413934.24	4981688.14	0.0536	1254177.99	266846.38
4	15038216.44	3199620.52	0.2131	3204617.79	681833.57
3	9658690.91	2055040.62	0.3391	3275316.66	696875.89
2	6203548.83	6203548.83	0.2698	1673787.63	1673787.63
1	3984392.76	3984392.76	0.1073	427678.50	427678.50
0	2559081.27	2559081.27	0.0171	43711.38	43711.38
Sumatoria				9879289.95	3790733.35
Valor presente del proyecto				7740682.18	2970138.77
Flujo de efectivo descontado				1646953.66	1646953.66
Diferencia				6093728.53	1323185.11

Cuadro 17. Morelos –considerando el sexto año como funcional ($r = 3.7$)

Morelos año 6					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
6	29215506.89	6216065.30	0.0298	871515.60	185428.85
5	18764429.40	3992431.79	0.1424	2672227.77	568559.10
4	12051949.40	2564244.55	0.2833	3413976.61	726378.00
3	7740682.18	1646953.66	0.3005	2326196.18	494935.36
2	4971657.17	4971657.17	0.1793	891568.39	891568.39
1	3193177.87	3193177.87	0.0571	182247.56	182247.56
0	2050902.66	2050902.66	0.0076	15522.35	15522.35
Sumatoria				10373254.45	3064639.60
Valor presente del proyecto				7740682.18	2286881.26
Flujo de efectivo descontado				1646953.66	1646953.66
Diferencia				6093728.53	639927.60

Cuadro 18. Morelos –considerando el séptimo año como funcional ($r = 3.7$)

Morelos año 7					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
7	36454610.08	7756300.02	0.0166	605607.37	128852.63
6	23413934.24	4981688.14	0.0925	2166388.05	460933.63
5	15038216.44	3199620.52	0.2209	3321272.92	706653.81
4	9658690.91	2055040.62	0.2929	2828787.82	601869.75
3	6203548.83	6203548.83	0.2330	1445597.65	1445597.65
2	3984392.76	3984392.76	0.1112	443246.94	443246.94
1	2559081.27	2559081.27	0.0295	75504.28	75504.28
0	1643637.40	1643637.40	0.0034	5512.14	5512.14
Sumatoria				10891917.17	3868170.83
Valor presente del proyecto				7740682.18	2749036.79
Flujo de efectivo descontado				1646953.66	1646953.66
Diferencia				6093728.53	1102083.13

Cuadro 19. Morelos –considerando el octavo año como funcional ($r = 3.7$)

Morelos año 8					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
8	45487439.28	9678178.57	0.0093	420830.43	89538.39
7	29215506.89	6216065.30	0.0589	1720458.44	366054.99
6	18764429.40	3992431.79	0.1640	3077225.26	654728.78
5	12051949.40	2564244.55	0.2610	3145113.66	669173.12
4	7740682.18	1646953.66	0.2595	2009062.36	427460.08
3	4971657.17	4971657.17	0.1652	821354.16	821354.16
2	3193177.87	3193177.87	0.0657	209868.63	209868.63
1	2050902.66	2050902.66	0.0149	30642.67	30642.67
0	1317246.29	1317246.29	0.0015	1957.42	1957.42
Sumatoria				11436513.03	3270778.23
Valor presente del proyecto				7740682.18	2213791.45
Flujo de efectivo descontado				1646953.66	1646953.66
Diferencia				6093728.53	566837.79

Cuadro 20. Morelos –considerando el noveno año como funcional ($r = 3.7$)

Morelos año 9					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
9	56758449.15	12076265.78	0.0052	292430.81	62219.32
8	36454610.08	7756300.02	0.0369	1344970.30	286163.89
7	23413934.24	4981688.14	0.1174	2749284.90	584954.23
6	15038216.44	3199620.52	0.2180	3278261.49	697502.44
5	9658690.91	2055040.62	0.2602	2512938.79	534667.83
4	6203548.83	6203548.83	0.2070	1284189.07	1284189.07
3	3984392.76	3984392.76	0.1098	437506.76	437506.76
2	2559081.27	2559081.27	0.0374	95819.75	95819.75
1	1643637.40	1643637.40	0.0074	12241.71	12241.71
0	1055669.45	1055669.45	0.0007	695.10	695.10
Sumatoria				12008338.68	3995960.12
Valor presente del proyecto				7740682.18	2575831.52
Flujo de efectivo descontado				1646953.66	1646953.66
Diferencia				6093728.53	928877.86

Cuadro 21. Morelos –considerando el décimo año como funcional ($\rho = 3.7$)

Morelos año 10					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
10	70822222.59	15068558.00	0.0029	203207.21	43235.58
9	45487439.28	9678178.57	0.0228	1038451.40	220947.11
8	29215506.89	6216065.30	0.0817	2388062.82	508098.47
7	18764429.40	3992431.79	0.1734	3254329.62	692410.56
6	12051949.40	2564244.55	0.2415	2910359.56	619225.44
5	7740682.18	1646953.66	0.2306	1784739.98	379731.91
4	4971657.17	4971657.17	0.1529	760047.56	760047.56
3	3193177.87	3193177.87	0.0695	221947.25	221947.25
2	2050902.66	2050902.66	0.0207	42533.20	42533.20
1	1317246.29	1317246.29	0.0037	4830.17	4830.17
0	846036.15	846036.15	0.0003	246.84	246.84
Sumatoria				12608755.62	3493254.09
Valor presente del proyecto				7740682.18	2144554.98
Flujo de efectivo descontado				1646953.66	1646953.66
Diferencia				6093728.53	497601.33

Cuadro 22. Estado de México –considerando el cuarto año como funcional ($\rho = 3.7$)

Edo. México año 4					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
4	3161513.46	672662.44	0.0926	292836.24	62305.58
3	2002295.15	426020.24	0.3011	602878.00	128271.91
2	1268122.34	269813.26	0.3670	465441.73	99030.16
1	803145.47	803145.47	0.1988	159705.07	159705.07
0	508659.63	508659.63	0.0404	20549.60	20549.60
Sumatoria				1541410.63	469862.32
Valor presente del proyecto				1268122.34	386556.89
Flujo de efectivo descontado				269813.26	269813.26
Diferencia				998309.08	116743.63

Cuadro 23. Estado de México –considerando el quinto año como funcional ($r = 3.7$)

Edo. México año 5					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
5	3972633.54	845241.18	0.0511	202997.52	43190.96
4	2516005.38	535320.29	0.2076	522402.64	111149.50
3	1593472.69	339036.74	0.3375	537749.46	114414.78
2	1009201.03	1009201.03	0.2743	276773.57	276773.57
1	639161.70	639161.70	0.1114	71226.11	71226.11
0	404803.07	404803.07	0.0181	7331.86	7331.86
Sumatoria				1618481.16	624086.78
Valor presente del proyecto				1268122.34	488988.32
Flujo de efectivo descontado				269813.26	269813.26
Diferencia				998309.08	219175.06

Cuadro 24. Estado de México –considerando el sexto año como funcional ($r = 3.7$)

Edo. México año 6					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
6	4991855.16	1062096.84	0.0282	140720.27	29940.48
5	3161513.46	672662.44	0.1375	434562.78	92460.17
4	2002295.15	426020.24	0.2793	559161.37	118970.50
3	1268122.34	269813.26	0.3026	383725.38	81643.70
2	803145.47	803145.47	0.1844	148124.34	148124.34
1	508659.63	508659.63	0.0600	30495.17	30495.17
0	322151.63	322151.63	0.0081	2615.92	2615.92
Sumatoria				1699405.22	504250.27
Valor presente del proyecto				1268122.34	376279.32
Flujo de efectivo descontado				269813.26	269813.26
Diferencia				998309.08	106466.05

Cuadro 25. Estado de México –considerando el séptimo año como funcional ($r = 3.7$)

Edo. México año 7					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
7	6272568.98	1334589.14	0.0156	97548.94	20755.09
6	3972633.54	845241.18	0.0885	351451.36	74776.89
5	2516005.38	535320.29	0.2157	542664.13	115460.45
4	1593472.69	339036.74	0.2921	465505.15	99043.65
3	1009201.03	1009201.03	0.2374	239590.24	239590.24
2	639161.70	639161.70	0.1158	73988.63	73988.63
1	404803.07	404803.07	0.0314	12693.70	12693.70
0	256375.70	256375.70	0.0036	933.33	933.33
Sumatoria				1784375.48	637241.98
Valor presente del proyecto				1268122.34	452875.98
Flujo de efectivo descontado				269813.26	269813.26
Diferencia				998309.08	183062.72

Cuadro 26. Estado de México –considerando el octavo año como funcional ($r = 3.7$)

Edo. México año 8					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
8	7881863.62	1676992.26	0.0086	67622.07	14387.68
7	4991855.16	1062096.84	0.0558	278434.53	59241.39
6	3161513.46	672662.44	0.1587	501574.87	106718.06
5	2002295.15	426020.24	0.2579	516309.82	109853.15
4	1268122.34	269813.26	0.2619	332173.54	70675.22
3	803145.47	803145.47	0.1703	136772.77	136772.77
2	508659.63	508659.63	0.0692	35197.70	35197.70
1	322151.63	322151.63	0.0161	5175.96	5175.96
0	204029.70	204029.70	0.0016	333.00	333.00
Sumatoria				1873594.26	538354.92
Valor presente del proyecto				1268122.34	364379.80
Flujo de efectivo descontado				269813.26	269813.26
Diferencia				998309.08	94566.54

Cuadro 27. Estado de México –considerando el noveno año como funcional ($r = 3.7$)

Edo. México año 9					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
9	9904040.01	2107242.56	0.0047	46876.42	9973.71
8	6272568.98	1334589.14	0.0346	217140.85	46200.18
7	3972633.54	845241.18	0.1125	447039.76	95114.84
6	2516005.38	535320.29	0.2134	536868.05	114227.25
5	1593472.69	339036.74	0.2601	414479.88	88187.21
4	1009201.03	1009201.03	0.2114	213328.11	213328.11
3	639161.70	639161.70	0.1145	73198.38	73198.38
2	404803.07	404803.07	0.0399	16146.16	16146.16
1	256375.70	256375.70	0.0081	2077.56	2077.56
0	162371.54	162371.54	0.0007	118.81	118.81
Sumatoria				1967273.97	658572.20
Valor presente del proyecto				1268122.34	424521.51
Flujo de efectivo descontado				269813.26	269813.26
Diferencia				998309.08	154708.25

Cuadro 28. Estado de México –considerando el décimo año como funcional ($r = 3.7$)

Edo. México año 10					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
10	12445027.38	2647878.17	0.0026	32495.28	6913.89
9	7881863.62	1676992.26	0.0212	167249.54	35585.01
8	4991855.16	1062096.84	0.0776	387366.52	82418.41
7	3161513.46	672662.44	0.1682	531661.78	113119.53
6	2002295.15	426020.24	0.2392	478870.53	101887.35
5	1268122.34	269813.26	0.2332	295763.10	62928.32
4	803145.47	803145.47	0.1579	126854.94	126854.94
3	508659.63	508659.63	0.0733	37309.03	37309.03
2	322151.63	322151.63	0.0224	7200.95	7200.95
1	204029.70	204029.70	0.0040	823.61	823.61
0	129219.02	129219.02	0.0003	42.39	42.39
Sumatoria				2065637.67	575083.42
Valor presente del proyecto				1268122.34	353051.33
Flujo de efectivo descontado				269813.26	269813.26
Diferencia				998309.08	83238.07

Cuadro 29. Guanajuato –considerando el cuarto año como funcional ($r = 3.7$)

Guanajuato año 4					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
4	7883103.18	1677256.00	0.0771	608147.88	129393.17
3	4634539.67	986072.27	0.2769	1283489.61	273082.90
2	2724683.09	579719.81	0.3728	1015796.68	216126.95
1	1601863.07	1601863.07	0.2231	357304.68	357304.68
0	941748.17	941748.17	0.0500	47130.48	47130.48
Sumatoria				3311869.33	1023038.17
Valor presente del proyecto				2724683.09	841656.04
Flujo de efectivo descontado				579719.81	579719.81
Diferencia				2144963.29	261936.23

Cuadro 30. Guanajuato –considerando el quinto año como funcional ($r = 3.7$)

Guanajuato año 5					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
5	10281169.39	2187482.85	0.0407	418005.98	88937.44
4	6044382.05	1286038.74	0.1824	1102746.46	234626.91
3	3553540.75	3553540.75	0.3275	1163667.32	1163667.32
2	2089155.15	2089155.15	0.2939	613976.87	613976.87
1	1228231.09	1228231.09	0.1319	161973.95	161973.95
0	722086.92	722086.92	0.0237	17092.22	17092.22
Sumatoria				3477462.80	2280274.71
Valor presente del proyecto				2724683.09	1786654.90
Flujo de efectivo descontado				579719.81	579719.81
Diferencia				2144963.29	1206935.09

Cuadro 31. Guanajuato –considerando el sexto año como funcional ($r = 3.7$)

Guanajuato año 6					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
6	13408735.32	2852922.41	0.0214	287313.34	61130.50
5	7883103.18	1677256.00	0.1154	909557.62	193522.90
4	4634539.67	986072.27	0.2589	1199757.29	255267.51
3	2724683.09	579719.81	0.3098	844024.99	179579.78
2	1601863.07	1601863.07	0.2085	333994.83	333994.83
1	941748.17	941748.17	0.0748	70489.25	70489.25
0	553661.31	553661.31	0.0112	6198.62	6198.62
Sumatoria				3651335.93	1100183.39
Valor presente del proyecto				2724683.09	820973.78
Flujo de efectivo descontado				579719.81	579719.81
Diferencia				2144963.29	241253.97

Cuadro 32. Guanajuato –considerando el séptimo año como funcional ($r = 3.7$)

Guanajuato año 7					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
7	17487717.21	3720790.89	0.0113	197482.72	42017.60
6	10281169.39	2187482.85	0.0709	729374.05	155185.97
5	6044382.05	1286038.74	0.1910	1154502.11	245638.75
4	3553540.75	756072.50	0.2857	1015235.17	216007.48
3	2089155.15	2089155.15	0.2564	535660.75	535660.75
2	1228231.09	1228231.09	0.1381	169575.95	169575.95
1	722086.92	722086.92	0.0413	29824.02	29824.02
0	424520.70	424520.70	0.0053	2247.97	2247.97
Sumatoria				3833902.73	1396158.48
Valor presente del proyecto				2724683.09	992223.77
Flujo de efectivo descontado				579719.81	579719.81
Diferencia				2144963.29	412503.96

Cuadro 33. Guanajuato –considerando el octavo año como funcional (= 3.7)

Guanajuato año 8					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
8	22807538.95	4852667.86	0.0060	135738.30	28880.49
7	13408735.32	2852922.41	0.0427	572948.45	121903.93
6	7883103.18	1677256.00	0.1342	1058051.40	225117.32
5	4634539.67	986072.27	0.2409	1116503.11	237553.85
4	2724683.09	579719.81	0.2703	736364.97	156673.40
3	1601863.07	1601863.07	0.1940	310818.08	310818.08
2	941748.17	941748.17	0.0871	81997.28	81997.28
1	553661.31	553661.31	0.0223	12361.03	12361.03
0	325501.93	325501.93	0.0025	815.24	815.24
Sumatoria				4025597.87	1176120.62
Valor presente del proyecto				2724683.09	796044.73
Flujo de efectivo descontado				579719.81	579719.81
Diferencia				2144963.29	216324.93

Cuadro 34. Guanajuato –considerando el noveno año como funcional (= 3.7)

Guanajuato año 9					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
9	29745668.17	6328865.57	0.0031	93298.72	19850.79
8	17487717.21	3720790.89	0.0253	443038.40	94263.49
7	10281169.39	2187482.85	0.0909	935027.83	198942.09
6	6044382.05	1286038.74	0.1904	1151130.32	244921.35
5	3553540.75	756072.50	0.2564	911043.10	193838.96
4	2089155.15	2089155.15	0.2301	480686.69	480686.69
3	1228231.09	1228231.09	0.1377	169080.69	169080.69
2	722086.92	722086.92	0.0529	38233.18	38233.18
1	424520.70	424520.70	0.0119	5043.17	5043.17
0	249579.13	249579.13	0.0012	295.65	295.65
Sumatoria				4226877.76	1445156.06
Valor presente del proyecto				2724683.09	931560.48
Flujo de efectivo descontado				579719.81	579719.81
Diferencia				2144963.29	351840.67

Cuadro 35. Guanajuato –considerando el décimo año como funcional ($i = 3.7$)

Guanajuato año 10					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
10	38794399.37	8254127.53	0.0017	64128.19	13644.30
9	22807538.95	4852667.86	0.0148	338354.66	71990.35
8	13408735.32	2852922.41	0.0599	803355.64	170926.73
7	7883103.18	1677256.00	0.1434	1130315.68	240492.70
6	4634539.67	986072.27	0.2252	1043664.65	222056.31
5	2724683.09	579719.81	0.2425	660792.94	140594.24
4	1601863.07	1601863.07	0.1814	290540.93	290540.93
3	941748.17	941748.17	0.0930	87597.65	87597.65
2	553661.31	553661.31	0.0313	17331.93	17331.93
1	325501.93	325501.93	0.0062	2032.16	2032.16
0	191365.20	191365.20	0.0006	107.22	107.22
Sumatoria				4438221.65	1257314.51
Valor presente del proyecto				2724683.09	771882.04
Flujo de efectivo descontado				579719.81	579719.81
Diferencia				2144963.29	192162.24

Cuadro 36. Baja California –considerando el cuarto año como funcional ($i = 3.7$)

Baja California año 4					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
4	9822297.37	2089850.50	0.0598	587145.08	124924.49
3	5115377.31	1088378.15	0.2445	1250519.79	266068.04
2	2664049.36	566819.01	0.3749	998773.43	212504.98
1	1387416.52	1387416.52	0.2555	354536.43	354536.43
0	722555.91	722555.91	0.0653	47193.92	47193.92
Sumatoria				3238168.65	1005227.86
Valor presente del proyecto				2664049.36	827003.45
Flujo de efectivo descontado				566819.01	566819.01
Diferencia				2097230.35	260184.44

Cuadro 37. Baja California –considerando el quinto año como funcional ($r = 3.7$)

Baja California año 5					
	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
Nodo	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
5	13610710.01	2895895.75	0.0296	402296.46	85594.99
4	7088353.62	1508160.35	0.1511	1071029.35	227878.58
3	3691560.33	785438.37	0.3090	1140555.75	242671.44
2	1922536.37	1922536.37	0.3159	607297.75	607297.75
1	1001242.23	1001242.23	0.1615	161680.20	161680.20
0	521439.29	521439.29	0.0330	17217.57	17217.57
Sumatoria				3400077.08	1342340.53
Valor presente del proyecto				2664049.36	1051758.93
Flujo de efectivo descontado				566819.01	566819.01
Diferencia				2097230.35	484939.92

Cuadro 38. Baja California –considerando el sexto año como funcional ($r = 3.7$)

Baja California año 6					
	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
Nodo	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
6	18860295.11	4012828.75	0.0146	275643.02	58647.45
5	9822297.37	2089850.50	0.0897	880609.58	187363.74
4	5115377.31	1088378.15	0.2292	1172218.49	249408.19
3	2664049.36	566819.01	0.3124	832209.09	177065.76
2	1387416.52	1387416.52	0.2395	332337.13	332337.13
1	722555.91	722555.91	0.0980	70782.19	70782.19
0	376301.59	376301.59	0.0167	6281.42	6281.42
Sumatoria				3570080.93	1081885.89
Valor presente del proyecto				2664049.36	807319.91
Flujo de efectivo descontado				566819.01	566819.01
Diferencia				2097230.35	240500.90

Cuadro 39. Baja California –considerando el séptimo año como funcional ($r = 3.7$)

Baja California año 7					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
7	26134619.81	5560557.41	0.0072	188863.40	40183.70
6	13610710.01	2895895.75	0.0517	703932.45	149772.86
5	7088353.62	1508160.35	0.1586	1124442.86	239243.16
4	3691560.33	785438.37	0.2703	997863.86	212311.46
3	1922536.37	1922536.37	0.2764	531320.34	531320.34
2	1001242.23	1001242.23	0.1695	169743.38	169743.38
1	521439.29	521439.29	0.0578	30127.06	30127.06
0	271561.59	271561.59	0.0084	2291.63	2291.63
Sumatoria				3748584.98	1374993.59
Valor presente del proyecto				2664049.36	977182.28
Flujo de efectivo descontado				566819.01	566819.01
Diferencia				2097230.35	410363.26

Cuadro 40. Baja California –considerando el octavo año como funcional ($r = 3.7$)

Baja California año 8					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
8	36214616.41	7705237.53	0.0036	129404.26	27532.82
7	18860295.11	4012828.75	0.0292	551218.42	117280.52
6	9822297.37	2089850.50	0.1046	1027251.82	218564.22
5	5115377.31	1088378.15	0.2139	1093936.38	232752.42
4	2664049.36	566819.01	0.2733	728093.63	154913.54
3	1387416.52	1387416.52	0.2235	310143.27	310143.27
2	722555.91	722555.91	0.1143	82569.09	82569.09
1	376301.59	376301.59	0.0334	12561.30	12561.30
0	195974.99	195974.99	0.0043	836.05	836.05
Sumatoria				3936014.23	1157153.23
Valor presente del proyecto				2664049.36	783206.85
Flujo de efectivo descontado				566819.01	566819.01
Diferencia				2097230.35	216387.84

Cuadro 41. Baja California –considerando el noveno año como funcional ($r = 3.7$)

Baja California año 9					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
9	50182419.00	10677110.42	0.0018	88664.42	18864.77
8	26134619.81	5560557.41	0.0163	424890.51	90402.24
7	13610710.01	2895895.75	0.0665	904944.99	192541.49
6	7088353.62	1508160.35	0.1586	1124304.93	239213.81
5	3691560.33	785438.37	0.2432	897967.31	191056.87
4	1922536.37	1922536.37	0.2487	478129.65	478129.65
3	1001242.23	1001242.23	0.1695	169722.56	169722.56
2	521439.29	521439.29	0.0743	38730.04	38730.04
1	271561.59	271561.59	0.0190	5155.53	5155.53
0	141427.20	141427.20	0.0022	305.01	305.01
Sumatoria				4132814.94	1424121.97
Valor presente del proyecto				2664049.36	918001.72
Flujo de efectivo descontado				566819.01	566819.01
Diferencia				2097230.35	351182.71

Cuadro 42. Baja California –considerando el décimo año como funcional ($r = 3.7$)

Baja California año 10					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
10	69537535.56	14795220.33	0.0009	60750.54	12925.65
9	36214616.41	7705237.53	0.0089	323470.97	68823.61
8	18860295.11	4012828.75	0.0411	775055.82	164905.49
7	9822297.37	2089850.50	0.1120	1100491.94	234147.22
6	5115377.31	1088378.15	0.2005	1025439.55	218178.63
5	2664049.36	566819.01	0.2459	655203.88	139405.08
4	1387416.52	1387416.52	0.2095	290723.65	290723.65
3	722555.91	722555.91	0.1224	88456.04	88456.04
2	376301.59	376301.59	0.0469	17662.16	17662.16
1	195974.99	195974.99	0.0107	2089.86	2089.86
0	102062.27	102062.27	0.0011	111.28	111.28
Sumatoria				4339455.69	1237428.67
Valor presente del proyecto				2664049.36	759673.86
Flujo de efectivo descontado				566819.01	566819.01
Diferencia				2097230.35	192854.85

Cuadro 43. Aguascalientes –considerando el cuarto año como funcional ($r = 3.7$)

Aguascalientes año 4					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
4	31278485.31	6654996.87	0.0595	1859767.08	395695.12
3	16245007.57	3456384.59	0.2438	3960587.46	842678.18
2	8437117.99	1795131.49	0.3749	3162947.11	672967.47
1	4381959.17	4381959.17	0.2562	1122643.16	1122643.16
0	2275844.22	2275844.22	0.0657	149424.84	149424.84
Sumatoria				10255369.64	3183408.77
Valor presente del proyecto				8437117.99	2618998.28
Flujo de efectivo descontado				1795131.49	1795131.49
Diferencia				6641986.50	823866.79

Cuadro 44. Aguascalientes –considerando el quinto año como funcional ($r = 3.7$)

Aguascalientes año 5					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
5	43401886.97	9234444.04	0.0294	1274308.74	271129.52
4	22541500.19	4796063.87	0.1505	3392233.43	721751.79
3	11707307.36	2490916.46	0.3085	3612075.23	768526.65
2	6080387.04	6080387.04	0.3163	1923082.21	1923082.21
1	3157951.30	3157951.30	0.1621	511928.04	511928.04
0	1640135.14	1640135.14	0.0332	54510.48	54510.48
Sumatoria				10768138.13	4250928.68
Valor presente del proyecto				8437117.99	3330713.85
Flujo de efectivo descontado				1795131.49	1795131.49
Diferencia				6641986.50	1535582.37

Cuadro 45. Aguascalientes –considerando el sexto año como funcional ($r = 3.7$)

Aguascalientes año 6					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
6	60224265.15	12813673.44	0.0145	873153.85	185777.41
5	31278485.31	6654996.87	0.0892	2789222.01	593451.49
4	16245007.57	3456384.59	0.2285	3712480.27	789889.42
3	8437117.99	1795131.49	0.3124	2635384.29	560720.06
2	4381959.17	4381959.17	0.2401	1052316.26	1052316.26
1	2275844.22	2275844.22	0.0985	224102.83	224102.83
0	1181997.98	1181997.98	0.0168	19885.53	19885.53
Sumatoria				11306545.03	3426143.00
Valor presente del proyecto				8437117.99	2556640.66
Flujo de efectivo descontado				1795131.49	1795131.49
Diferencia				6641986.50	761509.17

Cuadro 46. Aguascalientes –considerando el séptimo año como funcional ($r = 3.7$)

Aguascalientes año 7					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
7	83566922.21	17780196.22	0.0072	598283.30	127294.32
6	43401886.97	9234444.04	0.0514	2229697.68	474403.76
5	22541500.19	4796063.87	0.1580	3561297.86	757722.95
4	11707307.36	2490916.46	0.2699	3160080.24	672357.50
3	6080387.04	6080387.04	0.2767	1682438.40	1682438.40
2	3157951.30	3157951.30	0.1702	537441.85	537441.85
1	1640135.14	1640135.14	0.0582	95378.68	95378.68
0	851831.78	851831.78	0.0085	7254.28	7254.28
Sumatoria				11871872.28	4354291.74
Valor presente del proyecto				8437117.99	3094513.84
Flujo de efectivo descontado				1795131.49	1795131.49
Diferencia				6641986.50	1299382.36

Cuadro 47. Aguascalientes –considerando el octavo año como funcional ($r = 3.7$)

Aguascalientes año 8					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
8	115957089.24	24671721.11	0.0035	409942.54	87221.82
7	60224265.15	12813673.44	0.0290	1746039.39	371497.74
6	31278485.31	6654996.87	0.1040	3253592.39	692253.70
5	16245007.57	3456384.59	0.2133	3464449.23	737116.86
4	8437117.99	1795131.49	0.2733	2305606.97	490554.67
3	4381959.17	4381959.17	0.2241	982010.94	982010.94
2	2275844.22	2275844.22	0.1149	261413.13	261413.13
1	1181997.98	1181997.98	0.0336	39764.95	39764.95
0	613890.54	613890.54	0.0043	2646.38	2646.38
Sumatoria				12465465.90	3664480.18
Valor presente del proyecto				8437117.99	2480264.43
Flujo de efectivo descontado				1795131.49	1795131.49
Diferencia				6641986.50	685132.94

Cuadro 48. Aguascalientes –considerando el noveno año como funcional ($r = 3.7$)

Aguascalientes año 9					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
9	160901540.81	34234370.39	0.0017	280891.82	59764.22
8	83566922.21	17780196.22	0.0161	1345930.60	286368.21
7	43401886.97	9234444.04	0.0660	2866313.71	609853.98
6	22541500.19	4796063.87	0.1580	3560750.70	757606.53
5	11707307.36	2490916.46	0.2429	2843635.25	605028.78
4	6080387.04	6080387.04	0.2490	1513961.92	1513961.92
3	3157951.30	3157951.30	0.1702	537359.28	537359.28
2	1640135.14	1640135.14	0.0748	122610.89	122610.89
1	851831.78	851831.78	0.0192	16319.62	16319.62
0	442413.16	442413.16	0.0022	965.40	965.40
Sumatoria				13088739.19	4509838.83
Valor presente del proyecto				8437117.99	2907082.32
Flujo de efectivo descontado				1795131.49	1795131.49
Diferencia				6641986.50	1111950.84

Cuadro 49. Aguascalientes –considerando el décimo año como funcional ($r = 3.7$)

Aguascalientes año 10					
Nodo	Valor nodo		Probabilidad	Valor presente del nodo	
	Ultimo año	Solo abajo		Ultimo año	Solo abajo
10	223266261.74	47503459.94	0.0009	192466.52	40950.32
9	115957089.24	24671721.11	0.0088	1024698.89	218021.04
8	60224265.15	12813673.44	0.0408	2454990.65	522338.44
7	31278485.31	6654996.87	0.1114	3485456.25	741586.44
6	16245007.57	3456384.59	0.1999	3247422.14	690940.88
5	8437117.99	1795131.49	0.2459	2074727.46	441431.37
4	4381959.17	4381959.17	0.2101	920493.81	920493.81
3	2275844.22	2275844.22	0.1230	280042.46	280042.46
2	1181997.98	1181997.98	0.0473	55910.87	55910.87
1	613890.54	613890.54	0.0108	6614.92	6614.92
0	318834.38	318834.38	0.0011	352.18	352.18
Sumatoria				13743176.15	3918682.73
Valor presente del proyecto				8437117.99	2405731.26
Flujo de efectivo descontado				1795131.49	1795131.49
Diferencia				6641986.50	610599.78

Anexo 7. Resultados de la aplicación de fórmulas Black – Scholes

Cuadro 1. Aplicación de fórmulas Black – Scholes (Nacional)

NACIONAL					
Año	Black - Scholes (6 hectáreas)				B/C
	K	S	VP de S	C	BS
4	1237172.69	1069830	786356.99	16466.94	2.59
5	1237172.69	1069830	728108.32	14142.66	2.59
6	1237172.69	1069830	674174.37	8685.78	2.57
7	1237172.69	1069830	624235.53	2724.71	2.56
8	1237172.69	1069830	577995.86	-4344.08	2.54
9	1237172.69	1069830	535181.35	-12434.05	2.52
10	1237172.69	1069830	495538.29	-21480.39	2.49

Cuadro 2. Aplicación de fórmulas Black – Scholes (Distrito Federal)

DF					
Año	Black - Scholes (6 hectareas)				B/C
	K	S	VP de S	C	BS
4	1237172.69	1069830	880151.79	155903.06	2.73
5	1237172.69	1069830	838239.80	173856.82	2.77
6	1237172.69	1069830	798323.62	189216.79	2.81
7	1237172.69	1069830	760308.21	202508.24	2.85
8	1237172.69	1069830	724103.05	214285.09	2.88
9	1237172.69	1069830	689621.96	225107.37	2.91
10	1237172.69	1069830	656782.82	234571.02	2.93

Cuadro 3. Aplicación de fórmulas Black – Scholes (Morelos)

MORELOS					
Año	Black - Scholes (6 hectáreas)				B/C
	K	S	VP de S	C	BS
4	1237172.69	913140	751242.54	29310.91	5.68
5	1237172.69	913140	715469.08	33717.81	5.69
6	1237172.69	913140	681399.13	36904.21	5.70
7	1237172.69	913140	648951.55	39174.10	5.70
8	1237172.69	913140	618049.10	40660.51	5.71
9	1237172.69	913140	588618.19	41294.89	5.71
10	1237172.69	913140	560588.75	41508.81	5.71

Cuadro 4. Aplicación de fórmulas Black – Scholes (Estado de México)

EDO MEX					
Año	Black - Scholes (6 hectáreas)				B/C
	K	S	VP de S	C	BS
4	1237172.69	1069830	786356.99	70225.40	1.88
5	1237172.69	1069830	728108.32	76215.30	1.90
6	1237172.69	1069830	674174.37	80657.70	1.91
7	1237172.69	1069830	624235.53	83641.93	1.92
8	1237172.69	1069830	577995.86	85378.81	1.92
9	1237172.69	1069830	535181.35	86462.62	1.93
10	1237172.69	1069830	495538.29	86672.12	1.93

Cuadro 5. Aplicación de fórmulas Black – Scholes (Guanajuato)

Guanajuato					
Año	Black - Scholes (6 hectáreas)				B/C
	K	S	VP de S	C	BS
4	1237172.69	1069830	880151.79	101485.23	2.77
5	1237172.69	1069830	838239.80	112404.88	2.80
6	1237172.69	1069830	798323.62	121209.00	2.82
7	1237172.69	1069830	760308.21	128531.71	2.84
8	1237172.69	1069830	724103.05	134623.74	2.86
9	1237172.69	1069830	689621.96	139905.09	2.87
10	1237172.69	1069830	656782.82	144200.88	2.88

Cuadro 6. Aplicación de fórmulas Black – Scholes (Baja California)

Baja California					
Año	Black - Scholes (6 hectáreas)				B/C
	K	S	VP de S	C	BS
4	1237172.69	1069830	786356.99	152332.76	2.87
5	1237172.69	1069830	728108.32	169937.11	2.92
6	1237172.69	1069830	674174.37	185050.73	2.96
7	1237172.69	1069830	624235.53	197956.17	2.99
8	1237172.69	1069830	577995.86	209450.02	3.02
9	1237172.69	1069830	535181.35	254951.53	3.14
10	1237172.69	1069830	495538.29	229118.94	3.07

Cuadro 7. Aplicación de fórmulas Black – Scholes (Aguascalientes)

Aguascalientes					
Año	Black - Scholes (6 hectáreas)				B/C
	K	S	VP de S	C	BS
4	1237172.69	1069830	880151.79	153469.86	12.91
5	1237172.69	1069830	838239.80	171229.42	13.01
6	1237172.69	1069830	798323.62	183620.99	13.08
7	1237172.69	1069830	760308.21	199459.62	13.17
8	1237172.69	1069830	724103.05	211006.11	13.23
9	1237172.69	1069830	689621.96	221590.52	13.29
10	1237172.69	1069830	656782.82	230919.49	13.34

Anexo 8. Entrevistas

Entrevista 1. Lic. Lino Olvera Martínez

Jefe de Programa de Departamento Sistema Producto Estatales

12 de agosto de 2009

¿Cuál es la intención de crear un Sistema Producto Nopal y en que consiste?

Te puedo mencionar que a nivel nacional tenemos 36 Sistema Producto Nacionales que están integrados y constituidos legalmente de manera jurídica, la idea de crear los Sistema Producto es integrar la cadena agroalimentaria desde los proveedores, los productores, los industrializadores y los consumidores de tal manera que tengamos una unidad para hacerlos más competitivos de esta manera pues no sólo aprovechamos estas ventajas que tenga cada uno de ellos y en el caso de algunos productos el valor agregado es lo que les va a dar mayor ingreso y beneficio a los productores.

¿Y específicamente en el caso del nopal?

En el nopal tenemos el Comité Nacional que a su vez está integrado por comités estatales.

En el caso de COMENTUNa actualmente esta conformado como un comité nacional anteriormente era un consejo es decir una parte del comité o un eslabon, actualmente todos los comité integran idealmente por lo menos tres eslabones de la cadena, esa es la idea de ir integrando más eslabones

De los estados productores de nopal verdura, ¿Cuál es el estado que ustedes han visto tiene mayor producción?

El Distrito Federal es la principal entidad federativa en todo el país, en cuanto a nopal verdura, es el mayor productor a nivel nacional y a nivel mundial también lo es, la zona de Milpa Alta principalmente.

Si es cierto que el Distrito Federal es uno de los mayores productores de nopalito, pero en cuanto a rendimiento me llama la atención el caso de Morelos no es el principal productor pero según los datos a estado creciendo en los últimos años

Nosotros notamos que el rendimiento depende mucho de la zona y el sistema de producción que se aplique, si es tecnificado, semitecnificado o si es tradicional, y en el caso del DF es combinado. Depende también de cada municipio, de cada estado, de que región, de la comunidad y sobre todo, del sistema de producción.

¿Qué me puede decir en cuanto al precio promedio?

Un promedio te da una simple idea de cuanto es un precio ponderado, entonces si tu consideras el promedio nacional es un dato muy diferente al dato que vas a obtener en el estado y muy diferente al que vas a tener a nivel local, entonces aquí, hay que hacer una diferenciación por el tipo de productor. Para darte un dato más preciso yo te sugiero que tomes los datos del SIAP y los datos del SIACON.

Entrevista 2. Productores de nopal verdura en Milpa Alta.

13 de agosto de 2009

El día 13 de agosto de 2009 se realizó una asamblea del Sistema Producto Nopal en la zona de Milpa Alta en donde se tuvo la oportunidad de platicar con diferentes productores pertenecientes al Sistema, entre los datos que facilitaron se encuentra que:

- El nopal, de acuerdo a sus diferentes presentaciones y fechas de venta tienen un costo por tonelada que va de entre \$4500.00 \$/ton en los meses de abril, mayo, junio, julio y agosto, a \$12000.00 \$/ton en los meses de octubre a enero y hasta febrero y marzo de acuerdo a como se presentan las heladas. Considerando un precio promedio de \$7000.00 \$/ton.
- El precio por ciento varía igualmente en un aproximado de \$12.00 a las tiendas de autoservicio y hasta en \$3.00 a la industria transformadora.
- Los costos de producción varían demasiado, dependiendo prácticamente del productor y de la técnica que éste emplea, se calcula un promedio por ciento entre \$15.00 y \$20.00 aproximadamente.
- Sobre su sistema de plantación, ocupan 1.20 m entre surco y surco con 30 cm entre planta y planta, para tener un aproximado de 18 mil plantas por hectárea, de las que se pierde entre el 5 y 8% total.
- En cuanto si existe diferenciación del nopal, mencionan que, por lo menos en la zona de Milpa Alta, sólo existe un productor certificado de nopal orgánico, pero este tipo de producción más que verlo como respuesta a las necesidades del consumidor es, más bien, por un sistema de producción tradicional, así es como se ha venido haciendo; aunque caen en la cuenta de que esta producción le ha permitido obtener mejores clientes y por lo tanto mejores precios. Este tipo de nopal, específicamente, se vende por kilo: nopal picado \$23.00 \$/kg, nopal tierno \$25.00 \$/kg y nopal cambray \$35.00 \$/kg. El nopal orgánico se exporta a países como Francia y Alemania. Aunque no se pide mucho volumen aproximadamente entre 200 y 300 toneladas.

- Otra manera de diferenciar el nopal es basándose en tamaño y color, éste último en base a la escala de pantone.
- Acerca de las empresas transformadoras de nopal, comentan que aquellas que producen cápsulas de nopal almacenan nopal en temporada alta, aunque este es nopal de deshecho, por lo que prácticamente se maneja un porcentaje de hasta 90% agua.
- Sobre las necesidades que tiene la empresa para consumir un nopal en especial indican que ésta sólo se basa en precio, adquiere su mercancía con el mejor postor.

Entrevista 3. Ing. Vicente Calva

Representante del Sistema Producto Nopal y Tuna y Presidente del Consejo Mexicano de Nopal y Tuna, A. C. (CoMeNTuna)

21 de agosto de 2009

¿Cuál es la necesidad de crear COMENTUNA?

La necesidad básica de organizarnos se sustenta en la alta pulverización de la producción primaria. Como lo marca en la misma pagina de internet “tiene sus antecedentes en los propios esfuerzos que el Gobierno Federal implemento a través de la Secretaría del ramo para integrar las cadenas productivas”

¿Manejan ustedes algún precio promedio de venta?

Los precios que se manejan hasta ahora en nopal y tuna se rigen por oferta y demanda, estamos trabajando para incidir en las viejas practicas nocivas del intermediarismo y coyotaje, pero a pesar de que la estrategia es sencilla no es fácil consolidarla por diferentes factores, entre los mas determinantes están; la participación y compromiso de los productores, puedes encontrar historial sobre el comportamiento de los mercados en los últimos cinco años en: <http://www.economia-sniim.gob.mx>

Nosotros no hacemos ventas directamente, hacemos muchas cosas relacionadas con esa actividad como promover la consolidación de la estrategia antes mencionada, promoción comercial en el país y el extranjero, enlaces comerciales entre demandantes y productores u organizaciones de productores con quienes trabajamos, etc.

¿Conoce a algún productor que esté innovando o diversificando con su producción de nopal?

Creemos que la tecnología de punta en producción primaria de nopal verdura se encuentra en Hidalgo, en la zona donde soy productor, usamos diferentes; densidades de plantación, variedades, agricultura

en condiciones controladas (cubierta plástica en otoño-invierno y malla antigranizo en primavera-verano).

Hemos arribando a producción por especialidad, el uso de diferentes variedades y densidades de plantación obedece a demandas específicas de diferentes mercados.

Las empresas transformadoras de nopal, ¿les piden alguna característica en especial que deba tener el nopal?

La transformación del nopal sigue siendo un tanto incipiente y hay empresas que empacan, como La Costeña que incluso utilizan en un alto porcentaje nopal silvestre, cultivado solo cuando no esta disponible el primero para complementar demandas, el grueso de la producción nacional de nopal verdura se comercializa fresco.