



**UNIVERSIDAD MICHOACANA  
DE SAN NICOLÁS DE  
HIDALGO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
CIVIL**

**TESINA**

**APOYO PARA SISTEMA DE RIEGO  
POR MULTICOMPUERTAS SAGARPA -FIRA.**

**TESINA PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**INGENIERO CIVIL**

**PRESENTA**

**CELSO SOLÍS GARCÍA**

**ASESOR DE TESINA**

**DR. JUAN ANTONIO CHÁVEZ VEGA**



**MORELIA, MICHOACÁN, JULIO DE  
2015**



# UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

Morelia, Mich a 26 de Enero de 2015

C. CELSO SOLIS GARCIA  
P R E S E N T E

Asunto: Carta de Aceptación  
de Inicio de Trabajo.

Por medio de la presente y en atención a su solicitud para iniciar el desarrollo de su trabajo relativo a la Licenciatura en Ingeniería Civil, una vez analizado el tema propuesto, se le comunica la aceptación a fin de que lleve a cabo el desarrollo del trabajo denominado "APOYO PARA SISTEMA DE RIEGO POR MULTICOMPUERTAS SAGARPA -FIRA.", mismo que será asesorado por el profesor Juan Antonio Chavez Vega.

Sin más por el momento, me despido enviándole un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E

---

JOAQUIN CONTRERAS LOPEZ  
DIRECTOR  
Facultad de Ingeniería Civil

FACULTAD DE  
INGENIERIA CIVIL  
M. S. N. H.

## AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por darme toda la fuerza de seguir luchando para conseguir una de mis mayores sueños, por enseñarme nuevos caminos y cosas maravillosas.

Les doy gracias a mis padres Celso y Jaqueline, por darme todo su apoyo en los momentos difíciles, por la enseñanza y valores que han inculcado, y sobre todo por darme la oportunidad de cursar esta maravillosa carrera.

A mis hermanos Gaby, Reyna, Héctor, Nabor por ser parte de mi vida, por tener ese apoyo y consideración de hermano más pequeño, por siempre darme ánimos para no decaer y seguir adelante, por todas las cosas hermosas que pasamos.

A mi nueva familia Ivonne y mi hijo Chuchin por darme ánimos y mucha ilusión de sacar este gran trabajo y ser la ilusión de mi vida.

A la universidad Michoacana de San Nicolás De Hidalgo por abrirme sus puertas para la facultad de Ing. Civil, para todos mis maestros que colaboraron para mi aprendizaje mil gracias un abrazo a todos.

A los compañeros de la empresa IRCON S.A DE C.V. Principalmente a el Ing. Israel Flores por ser compañero y amigo de la carrera y aun ahora de esta sociedad. A todos mis amigos por darme la oportunidad de conocerlos y pasar muchos momentos agradables.

A mi asesor de tesina al Dr. Juan Antonio Chávez, que sin él no hubiera sido posible elaborar mi proyecto, por todos sus cursos y por todos los conocimientos que nos transmitió en nuestro salón de clase y sobre todo por su amistad gracias.

## **RESUMEN**

El agua es un recurso indispensable para el desarrollo, económico, social y cultural de la humanidad. Es por eso que se requieren que se establezcan tecnificación del uso agrícola en todos nuestros campos de cultivos agrícolas, el **SISTEMA DE RIEGO POR MULTICOMPUERTAS** es un sistema en el cual el usuario tendrá un ahorro de agua en un porcentaje de un 40%, en el cual lo puede realizar aprovechando los apoyos de Gobierno Federal y Estatal, ya que en la actualidad el campo no cuenta con los recursos necesarios para poder realizar tal proyecto, de acuerdo a los acontecimientos que se han venido presentando en estos últimos años.

A nivel mundial, el uso de mayor consumo de agua es el agrícola, con un 70%, siguiendo en importancia el industrial con un 22% y el uso doméstico con el 8%, basándonos en esta información tenemos que tener mucha atención en esta situación, por lo cual el desarrollo este tipo de proyectos nos ayudara a tener un mayor cuidado del agua, haciendo conciencia con todos nuestros agricultores que es el mejor método la **TECNIFICACION DEL CAMPO** para el cuidado del agua agrícola.

En la actualidad existen una variedad de sistemas de riego agrícolas de acuerdo al tipo de cultivo, de los cuales nuestros productores pueden acceder a ellos con apoyo de alguna institución Gubernamental y Federal es por ello que se expone este caso de sistema de riego por **MULTICOMPUERTAS**, para poder hacer conciencia a ellos y poder tecnificar la mayor cantidad de campos de cultivo.

### **PALABRAS CLAVE:**

Agua, Riego, Agrícola, Tecnificación, Apoyo, cuidado.

## **ABSTRACT**

Water is essential for human development, economic, social and cultural resource. That is why they require modernization of agricultural use are established in all our fields of agricultural crops, IRRIGATION SYSTEM MULTICOMPUERTAS is a system in which the user will save water at a rate of 40% in the which can be done by taking advantage of the support of Federal and State Government, as the field currently lacks the resources needed to carry out such a project, according to the events that have been occurring in recent years.

Globally, the use of higher consumption of water is agriculture, with 70%, followed in importance the industry with 22% and domestic use with 8%, based on the information we have to have a lot of attention in this situation, thus developing such projects will help us take better care of water, making awareness with all our farmers is the better method TECHNIFICATION FIELD care of agricultural water.

SUMMARY The water is an indispensable resource for economic, social and cultural development of mankind. That is why it is required to establish technification of agricultural use in all our fields of agricultural crops, the irrigation system by MULTICOMPUERTAS is a system in which the user will have a water saving as a percentage of a 40 %, in which you can make drawing on the support of Federal and State Government, which now the field does not have the resource

## **KEYWORDS:**

Water, Irrigation, Agricultural Modernization, support, care.

<b>INTRUDUCCION.....</b>	<b>1</b>
--------------------------	----------

<b>CAPITULO I. ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>2</b>
--	----------

<b>1.1 Distribución del Agua en el Mundo (2)</b>	
<b>1.2 Importancia del Agua en la Vida Humana, en Plantas y Animales (3)</b>	
<b>1.3 Análisis Histórico de la Agricultura de Riego (4)</b>	
<b>1.4 Recursos de la Agricultura de Riego en México (6)</b>	
<b>1.5 Desarrollo de la Irrigación en México (7)</b>	
<b>1.5.1 Periodo prehispánico (7)</b>	
<b>1.5.2 Periodo colonial (8)</b>	
<b>1.5.3 Periodo prerrevolucionario (9)</b>	
<b>1.5.4 Periodo revolucionario y post-revolucionario. (9)</b>	

<b>CAPITULO II. APOYO PARA SISTEMA DE RIEGO POR MULTI-COMPUERTAS SAGARPA- FIRA.....</b>	<b>12</b>
---	-----------

<b>2.1 SAGARPA como Institución (12)</b>	
<b>2.2 FIRA como Institución Financiera (14)</b>	
<b>2.3 Montos de Apoyo para el Sistema y su Importancia (15)</b>	
<b>2.4 Documentación Requerida Para El Apoyo (17)</b>	
<b>2.5 Sistema de Riego Por Multi-Compuertas (17)</b>	
<b>2.6 Justificación del Proyecto (18)</b>	
<b>2.6.1 Planos (22)</b>	
<b>2.6.2 Presupuesto (23)</b>	
<b>2.6.3 Diseño Agronómico (25)</b>	
<b>2.6.4 Calculo Hidráulico (26)</b>	
<b>2.6.5 Guion Técnico (27)</b>	
<b>2.6.5.1 Nombre del Proyecto (27)</b>	
<b>2.6.5.2 Resumen ejecutivo (Techo Financiero) (27)</b>	
<b>2.6.5.3 Programa, componente(s), concepto(s) de incentivo, monto de incentivo solicitado y monto de aportación del solicitante (28)</b>	
<b>2.6.5.4 Objetivos generales y específicos (28)</b>	
<b>2.6.5.5 Justificación (28)</b>	
<b>2.6.5.6 Datos generales del proyecto (30)</b>	
<b>2.6.5.7 Análisis de Mercado (47)</b>	
<b>2.6.5.8 Análisis Financiero (58)</b>	
<b>2.6.5.9 Descripción de impactos y análisis esperados (62)</b>	
<b>2.6.5.10 Conclusiones y recomendaciones (64)</b>	

**CAPITULO III. TECNOLOGIA DE PRODUCCION Y RIEGO.....66**

**3.1 Principales tipos de Sistemas de Riego (66)**

**3.2 Cultivos y su tecnología (66)**

**3.3 Mano de Obra (67)**

**3.4 Disponibilidad de insumos y servicios (67)**

**3.5 Recursos de Capital (68)**

**3.6 Comercialización (68)**

**COLCLUSIONES..... 69**

**BIBLIOGRAFIA..... 70**

## **INTRODUCCION**

En frecuentes ocasiones los constructores o Ing. Civiles se encuentra con el problema de poder realizar algún trámite en alguna de nuestras instituciones gubernamentales, por el simple hecho de que no existen los suficientes textos que traten los temas a profundidad son rechazados una mayoría de proyectos viables para la sociedad, es por eso que me baso en este tema en específico para tener un medio de consulta a nuestro alcance y poder realizar trabajos de este tipo.

Este trabajo auxiliar al constructor ya que contiene una guía completa y ordenada de los temas que se van a desarrollar para dicho programa.

El presente trabajo consiste en una revisión bibliográfica sobre aspectos de la integración de proyectos de riego para el programa de SAGARPA Y FIRA, destinado principalmente un apoyo al campesino para la construcción del sistema de riego por multi-compuertas el cual es inalcanzable con las condiciones que presenta el campo en estos momentos.

Este trabajo está organizado en tres capítulos: los aspectos generales, apoyo para sistema de riego para multi-compuertas y finalmente tecnología de producción y riego.

Es importante mencionar que este tipo de trabajo está enfocado al cuidado del agua ahorrando el 40% en conducción a agua rodada, infiltraciones y evaporación, así como el apoyo al agricultor a mejorar su producción y calidad de sus productos.



## CAPITULO I. ASPECTOS GENERALES

### 1.1 Distribución del Agua en el Mundo

El agua es un recurso natural imprescindible para cualquiera de los tipos de vida existentes en la tierra, por lo que es importante conocer la cantidad y distribución de los diferentes estados y clases de esta en el mundo para lograr su mejor aprovechamiento.

Según el soviético Gorsky (1962), el volumen de agua salada en los océanos es aproximadamente de 1370 millones de kilómetros cúbicos, lo que representa un volumen diez veces mayor que el de la tierra firme que se eleva sobre el nivel del mar. En las masa polares de hielo y nieve, se tiene un volumen de más de 30 millones de kilómetros cúbicos de agua; en los lagos y en los ríos se encuentran 4 millones de quilómetros kilómetros, y en la atmosfera, las aguas en forma de vapor comprenden de 7 a 12 mil kilómetros cúbicos. De esta manera el agua en la hidrosfera llega a más de 1,400 millones de kilómetros cúbicos, los cuales están distribuidos aproximadamente en la siguiente forma:

CONCEPTO	MILL.DE Km <sup>3</sup>	%
Océanos	1370	97.57
Casquetes polares	30	2.14
Agua de tierra firme	4	0.29
Atmosfera	0.007 a 0.012	0.0005
Total:	1404.010	100.0005

Respecto al agua contenida en la corteza terrestre, su volumen es relativamente grande, ya que representan el 7% del peso de la misma corteza, pero con la gran limitante de su salida a la superficie. Sobre este tipo de agua, la bibliografía reporta diferentes datos. Así, según la hipótesis del soviético Vinogradov, citado por Gorsky (1962), los mantos acuíferos contienen agua equivalente a 1,000 veces el peso del volumen de esta existente en la atmosfera. Otra opinión es la del hidrólogo soviético N.A. Plonicokov, citado por Gorsky (1962), que dice que el volumen del agua subterráneo en la esfera terrestre es aproximadamente igual a 100 millones de kilómetros cúbicos, lo que constituye cerca de un 1/14 del volumen de agua de los océanos y los mares, lo que supera en 8,000 veces el

contenido del agua en el aire. Por último F. Kiunen, citado por Gorsky (1962), calculo que solamente en la capa de los 5 kilómetros superiores de la corteza terrestre, el volumen de agua es tres veces mayor que el del feldespato, que ocupa en la corteza terrestre el 2o lugar en cantidad después del agua.

Sintetizando lo anterior expuesto, la tierra es una esfera rodeada de vapores acuosos y provista de una corteza muy húmeda impregnada de agua, en diferentes estados y formas, de las cuales solo una mínima parte (menos del 0.01% del total) están potencialmente disponibles para su uso, domestico, agrícola o industrial, y el resto no puede utilizarse. En este señalamiento se puede palpar la importancia que tiene el uso eficiente del agua dulce y más aun, la relevancia que tendrá este hecho para el siglo XXI, cuando su demanda aumente considerablemente.

## **1.2 Importancia del Agua en la Vida Humana, en Plantas y Animales**

Por regla general, en la naturaleza todos los organismos viven en medios de vida físicos que les proporcionan condicionan condiciones adecuadas de existencia.

El espacio en el cual se produce el intercambio de materia entre las partes viva e inanimada de la naturaleza, en función de sustancias minerales orgánicas e inorgánicas, recibe el nombre de ecosistema. Los ecosistemas están determinadas por factores ecológicos que cabe dividir en abióticos, bióticos (vida vegetal y animal) y antropogenos (efecto de la actividad del hombre sobre estos factores) F.A.O. (1974).

Si los factores se relacionan de tal manera que se facilite la adaptación continua de los organismos vivos, se produce un equilibrio ecológico. El factor que tiene más influencia en el equilibrio bilógico es el hombre, sobre todo mediante sus actividades económicas y su crecimiento demográfico, se lleva consigo una sobre explotación de los recursos naturales, F. A. O. (1974). De todos los recursos explotados por el hombre, el agua es uno de los que tienen mas importancia.

El agua resulta indispensable para la existencia y evolución de los ecosistemas vegetales y animales. Es un factor de condiciones climáticas y edafológicas, por lo que su cantidad en la atmosfera y en el suelo tiene una repercusión directa en los ecosistemas.

El agua es la parte esencial del protoplasma vegetal, constituye un elemento importante de la fotosíntesis y un medio indispensable de suministro de los elementos nutritivos

La importancia máxima corresponde al agua en su estado liquido.las precipitaciones atmosféricas son la fuente de agua dulce, no solamente en su totalidad sino también en lo que respecta la frecuencia y distribución de las lluvias con relación a las diversas fases de desarrollo vegetativo. En la agricultura las lluvias con relación a las diversas fases de

desarrollo vegetativo. En la agricultura las lluvias persistentes tienen más utilidad que las torrenciales o de tormenta, gran parte de las cuales se pierde por escurrimientos superficiales.

En forma de vapor, el efecto principal del agua consiste en dar humedad al aire. Un fuerte contenido de humedad del aire reduce la evaporación de los suelos así como la evapotranspiración de las plantas. En forma de nieve, el agua protege la vegetación contra las heladas y al derretirse, contribuye a recargar las reservas de agua existentes en el suelo. Las plantas esenciales para la alimentación del hombre merecen especial atención, pero ninguna técnica agrícola puede alterar el hecho de que se requieran de 400 a más de litros de agua, para producir un solo kilogramo de materia orgánica (seca), F.A.O. (1974). En los ecosistemas animales el agua desempeña un papel muy destacado como parte del protoplasma. Actúa como disolvente de las sustancias orgánicas e inorgánicas en el tubo digestivo, al mismo tiempo que interviene en el metabolismo y es un elemento esencial en el organismo. Como los animales pierden constantemente agua debido a la respiración, transpiración y las excreciones, tienen que reponerla en forma de alimentos.

El agua constituye el elemento natural de muchas especies animales. El peso corporal del hombre está integrado por agua en un 97% tres días después de su nacimiento, en un 81% ocho meses después y en un 65-75% en su vejez, el hombre, pues, necesita todos los días 2.5 a 3 litros de agua potable de gran calidad biológica, incluida la contenida en los alimentos, F.A.O. (1974).

### **1.3 Análisis Histórico de la Agricultura de Riego**

El origen del riego se pierde en la prehistoria más antigua, y través de la historia escrita de la humanidad existen documentos que muestran la antigüedad del riego. Cabe citar los sistemas de riego de Egipto, Mesopotamia, la India, China, etc. En el Génesis se cita Amraphes, rey de Shinar y contemporáneo de Abraham, que probablemente sea el mismo Hammurabi, Sexto rey de la primera dinastía de Babilonia, el cual promulgó el llamado código de Hammurabi de cuyo contenido se deduce que la existencia de la gente dependía del riego.

Existen documentos sobre la continuidad del riego en el valle del Nilo, durante miles de años, y la misma manera y por periodos relativamente largos, en Siria; Persia, India, Java e Italia.

Egipto se precia de poseer la presa más antigua del mundo, construida hace 5,000 años, para almacenar agua para riego y abastecimiento de la población (Israelsen Y Hansen, 1965).

La práctica del riego en la India es anterior a la literatura épica en un tiempo difícil de determinar. Existen embalses en Ceylán que tienen más de 2,000 años (Israelsen Y Hansen, 1965).

Se sabe que los chinos utilizaban el riego desde el año 2,627 a. de C. la presa Tu-Kiang que en la actualidad desempeña perfectamente su cometido, fue construida en tiempos de la dinastía Chin (Thorne y Peterson, 1965).

En el siglo VII, a. de C. durante el imperio Sui, se construyó el canal imperial de 1126 Km. De longitud.

Cabe citar en la historia de la irrigación a Perú y México, ya que cuando los españoles llegaron por primera vez a estos países, encontraron instalaciones de cierta complejidad que habían sido utilizadas para conducir y almacenar reservas de agua. En Perú, los incas dejaron muestras del desarrollo de su civilización en Cuzco y de su agricultura en las terrazas de Macchu\_Picchu (Posadas, 1978).

En los siglos XII al XVI hubo un desarrollo considerable del riego. En Italia, los primeros trabajos de riego comenzaron en las provincias libres de Lombardía. La obra en estas provincias fue continuada por los príncipes que llegaron después (Poire y Ollier, 1977).

En Francia, la influencia Italiana se hizo sentir primero con las papas, y después con los Franceses Carlos VII y de Luis XII, que al volver de Italia practicaron los métodos que habían aprendido (Poire y Ollier, 1977).

Aunque en épocas posteriores se efectuaron y restauraron las obras de riego de la antigüedad, no fue sino hasta el siglo XIX, cuando se inició la realización de grandes de regadío.

En India y Egipto, los ingenieros británicos realizaron una obra espléndida, aunque con un fin político, pues sabían que si tenían agua dominaban al país. En la India se estima en cerca de 24 millones de hectáreas la superficie regada.

En Egipto, los ingleses modernizaron los viejos procedimientos de los faraones, y gracias a un poderoso sistema de embalses y canales, lograron no solo extender considerablemente la superficie de regadío, sino también prolongar el periodo de los riegos gracias a las aguas derivadas de embalsadas. La obra más importante es la presa de Asuán, de tierra y la más grande del mundo, la cual regula las aguas del Nilo (Poiree, et al, 1977).

En España, la red de riego existente ha experimentado un gran desarrollo; se han construido grandes obras públicas como presas y canales.

En Italia, la abundancia de ríos y el hecho de que el Estado se encargó de los canales, hizo posible establecer a fines del siglo pasado 1 millón, 400 mil hectáreas bajo riego.

En Francia, durante el siglo XIX, las obras se multiplicaron con visitas a la extensión del riego, pero los canales existentes no han sido explotados al máximo, lo que produce un déficit en su explotación.

En la actualidad los países más desarrollados en el mundo, en cuanto superficie de riego, son respectivamente: China, India, USA, Pakistán, URSS y México, (Martínez, 1978)

#### 1.4 Recursos de la Agricultura de Riego en México.

La evolución de la Agricultura bajo riego en México ha sido siempre frenada por la falta de conciencia entre la disponibilidad del agua y de tierras propicias. Por lo tanto, se ha hecho necesario reunir las mediante obras que acondicionen las tierras y/o las prevean de riego.

Las peculiaridades del clima en México hacen el riego prácticamente indispensable en gran parte de los terrenos agrícolas, según se puede observar en el cuadro 1.1. Geográficamente, el país está enclavado en su mayor parte entre las latitudes 19° y 31° Norte, que como ha establecido Koppen, limitan la faja tanto en el hemisferio Norte como el Hemisferio Sur, Donde se localizan los principales y más conocidos desiertos y zonas de mayor aridez en el mundo.

Siguiendo el método de Lowry y Johnson, citado por Orive (1970) para determinar las necesidades del riego en un lugar cualquiera se clasificó el país en cuatro diferentes categorías:

*Cuadro 1.1. Superficie de México en relación con la precipitación.*

CLASIFICACION DEL CLIMA	PRESIPITACION MEDIA ANUAL EN mm	PORCENTAJE DE LA SUPERFICIE DEL TERRITORIO NACIONAL	OBSERVACIONES C/R AL RIEGO
Árido	menor de 400	62.8	Indispensable
Semi-arido	400-600	31.2	Necesario
Semi-humedo	600-1500	4.5	Conveniente
Húmedo	mayor de 1500	1.5	Innecesario

(\*) Fuente: Orive A. (1970)

No hay que olvidar que para determinar la necesidad de riego, también se debe tomar en cuenta la distribución estacional de la lluvia y la temperatura.

En realidad, el principal factor limitante del aprovechamiento agrícola en el país es la aridez. Pero las posibilidades agrícolas del país se reduce aun mas por las condiciones orográficas. México es uno de los países mas montañosos de la tierra, lo que origina gran parte de los contrastes e irregularidades del clima y hace que predominen en el territorio fuentes pendientes, que limitan seriamente la extensión y la calidad de las tierras disponibles para la agricultura.

De los 196.4 millones de hectáreas que comprende el país, 71 millones (36%), son tierras llanas con pendientes menores a 10% y 125.4 millones (64%) son terrenos accidentados.

Como se puede ver, la topografía, accidentada constituye el segundo factor que limita la utilización agrícola del territorio.

Tomando en cuenta estos factores así como la disponibilidad de agua para riego y la factibilidad de realizar los aprovechamientos, se estimo el área total regable en México en aproximadamente 11 millones de hectáreas (Martínez, 1978); las cuales pueden ser regadas de las siguientes formas:

FORMA DE RIEGO	AREA REGABLE (Millones de ha)
Agua superficial	6.9
Agua subterránea	2
Mediante drenaje	2.9
<b>total con riego y/o drenaje</b>	<b>11.8</b>

El futuro en México se basa en la explotación de 30 millones de ha que es la superficie factible de sembrar.

## **1.5 Desarrollo de la Irrigación en México**

En México el desarrollo del riego puede subdividirse en varias etapas, de acuerdo con sus diferentes periodos históricos (Orive, 1970)

### **1.5.1 Periodo prehispánico**

Las grandes culturas precortesianas de México se desarrollaron al amparo de los sitios donde había agua, esto es, alrededor de los lagos, a lo largo de las vegas de los ríos, en las zonas de lluvia, etc.

Dentro de los diferentes grupos indígenas que en esta época se desarrollaron en México, tienen marcada importancia los Aztecas, los Mayas y los Tarascos.

Los Aztecas prefirieron su asiento lacustre a la tierra firme, lo que propició que tuvieran restricciones en cuanto disponibilidad de tierra cultivable. Así impulsados por la necesidad crearon las chinampas, donde se condujo la tierra hacia el agua contrariamente al método usado por los pueblos. Esta forma de producción en las chinampas, puede considerarse como la primera forma de riego subterráneo o sub-irrigación conocido.

La lucha constante contra el desbordamiento de los ríos y los lagos, dio al indígena precortesiano el conocimiento de la técnica para controlar y aprovechar las aguas. Muy notorio es el beneficio obtenido del famoso bordo construido por el Rey Netzahualcóyotl, que separó las aguas saladas del lago de Texcoco de las aguas dulces de los lagos de Xochimilco, Chalco, Zumpango y otros.

Respecto al almacenamiento de las aguas, los indígenas lo hacían de depósitos o albercas llamadas Tlaquilacaxitl, precursores de las presas, y la conducción por medio de canales o acequias que llamaban Apantles. Los acueductos para abastecer de agua a sus poblados los llamaban Apipilolli.

### **1.5.2 Periodo colonial.**

Durante este periodo las características de explotación y el envío a la Corona española de los recursos naturales propiciaron que el desarrollo del país fuera insignificante, y que la agricultura fuera de subsistencia.

Sin embargo, los conquistadores construyeron gran número de pequeñas obras de riego para beneficio de las misiones y de reducidos los núcleos de población. Por falta de equipo mecánico adecuado, solo pudieron aprovecharse preferentemente las aguas de los manantiales y las pequeñas corrientes. En esta tarea se distinguieron en forma destacada los frailes Agustinos. En los siglos XVI XVII la obra de irrigación fue especialmente tenaz e inteligente, pero en el siglo XVIII se estanco. Algunas obras fueron verdaderamente notables como la creación de la laguna de Yuriria en la región central de México, que en 1550 se cerró mediante el dique de Taramatacheo para almacenar 221 millones de metros cúbicos de agua derivadas del río Lerma.

Otras obras notables que fueron construidas durante esta época son: los grades acueductos como los de Chapultepec en México D.F.; Zempoala, Hgo. Otumba, Mex. Construido por el Padre Tembleque, las arquerías de Morelia y Querendaro, la de Epazoyucan con 15 Km. De longitud, la de Tepeaculco con 23 Km. También debe mencionarse la realización del

Tajo de Nochistongo, que constituyo la primera obra de importancia que se construyo para resolver el problema del desagüe del Valle de México.

### **1.5.3 Periodo pre-revolucionario**

El periodo comprendió entre la independencia (1810) y la Revolución (1910), fue de grandes quebrantos políticos y económicos debido a la serie de luchas internas y guerras extranjeras que sacudieron el país continuamente, como la de reforma y las ocupaciones francesas y americana.

En los 34 años de paz (1876-1910) en que ocupó el poder Porfirio Díaz, se dieron muchas concesiones dentro del régimen semicolonial que prevaleció entonces. Durante la presencia de este se creó la Caja de Prestamos para Obras de Irrigación y Fomento de la Agricultura en 1908. Sin embargo, no se obtuvieron resultados prácticos debido a que la mayoría de los deudores no cumplieron sus contratos y en los casos en que las obras se efectuaron, beneficiaron al latifundista, quienes solicitaban los préstamos para fines personales.

Son típicos de este periodo los primeros canales de riego en el Valle de Mexicali y los aprovechamientos de las aguas de estiaje de los ríos Sinaloa, Culiacán y San Lorenzo; la inundación de terrenos de la región Lagunera, y el sistema de presas de Necaxa para desarrollo de energía eléctrica, que en su tiempo fue el más importante del país.

### **1.5.4 Periodo revolucionario y post-revolucionario.**

- 1910-1915. Etapa de lucha de la revolución Mexicana. No hubo avances en lo que a riego se refiere.
- 1916-1920. En esta etapa se vio la necesidad de incrementar la producción agrícola, debido al aumento de peticiones por parte de los agricultores para que el Gobierno federal les otorgara concesiones para el aprovechamiento de aguas federales.
- 1921-1923. Creación de la dirección de Irrigación. Esta dependencia de la Secretaria de Agricultura y Fomento, SAF. Sus actividades principales fueron de carácter preparatorio y pueden sintetizarse así: organizo los servicios hidrológicos del país, inicio los estudios de algunos grandes proyectos de riego expropiadas a latifundistas, se operaron y repararon algunas obras de riego ya iniciadas, como la Ciénega de Chápala, jal., Valle de Juárez, Chih., y canales del Yaqui, son.; dándoles a partir de entonces, la denominación de sistemas de riego. Su labor de construcción de obras fue limitada.
- 1924-1925. Creación del Departamento de Reglamentación e Irrigación, de la Dirección de Aguas de la SAF. Como su antecesora, funciono con un presupuesto muy pequeño que impidió su rápido desenvolvimiento. Sin embargo, dio las líneas



de operación de una fracción del actual distrito de riego del río Tula, Hidalgo he hizo pequeños aprovechamientos de los ríos Salado, Conchos, Lerma y Bravo. La superficie bajo riego para esta época era aproximadamente de 847,032 hectáreas.

- 1926-1946. Comisión nacional de Irrigación, CNI. Esta comisión creó los sistemas de riego de pabellón Ags., Don Martín en Coahuila, el sistema de derivación de El Mante en Tamps., entre otros. Para la iniciación de sus trabajos, la comisión nacional de Irrigación tenía dos grandes obstáculos que vencer: 1. La escasez de datos sobre el escurrimiento de los ríos que intentaban aprovechar. 2. La falta de personal especializado, con experiencia efectiva en el proyecto y en la constitución de las obras de irrigación. Por lo que respecta al primer problema, se construyeron obras de riego aun a sabiendas de que probablemente se iban a cometer errores en su capacidad de almacenamiento. En cuanto al segundo problema el Gobierno resolvió no tratar de improvisar, sino traer a México un grupo de ingenieros especializados en Irrigación. Éstos ingenieros sentaron las bases de irrigación moderna e hicieron escuela entre los ingenieros mexicanos.
- 1947-1976. La CNI se transforma en Secretaría de Recursos Hidráulicos el 30 de diciembre de 1946.
- 1947. **Nacen las Comisiones Ejecutivas.** Comisión de Papaloapan. En 1944, el Río Papaloapan se desbordó, ocasionando grandes daños materiales y sufrimiento a los moradores de la cuenca baja del río Papaloapan. Con ese motivo, la CNI hizo un estudio del río Papaloapan, cuyo objeto era no tan solo el de evitar inundaciones, si no el lograr el aprovechamiento de sus aguas. Comisión del Tepalcatepec. Esta tenía por objeto el desarrollo integral y armónico de los recursos naturales de la cuenca del Río del mismo nombre, enclavada en los Estados de Michoacán y Jalisco, y con una extensión de 18 mil Km<sup>2</sup>.
- 1949. Comisión del Fuerte. En vista del gran éxito económico y social logrado con el trabajo de las comisiones del Papaloapan y del Tepalcatepec, se deseó extenderlo a otras regiones del país. El río Fuerte es uno de los más importantes del país y el mayor caudal del Noreste de la república. Su cuenca es de 35 mil kilómetros cuadrados y abarca zonas muy ricas de los estados de Sinaloa, Sonora, Durango y Chihuahua.
- 1952. Comisión del Grijalva. Su objeto era el aprovechamiento de este gran río, junto con el Usumacinta, el cual se le une cerca de su desembocadura, estos ríos son los mayores de México.
- 1954. Nacen las comisiones de Estudio como:  
La comisión del Panuco.

La comisión del Lerma.

La comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México.

- 1.5.4.11. 1967. Se forman los planes regionales y nacionales. Considerando que la realidad geográfica de México determina una mala distribución de lluvias y consecuentemente, la de sus recursos hidráulicos superficiales y subterráneos, se elaboraron planes de realización a corto plazo para redistribuir, en lo posible, las aguas que dispone en base a planes como:
  - A. plan Hidráulico del Centro (PLHICE)
  - B. Plan Hidráulico del Noreste (PLHINO).
  - C. Plan Hidráulico del Golfo Norte (PLHIGON)
  - D. Plan Nacional Hidráulico (PLANAH).
- 1.5.4.12. Los recursos con que se contaba hasta esta fecha y las obras realizadas por la SRH, y su antecesora la CNI, según Rovirosa (1976), en términos generales son:

**Recursos:**

Escurecimiento medio anual disponible	410,000 m3
Extracciones para diversos usos	32%
Almacenamiento	136,000 m3
a. En vasos artificiales	124,000. m3
b. En vasos naturales	12,000 m3
Extracción promedio para riego.	23,000 m3
Superficie bajo riego	3,327,000 ha
Superficie con doble riego	3,850,000 ha
Superficie no controlada (SRH-76)	1,000,000 Ha
Superficie regada total	4,850,000 ha

**obras:**

Presa de almacenamiento	709
Volumen almacenado	116,000 m3
Presas derivadores	751
Superficie rehabilitada	1,100,000 ha
Pozos perforados	9,123
Campeños beneficiados	636,000
Ejidó beneficiados	5,455

## **CAPITULO II. APOYO PARA SISTEMA DE RIEGO POR COMPUERTAS SAGARPA FIRA.**

### **2.1 SAGARPA Como Institución**

La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, es una Dependencia del Poder Ejecutivo Federal, que tiene entre sus objetivos propiciar el ejercicio de una política de apoyo que permita producir mejor, aprovechar mejor las ventajas comparativas de nuestro sector agropecuario, integrar las actividades del medio rural a las cadenas productivas del resto de la economía, y estimular la colaboración de las organizaciones de productores con programas y proyectos propios, así como con las metas y objetivos propuestos, para el sector agropecuario, en el Plan Nacional de Desarrollo.

#### ***Antecedentes Históricos de la SAGARPA***

El 2 de diciembre del año de 1842, el presidente Nicolás Bravo decretó la creación de la que fue la Dirección General de Industria, una entidad inscrita en lo que era el Ministerio de Relaciones Exteriores e Interiores, fue en aquella área administrativa en la que se instituyó un departamento encargado de las funciones relacionadas con el fomento agropecuario y, dos años después, se le adicionarían las funciones sobre colonización.

El 28 de abril de 1853, durante el gobierno de Don Manuel María Lombardini, se creó el Ministerio de Fomento, Colonización, Industria y Comercio, instancia en la que se ventilaban los asuntos relacionados con el fomento agropecuario, la colonización y la irrigación.

Sería hasta 1891 cuando se promulgó la Ley de Secretarías de Estado y con ello surgiría la Secretaría de Fomento, dependencia a la que se le adjudicaron las funciones administrativas inherentes con las actividades agropecuarias, de ubicación de las colonias y de obras de riego.

En 1917, se adicionaron a la Secretaría de Fomento funciones complementarias en áreas de dotación de tierras y el fraccionamiento de latifundios. En diciembre de aquel mismo año, la Secretaría de Fomento cambiaría su denominación por la de Secretaría de Agricultura y

Fomento, en esa misma época se le encomendó a la nueva dependencia la función de la restitución de tierras.

El 22 de marzo de 1934, el presidente Lázaro Cárdenas transfiere al recién creado Departamento Agrario las funciones relativas al reparto de tierras y, el 7 de diciembre de 1946, el Presidente Miguel Alemán anuncia la creación de la que sería la Secretaría de Agricultura y Ganadería.

Fue en 1976 cuando José López Portillo, al fusionar las Secretarías de Recursos Hidráulicos y la de Agricultura y Ganadería, surgiría la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Posteriormente, en 1995 la Secretaría cambiaría su denominación por la de Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, ya que los asuntos relacionados con los recursos hidráulicos pasó a ser competencia de la recién creada Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

Conforme a la Ley de Secretarías y Departamentos de Estado emitida en diciembre de 1958, bajo la administración de Adolfo López Mateos, la primera de las atribuciones legales de la Secretaría de Agricultura y Ganadería es la de: "planear, fomentar y asesorar técnicamente la producción agrícola, ganadera, avícola, apícola y forestal en todos sus aspectos".

**Misión.**-Promover el desarrollo integral del campo y de los mares del país que permita el aprovechamiento sustentable de sus recursos, el crecimiento sostenido y equilibrado de las regiones, la generación de empleos atractivos que propicien el arraigo en el medio rural y el fortalecimiento de la productividad y competitividad de los productos para consolidar el posicionamiento y la conquista de nuevos mercados, atendiendo a los requerimientos y exigencias de los consumidores.

**Visión.**-México cuenta con una Sociedad Rural que goza de calidad de vida atractiva y con diversidad de oportunidades de desarrollo así como un Sector Agroalimentario y Pesquero rentable y sustentable que ofrece alimentos accesibles, sanos y de calidad a sus habitantes.

### **Objetivos**

1. Elevar el nivel de desarrollo humano y patrimonial de los mexicanos que viven en las zonas rurales y costera.

2. Abastecer el mercado interno con alimentos de calidad, sanos y accesibles provenientes de nuestros campos y mares.
3. Mejorar los ingresos de los productores incrementando nuestra presencia en los mercados globales, promoviendo los procesos de agregación de valor y la producción de energéticos.
4. Revertir el deterioro de los ecosistemas, a través de acciones para preservar el agua, el suelo y la biodiversidad.
5. Conducir el desarrollo armónico del medio rural mediante acciones concertadas, tomando acuerdos con todos los actores de la sociedad rural. Además de promover acciones que propicien la certidumbre legal en el medio rural.

## **2.2 FIRA como Institución Financiera**

FIRA es una Institución que se dedica a apoyar el desarrollo de los sectores rural, agropecuario, forestal y pesquero del país, por medio del otorgamiento de créditos, garantías, capacitación, asistencia técnica y transferencia de tecnología a dichos sectores. FIRA significa "Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura". Se constituye por cuatro fideicomisos públicos constituidos por el Gobierno Federal desde 1954, en los que funge como fideicomitente la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y como fiduciario el Banco de México. Opera como banca de segundo piso, con patrimonio propio y coloca sus recursos a través de diversos Intermediarios Financieros, tales como:

- Bancos
- Sociedades Financieras de Objeto Limitado (SOFOLES)
- Sociedades Financieras de Objeto Múltiple (SOFOMES)
- Arrendadoras Financieras
- Almacenes Generales de Depósito
- Empresas de Factoraje Financiero
- Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo (Cooperativas)
- Sociedades Financieras Populares (SOFIPOS)
- Uniones de Crédito

*Los cuatro Fideicomisos que integran FIRA, son:*

- Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura (FONDO)
- Fondo Especial para Financiamientos Agropecuarios (FEFA)
- Fondo Especial de Asistencia Técnica y Garantía para Créditos Agropecuarios (FEGA)
- Fondo de Garantía y Fomento para las Actividades Pesqueras (FOPESCA).

### **2.3 Montos de Apoyo para el Sistema de Riego y su Importancia.**

Los montos de apoyo están en función de los programas que emite SAGARPA, para nuestro caso: “Proyecto Estratégico de Tecnificación de Riego 2014”

*Los apoyos se apegan legalmente a los siguientes marcos jurídicos:*

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (DOF 5-11-1917 y actualizaciones)

Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. (DOF 4-08-1994)

Ley de Desarrollo Rural Sustentable (DOF 07-12-2001)

Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria y su Reglamento (DOF 30-11-2006)

Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (DOF 25-04-2012)

Presupuesto de Egresos de la Federación, para el ejercicio fiscal 2013. (DOF 27/12/2012)

Lineamientos Específicos del Proyecto Estratégico de Tecnificación del Riego  
2013

México ocupa el sexto lugar en el mundo con infraestructura hidroagrícola, al contar con 6.4 millones de hectáreas organizadas en 85 Distritos de Riego y 39 mil Unidades de Riego.

**Objetivo específico:** fomentar la producción de alimentos y materias primas, a través del incremento de la superficie tecnificada de riego a nivel parcelario.

Instancias	Participantes
Unidad Responsable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dirección General de Fomento a la Agricultura</li> </ul>
Instancia Ejecutora	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dirección General de Fomento a la Agricultura</li> <li>Financiera Rural</li> </ul>
Instancia Dispensora	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dirección General de Programación, Presupuesto y Finanzas (SAGARPA)</li> <li>FIRA</li> </ul>
Ventanilla	<ul style="list-style-type: none"> <li>Delegaciones de SAGARPA (las que cada una determine)</li> <li>FIRA (102)</li> <li>Financiera Rural (94)</li> <li>Dirección General de Fomento a la Agricultura</li> </ul>
Unidad Auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> <li>IICA</li> </ul>

Concepto de Apoyo	Montos de Apoyo
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Multicompuertas y Válvulas Alfalferas</b></li> </ul>	Hasta \$ 10,000.00 (diez mil pesos 00/100 M.N.) por ha.
<b>Aspersión:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Pivote central</b></li> </ul>	Hasta \$ 15,000.00 (quince mil pesos)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Avance Frontal</b></li> <li>• <b>Side Roll</b></li> <li>• <b>Cañón</b></li> <li>• <b>Micro-aspersión</b></li> <li>• <b>Goteo</b></li> </ul>	00/100 M.N.) por ha.
<b>Obras de drenaje</b>	Hasta el 50% del costo de la obra

**Montos máximos de apoyo:**

- Persona física Hasta \$750,000.00
  - Persona moral Hasta \$2.0 millones
- Sin rebasar el 50% del costo del proyecto

**2.4 Documentación Requerida**

De acuerdo a nuestras reglas de operación año 2014, los documentos con que debe contar el productor para solicitar apoyo son:

- 1.- Título de propiedad y/o contrato de arrendamiento mínimo por 10 años
- 2.- Concesión de agua vigente
- 3.- IFE
- 4.- CURP
- 5.- RFC
- 6.- Comprobante de domicilio actualizado.

**2.5 Sistema de Riego Por Multi-Compuertas**

*TECNIFICACIÓN DE RIEGO POR MULTICOMPUERTAS*

El riego por Multi-compuertas es un sistema de conducción y distribución de agua de riego, por medio de tuberías livianas, fáciles de transportar e instalar, que trabajan a baja presión. Con este sistema se alcanzan altas eficiencias de aplicación.



## **Características**

- Sustituye muy bien a los canales de conducción y distribución, disminuyendo las pérdidas por infiltración, alcanzando alta eficiencia de riego (70%).
- Bajos costos de inversión, de instalación, de operación y mantenimiento.
- Gran versatilidad del sistema, que permite regar con agua de pozo.
- Simple de diseñar y fácil de instalar.
- Mínima inversión y rápida recuperación de capital.
- Permite mejorar la fertilización de los cultivos.

El sistema de tecnificación de riego por multi-compuertas se construye con tubería para conducción, válvulas de admisión - expulsión de aire, hidrantes, codos de arranque y tubo multi-compuertas.

## **Finalidad**

- Economizar hasta un 28% en volumen de agua para riego.
- Ahorro en el tiempo de riego hasta de un 22%.
- Incremento en el rendimiento hasta en un 5.4%.
- Incremento en la productividad de agua hasta en un 35%.

## **2.6 Justificación Del Proyecto**

La presente propuesta, está basada en el uso y aprovechamiento de las aguas de un pozo profundo denominado URDERAL EPITACIO HUERTA II con título de concesión 4MCH103906/12AMGE95, emitida por la COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA hacia la



EPITACIO HUERTA II con título de concesión 4MCH103906/12AMGE95, emitida por la COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA. El suministro a cada una de las parcelas es de forma rodada, es decir, a través de canales a cielo abierto generando así un consumo excesivo de agua al filtrarse ésta y también evaporarse, además genera un mayor consumo de luz afectando así la economía de los productores. En el ejido se cultiva maíz y trigo obteniendo una eficiencia de riego del 50%, con un consumo de 133.92 m<sup>3</sup> por ha y generando así una producción bruta de \$ 23, 564.50 (Veintitrés mil quinientos sesenta y cuatro pesos 50/100 MN) por ha.

### **Explicación de la problemática u oportunidad identificada**

El problema principal del Ejido Lázaro Cárdenas es el ***alto consumo de agua por su sistema de canal (rodado) con el que cuentan actualmente***, generando mayores erogaciones por consumo de la misma y, además, de luz, sin dejar de lado la afectación que se genera en la producción.

### **Forma en la que el proyecto, de concretarse, abordará la problemática u oportunidad identificada**

El proyecto dará una solución al Ejido, primero, porque al introducirse el sistema de riego por multi-compuestas se eliminará el problema de filtración de agua y evaporación logrando así un incremento en la eficiencia de riego de un 20%, es decir, se pasará de una eficiencia de riego de 50% a un 70% de eficiencia real. Segundo, los tiempos de riego se reducirán y por consecuencia el consumo de luz y el consumo de agua, pasando de 133.92 m<sup>3</sup> a 116.56 m<sup>3</sup> por ha. Tercero, en lugar de producir sólo maíz, se producirá también trigo. Cuarto, se incrementará la utilidad ya que en vez de \$ 23, 564.50 (veintitrés mil quinientos sesenta y cuatro pesos 50/100 MN) de producción bruta, se lograrán \$ 29, 100.00 (veintinueve mil cien pesos 00/100 MN) por ha, logrando así una mayor producción anual que permitirá generar 10 empleos permanentes y 40 temporales y, por tanto, una mayor utilidad a los productores.


## **Análisis y diagnóstico de la situación actual y previsiones sin el proyecto**


Teniendo presente que en el Ejido Lázaro Cárdenas se cultiva maíz y trigo, que el suministro de agua a cada una de las parcelas es de forma rodada, es decir, a través de canales a cielo abierto generando así un consumo excesivo de agua al filtrarse ésta y también evaporarse, lo cual nos lleva a obtener una eficiencia de riego del 50%, con un consumo de 133.92 m<sup>3</sup> por ha. Y, por tanto, una producción bruta de \$ 23, 564.50 (Veintitrés mil quinientos sesenta y cuatro pesos 50/100 MN) por ha. En suma, resultados poco satisfactorios.

Por lo anterior dicho se debe de tener presente que, de no lograr la ejecución del proyecto, el problema arriba mencionado se agravará y llevará a los productores al colapso, ya que de no prever como instrumentar métodos que permitan lograr la tecnificación y, por tanto, les permita incorporarse en la competencia del mercado, estos se verán desplazados dentro del mismo y terminarán con muy poca utilidad o, en el último de los casos, abandonando las tierras ya que para ellos como productores (rudimentarios), no será redituable y lejos de obtener utilidad tendrán pérdidas. Será esto lo que los motive.



## 2.6.2 Presupuesto

		<b>ING. CELSO SOLIS GARCIA</b> DIRECCION: CONVENTO DE ATILIXCO #110 COL. MISION DEL VALLE CP. 58304 MORELIA MICH. TEL (01 443) 9 62 55 12, LD. 62*924196*2 CORREO ELECTRONICO: ircon_construccion@yahoo.com.mx			
<b>NOMBRE DEL CLIENTE:</b> POZO EL CILO S.P.R. DE R.L. DE CV <b>DIRECCION:</b> CALLE HIDALGO S/N <b>MUNICIPIO:</b> CONTEPEC MICH.		<b>C.P.</b> 61036 <b>TEL</b>			
<b>PREDIO:</b> LAZARO CARDENAS <b>MUNICIPIO:</b> CONTEPEC MICH.		<b>UBICACION DEL PREDIO:</b> LAZARO CARDENAS <b>SUPERFICIE:</b> 124.00 HAS			
<b>CULTIVO:</b> GRANOS <b>TIPO DE SISTEMA:</b> MULTICOMPUERTAS <b>FECHA DE ELABORACION DE COTIZACION:</b> 03/FEBRERO 2014/2014					
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
	<b>POZO NUMERO DOS EPITACIO HUERTA, EJIDO LAZARO CARDENAS TREN DE DESCARGA ( CABEZAL DE RIEGO)</b>				
1.2	Cuello de ganzo de 10" de acero	PZA	1.00	\$ 22,037.52	\$ 22,037.52
1.3	valvula check 10	PZA	1.00	\$ 7,543.99	\$ 7,543.99
1.4	Válvula de Adm-Exp. De Aire de 50 mm Aluminio	PZA	1.00	\$ 665.63	\$ 665.63
1.5	válvula de Alivio de 3"	PZA	1.00	\$ 1,191.17	\$ 1,191.17
1.6	Válvula Mariposa de Bastago Fijo de 10"	PZA	1.00	\$ 5,813.30	\$ 5,813.30
1.7	Manómetro de 6 Kg/cm2	PZA	1.00	\$ 248.42	\$ 248.42
1.8	tomillo Tuerca y Rondana Hexagonal de 19.1-102 mm	PZA	12.00	\$ 75.79	\$ 909.43
1.9	16 Tomillo Tuerca Rondana Hexagonal de 19.1-89 mm	PZA	16.00	\$ 133.77	\$ 2,140.32
1.10	Empaque Neopreno de 250 mm	PZA	5.00	\$ 879.67	\$ 4,398.37
1.11	Reducción Galvanizada de 13-6 mm	PZA	1.00	\$ 40.12	\$ 40.12
1.12	medidor volumetrico de 10"	PZA	1.00	\$ 11,118.51	\$ 11,118.51
1.13	extremidad espiga de 10"	PZA	1.00	\$ 2,612.61	\$ 2,612.61
	<b>TRAZO</b>				
2.1	Trazo de Linea de Conduccion para Alojjar Tuberia de PVC Incluye: Material, Mano de Obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	ML	10,405.40	\$ 1.71	\$ 17,793.23
	<b>EXCAVACIONES Y RELLENOS</b>				
3.1	Excavacion de zanja en material común TIPO II, para alojjar tubería de PVC con maquinaria Incluye: Mano de Obra, Herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	M²	4,221.73	\$ 21.39	\$ 90,302.80
5.2	Relleno para formacion de cama producto de la la excavacion para alojjar tubería incluye: compactacion, acarneos y todo lo nesario para su correcta instalacion.	M3	476.77	\$ 12.17	\$ 5,802.29
3.13	Relleno compacto en cepas para acostillado de tubería con material producto de la excavacion incluye: compactacion, acarneos libres a 20 mts y todo lo necesario para su correcta instalacion.	M²	1,191.93	\$ 10.95	\$ 13,051.63
3.14	Relleno a volteo de zanja con material proveniente de excavaciones. Incluye: Mano de Obra, Herramienta y todo lo necesario para su correcta elaboracion.	M²	2,553.02	\$ 12.17	\$ 31,070.25
	<b>SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA DE P.V.C.</b>				
4.1	Tubo de p.v.c. De 250 MM. C-5 s.m.	mto	3,318.00	\$ 297.06	\$ 985,645.08
4.2	Tubo de p.v.c. de 200 mm. C-5 s.m.	mto	2,550.00	\$ 192.95	\$ 492,022.50
4.21	Tubo de p.v.c. de 160 mm. C-5 s.m.	mto	2,232.00	\$ 126.81	\$ 283,039.92
4.31	Tubo para compuerta c/compuerta a 1 mto. C-3. 5 de 160 mm. De diametro	mto	600.00	\$ 142.40	\$ 85,440.00
	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE CONEXIONES PARA TUBERIA DE P.V.C.</b>				
	<b>Suministro e Instalacion de Curva Metr. pvc con campana</b>				
5.1.0	Codo HCO Métrico de 22"x250 mm	PZA	1.00	\$ 780.30	\$ 780.30
5.1.3	Codo HCO Métrico de 22"x200 mm	PZA	1.00	\$ 497.86	\$ 497.86
5.1.2	Codo HCO Métrico de 90"x250 mm	PZA	1.00	\$ 1,256.75	\$ 1,256.75
5.1.5	Codo HCO Métrico de 90"x200 mm	PZA	3.00	\$ 689.38	\$ 2,068.14
				<b>SUMA DE ESTA HOJA</b>	\$ 2,067,490.14
				<b>SUMA ACUMULADA</b>	\$ 2,067,490.14
<b>ATENTAMENTE</b>					
ING. CELSO SOLIS GARCIA ADMINISTRADOR UNICO					

		<b>ING. CELSO SOLIS GARCIA</b> DIRECCION: CONVENTO DE ATLIXCO #110 COL. MISION DEL VALLE CP. 58304 MORELIA MICH. TEL (01 443) 9 62 55 12, I.D. 62*924196*2 CORREO ELECTRONICO: ircon_construccion@yahoo.com.mx			
<b>NOMBRE DEL CLIENTE:</b> POZO EL CILO S.P.R. DE R.L. DE CV <b>DIRECCION:</b> CALLE HIDALGO S/N <b>MUNICIPIO:</b> CONTEPEC MICH.		<b>C.P.</b> 61036  <b>TEL</b>			
<b>PREDIO:</b> LAZARO CARDENAS <b>MUNICIPIO:</b> CONTEPEC MICH.		<b>UBICACION DEL PREDIO:</b> LAZARO CARDENAS <b>SUPERFICIE:</b> 124.00 HAS			
<b>CULTIVO:</b> GRANOS <b>TIPO DE SISTEMA:</b> MULTICOMPUERTAS <b>FECHA DE ELABORACION DE COTIZACION:</b> 03/FEBRERO/2014					
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
<b>Suministro e Instalacion de Tee Metr. Pvc con campana</b>					
5.2.1	Tee Metr-Metr. C/1c de 250x250x250 mm	PZA	12.00	\$ 1,226.39	\$ 14,716.68
<b>Suministro e Instalacion de Cople Metr. Pvc con campana</b>					
5.3.1	Cople Reparacion Metrico de 250 mm	PZA	6.00	\$ 893.73	\$ 5,362.38
5.3.2	Cople Reparacion Metrico de 200 mm	PZA	4.00	\$ 636.79	\$ 2,547.16
5.3.3	Cople Reparacion Metrico de 160 mm	PZA	4.00	\$ 1,023.88	\$ 4,095.52
<b>Suministro e Instalacion de Reducción Metr. Pvc con campana</b>					
5.4.1	Reducc. Hid- Metr-Met. Espiga de 250-200 mm	PZA	13.00	\$ 749.94	\$ 9,749.22
5.4.2	Reducc. Hid- Metr-Met. Espiga de 200-160 mm	PZA	15.00	\$ 352.88	\$ 5,293.20
<b>SUMINISTRO E INSTALACION CONEXIONES PARA TUBERIA DE PVC DE COMPUERTAS</b>					
<b>Suministro e Instalacion de Curva Metr. pvc con campana</b>					
6.1.0	Codo Metrico de 22"x160 mm P/c compuerta	PZA	1.00	\$ 456.73	\$ 456.73
6.1.11	Codo Metrico de 45"x160 mm P/c compuerta	PZA	1.00	\$ 456.73	\$ 456.73
6.1.12	Codo Metrico de 90"x160 mm P/c compuerta	PZA	2.00	\$ 624.92	\$ 1,249.84
<b>Suministro e Instalacion de Tapon Metr. Pvc con campana de compuertas</b>					
6.3.1	Tapon campana para riego comp. De 160 mm.	PZA	3.00	\$ 431.04	\$ 1,293.12
<b>SUMINISTRO E INSTALACION PARA HIDRANTES</b>					
7.4.1	tee hidrante (H-22). Incluye: 1 tee hid. Met-ing de 200-6"-200 mm , 1.10 mts de rd-26 S/I de 160mm, 1 adp. Macho 160mm, 1 hidrante de 6", cemento, limpiador y silicon.	PZA	15.00	\$ 2,316.16	\$ 34,742.40
*TEMP1	tee hidrante (H-22). Incluye: 1 tee hid. Met-ing de 250-6"-250 mm , 1.10 mts de rd-26 S/I de 160mm, 1 adp. Macho 160mm, 1 hidrante de 6", cemento, limpiador y silicon.	PZA	8.00	\$ 2,430.61	\$ 19,444.88
7.4.2	tee hidrante (HT-23 arbol). Incluye: 1 tee hid. Met-ing de 250-6"-250 mm , 1.10 mts de rd-26 S/I de 160mm, 1 adp. Macho 160mm, 1 hidrante de 6", cemento, limpiador y silicon.	PZA	5.00	\$ 2,752.92	\$ 13,764.60
*TEMPO	tee hidrante (HT-23 arbol). Incluye: 1 tee hid. Met-ing de 200-6"-20 mm , 1.10 mts de rd-26 S/I de 160mm, 1 adp. Macho 160mm, 1 hidrante de 6", cemento, limpiador y silicon.	PZA	9.00	\$ 2,610.45	\$ 23,494.05
7.5.1	Suministro e instalacion de Codo hidrante y Válvula de Aire Final (CH-24); Incluye: 1 Codo de 160-6", 1.10 Mt de tubo Rd-26 S/I de 160 mm, 1Mt de tubo Rd-26 de 50 mm, 1 tee cementada de 50mm, 1 red bush. 160-150mm, 1 red bush. 150-100mm, 1 red bush. 100-50mm, 1 codo 90° 50mm, 1 Adaptador Macho Hid cem 160 mm, 1 Adaptador Macho Hid cem 50 mm, 1 hidrante de 6", 1 Válvula de Aire de 50 mm, cemento, limpiador y silicon	PZA	15.00	\$ 2,334.84	\$ 35,022.60
<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE PIEZAS ESPECIALES</b>					
8.11	Suministro de Codo de arranque de 6"	PZA	3.00	\$ 2,148.75	\$ 6,446.25
8.21	Válvula de intermitencia de 6", Marca: P y R Surge Systems.	PZA	3.00	\$ 63,124.87	\$ 189,374.61
<b>OBRA CIVIL</b>					
<b>CONSTRUCCION DE ATRAQUES DE CONCRETO SIMPLE</b>					
10.1.1	Construcción de atraques de concreto simple f'c=150 kg/cm2.	M3	7.35	\$ 2,828.19	\$ 20,787.20
<b>TRAMITES Y FLETES</b>					
11.1	fletes	FLETE	1.00	\$ 24,212.69	\$ 24,212.69
<b>SUMA DE ESTA HOJA</b>					\$ 412,509.86
<b>TOTAL</b>					\$ 2,480,000.00
<b>DOS MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA MIL PESOS 00/100 M.N.</b>					
<b>A T E N T A M E N T E</b>					
ING. CELSO SOLIS GARCIA ADMINISTRADOR UNICO					

## 2.6.3 Diseño Agronómico



ING. CELSO SOLÍS GARCÍA  
 DIRECCIÓN: AV. MADERO DTE. #4020  
 COL. EJIDAL ISAAC ARRIEGA, C.P. 68210  
 MORELIA MICH.  
 TEL. (01 443) 9 62 66 12, I.D. 72°13'26861  
 CORREO ELECTRONICO: irco\_MEX@yshop.com.mx

### DISEÑO AGRONÓMICO DE UN SISTEMA DE RIEGO POR COMPUERTAS.

#### POZO EL CILO

NUM.	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD		
1	Superficie (As)	124.00	has.		
2	Fuente de abastecimiento	Pozo			
3	Clasificación de suelo	vertisol			
4	Tipo de suelo (textura)	franco arcilloso			
5	Drenaje natural	Bueno	Notienen problemas de drenaje		
6	Profundidad del suelo	2.00	m		
7	Requerimientos de fertilización	298 N, 128 P, 298K	KG/HA		
8	Prácticas culturales	Nivelación, Barbecho, 2 pasos de rastra			
9	Clima	semicalido subhúmedo			
10	Temperatura promedio anual	24.00	°C		
11	precipitación anual	900.00	mm/año		
12	velocidad del viento	2.00	m/s		
13	Cultivo	MAIZ			
14	Profundidad radicular (pr)	0.60	m.		
15	Ciclo de cultivo.	120.00	días		
16	Capacidad de campo (Øcc)	0.42			
17	Punto de marchites permanente (Øpmp)	0.33			
18	Contenido de humedad inicial (Ø0)	0.30			
19	Abatimiento de humedad permisible	48.00	%		
20	pendiente del surco.(So)	1.50	%		
21	Distancia entre plantas.	0.30	m.		
22	Distancia entre surcos.(Ds)	0.75	m.		
23	Longitud de surco máximo.(Lsm)	160.00	m.		
24	Evapotranspiración (U. C.) o ( Eto)	4.00	mm/día		
25	evapotranspiración real (Etr.)	3.00	mm/día		
26	Coefficiente del cultivo Kc para maíz.	0.80			
27	conductividad hidráulica a saturación (Ks)	1.00			
28	Requerimiento por ha. De agua	30.00	m <sup>3</sup> /ha.		
29	vel. De infiltración (Vi)	3.32	mm./hr.		
29'	número de secciones o hidrantes	52.00			
	Eficiencia global del sistema incluyendo la válvula de impulsos intermitentes (E. A.)	85.00	%		
30	Lamina neta de riego (Lnr)	54.00	mm		
32	Lamina bruta de riego (Lb)	63.53	mm		
33	Lamina neta inicial (Lni)	72.00			
34	distancia entre compuertas.	0.75	m.		
35	Q. por surco. (Qs)	0.11	l.p.s.		
36	gasto óptimo (Qo)	0.0007	l.p.s.		
37	Gasto unitario (Qu)	0.11	l.p.s.		
38	Gasto máximo no erosivo. (Qe)	0.50	l.p.s.		
38'	area de riego por sección o hidrante	2.38	has.		
39	Tiempo de riego por secc. (T.r)	253	min	4.21	hr
39'	Tiempo de riego por día	8.42	hrs		
40	Num. De compuertas abiertas Totales (Nca)	904			
42	Gasto disponible.(Qd)	100.00	l.p.s.		
43	Gasto Modular.(Qm)	100.00	l.p.s.		
44	Intervalo de riego (ciclo de riego) (lr)	21	días		
45	Gasto del proyecto.(Qp)	88	l.p.s.		
46	n° de frentes de riego. (Nfr)	3.00			
46.1	n° de cambios por día	2.00			
48	Area de Riego Simultanea(As)	71,538.46	M2	7.153846154	has
49	Área de riego por día	14	has.		
50	PH	7.50			
51	Conductividad Eléctrica (CE).	1.80	m.mohs/cm.		
52	Aniones y Cationes	K; MG; SO4, NO3, NA.			
54	Selección del emisor	Compuerta abierta a 1/8 de su abertura con 0.15 mca. De carga Rain Gate			
55	Vol. Requerido de proyecto (Vrp)	525,176	m <sup>3</sup> /año		

Vol. Requerido de proyecto (Vrp) 525,200.00 m<sup>3</sup>/año < 538,500.00 m<sup>3</sup>/año Vol. Concesionado



## 2.6.4 Calculo Hidráulico



**NOMBRE: POZO EL CILO**

### ARCHIVO PARA EL CALCULO DE LAS PERDIDAS DE CARGA

Tramo	Longitud mts.	Diam. mm	Q en lps	Coef. "C"	Coef. S.M.	perdidas carga	HF c/salidas m.	Velocidad m/s
A-B	1737	240.85	66	150	1	11.5652	11.5652	
B-C	210.75	192.60	66	150	1	4.1682	4.1682	
C-D	160.86	154.10	33	150	1	2.6110	2.6110	
<b>Perdida carga total en MCA:</b>						<b>18.3444</b>	<b>18.3444</b>	

26.0944 PSI

Nota: Los datos que proporcionaras son para complementar la formula de Hasen W.

CARGA TOTAL REQUERIDA POR EL SISTEMA = HF + PERDIDAS LOCALES (10% DE LA HF)+p. de o. dela cinta(+)(-) carga por posicion+perdida en filtros

HF.=	18.3444
P. LOC.=	1.8344
P. O. HIDRANTE=	0.5
HF FILTRO	0
HF. POSICION=	2
NIVEL DINAMICO	15
carga total requerida por el siste	37.6788 M.C.A.

GASTO DEL SISTEMA	100 LPS
CALCULO DE LA BOMBA	66.1032246 H.P.
EFICIENCIA DE LA BOMBA	0.75 %
POTENCIA REQUERIDA	<b>67.00 H.P.</b>

## 2.6.5 Guion Técnico

### 2. 6.5.1.- Nombre del proyecto

#### *Tecnificación de Riego en 124 has Pozo el Cilo SPR de RL de CV*

---

### 2. 6.5.2.- Resumen ejecutivo (técnico y financiero)

#### a). Técnico

La presente propuesta, está basada en el uso y aprovechamiento de las aguas de un pozo profundo denominado URDERAL EPITACIO HUERTA II con título de concesión 4MCH103906/12AMGE95, emitida por la COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, ubicado en el Ejido Lázaro Cárdenas, Contepec; para uso AGRICOLA por un volumen de 538,500.00 m<sup>3</sup> anuales para una superficie de 124.00 has. Las cuales en la actualidad son predios que realizan sus riegos por canal a cielo abierto, generando así un mayor consumo de agua y por consecuencia de luz.

El proyecto se presenta como una estrategia para mejorar e incrementar la productividad en un 29%, en rendimiento y volumen de los cultivos, para nuestro caso MAIZ y por consecuencia los niveles de capitalización los cuales en el presente proyecto son de \$ 818,400.00 (ochocientos dieciocho mil cuatrocientos pesos 00/100 MN). Además para optimizar el agua y la luz.

En el análisis financiero del presente proyecto se puede observar, según los cálculos, la resultante de una TIR de 40% y un VAN de \$ 4, 331,273.14 (cuatro millones trescientos treinta y un mil doscientos setenta y tres pesos 14/100 MN) y, además, se presenta un Punto de Equilibrio de dos años. Por lo que se puede garantizar la estabilidad del proyecto.

#### b). Financiero

Para el financiamiento del proyecto se considera la mezcla de recursos del Programa: proyectos estratégicos de “tecnificación de riego 2014” SAGARPA.

En esta propuesta se plantea la instalación de líneas de conducción y distribución con tubería de PVC. Colocadas estratégicamente para la repartición de agua adecuada en una superficie de 124.00 has. Considerando una aportación gubernamental de \$10,000.00 y una aportación de los productores de \$10,000.00 dando un total de \$20,000.00.

**Cuadro 1. Componentes del proyecto y fuentes de financiamiento**

N. P.	COMPONENTE	U. de M.	CANTIDAD	INVERSION TOTAL	APOYO SAGARPA	FUENTE FINANCIERA(FIRA)	
						SOLICITANTE	CREDITO
1	Tecnificación de sistema de riego 2014	HA	124.00	\$2,480,000.00	1,240,000.00	\$248,000.00	\$ 992,000.00
	<b>TOTAL</b>			<b>\$2,480,000.00</b>	<b>\$1,240,000.00</b>	<b>\$248,000.00</b>	<b>\$992,000.00</b>

**En la solicitud del proyecto en beneficio de 124 ha se solicita:**

**Inversión Total:** \$ 2, 480,000.00

**Apoyo =** \$ 1, 240,000.00 *SAGARPA*

**Aportación del solicitante =** \$ 248,000.00, *el 10% de la inversión total.*

**Crédito=** \$ 992,000.00 *FIRA.*

El crédito será por medio de una Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo (CAJA CERANO). A un plazo de de 5 años a cosecha (cada 6 meses al termino de ciclo).

**2.6.5.3.- Programa, componente(s), concepto(s) de incentivo, monto de incentivo solicitado y monto de aportación del solicitante**

- Programa Estratégico “Tecnificación de Riego 2014” SAGARPA
- El tipo de riego solicitado para implementar será por Multi-compuertas

**2.6.5.4.- Objetivos generales y específicos**

- Incrementar la producción del maíz
- Reactivar la economía regional
- Lograr un consumo menor de agua
- Lograr un consumo menor de luz
- Detonar la fuente de trabajo en el sector agrícola

**2.6.5.5.- Justificación**

**a).- Situación actual**

El predio del Ejido Lázaro Cárdenas con una superficie de 124.00 has., actualmente cuenta con el suministro de agua a través de un pozo profundo denominado URDERAL EPITACIO HUERTA con título de concesión 4MCH103906/12AMGE95, emitida por la COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA. El principal problema es el suministro de agua hacia las parcelas de forma rodada, es decir, a través de canales a cielo abierto, generando así un consumo excesivo de agua al filtrarse ésta y también evaporase (de 6000 m3 anuales,

aproximadamente) obteniendo una eficiencia de riego del 50%, además genera un mayor consumo de luz afectando así la economía de los productores. Por consiguiente, se obtiene un rendimiento de maíz muy bajo, en promedio 6-7 ton/ha, lo que conduce a los productores a ser un negocio improductivo por los bajos costos que tiene este producto en mención.

#### **b).- Explicación de la problemática u oportunidad identificada**

El problema principal que existe en el Ejido Lázaro Cárdenas, Contepec, Michoacán; es **el alto consumo de agua por su sistema de canal (rodado) con el que cuenta actualmente**, generando mayores erogaciones por consumo de la misma y además de la luz, y, **por otro lado, afectando la producción al obtener rendimientos muy bajos.**

#### **c).- Forma en la que el proyecto, de concretarse, abordará la problemática u oportunidad identificada**

El proyecto dará una solución: primero, porque al introducirse el sistema de riego por multi-compuertas se eliminará el problema de filtración de agua y evaporación logrando así un incremento en la eficiencia de riego de un 20%, es decir, se pasará de una eficiencia de riego de 50% a un 70% de eficiencia real. Segundo, la distribución de agua, en el riego, será mucho mejor y esto permitirá un incremento en la producción pasando de 7 ton/ha a 9 ton/ha, es decir, se pasará de una producción bruta de \$ 23,100.00 a \$ 29,700.00. Tercero, los tiempos de riego se reducirán y por consecuencia el consumo de la luz y el consumo de agua, pasando de 6,000.00 m<sup>3</sup> anuales/ha a 4,800.00 m<sup>3</sup> anuales/ha. Cuarto, se generará mano de obra en la región.

#### **d).- Metas, de concretarse el proyecto, que corresponden con la problemática identificada e indicadores que permitan verificar el cumplimiento de los objetivos generales y específicos.**

El proyecto plantea las siguientes metas a corto, mediano y largo plazo:

- Introducción del sistema de riego de Multi-compuertas en 124.00 has.
- Incrementar la producción de maíz y consolidarse en el mercado.
- Producir a mediano plazo 10 ton/ha.
- Generar 10 empleos fijos y 40 temporales
- Realizar dos cursos de capacitación en asesoría técnica, financiera, administrativa y de comercialización, con apoyo de dependencias gubernamentales y/o privadas que apoyan al sector privado

- Evaluación del proyecto realizando analogías con el historial de resultados, con la finalidad de ir puliendo.

#### **e).- Efectos esperados de no concretarse el proyecto**

- Teniendo presente que en el Ejido de Lázaro Cárdenas se cultiva maíz con una muy baja producción, que el suministro de agua a cada una de las parcelas es de forma rodada, generando un consumo excesivo de agua al filtrarse ésta y también evaporarse, lo cual nos lleva a obtener una eficiencia de riego del 50%, con un consumo de 6,000.00 m<sup>3</sup> anuales/ha. Y, por tanto, una producción bruta de \$23,100.00 (veintitrés mil cien pesos 00/100 M.N.) por ha. En suma, resultados poco satisfactorios.

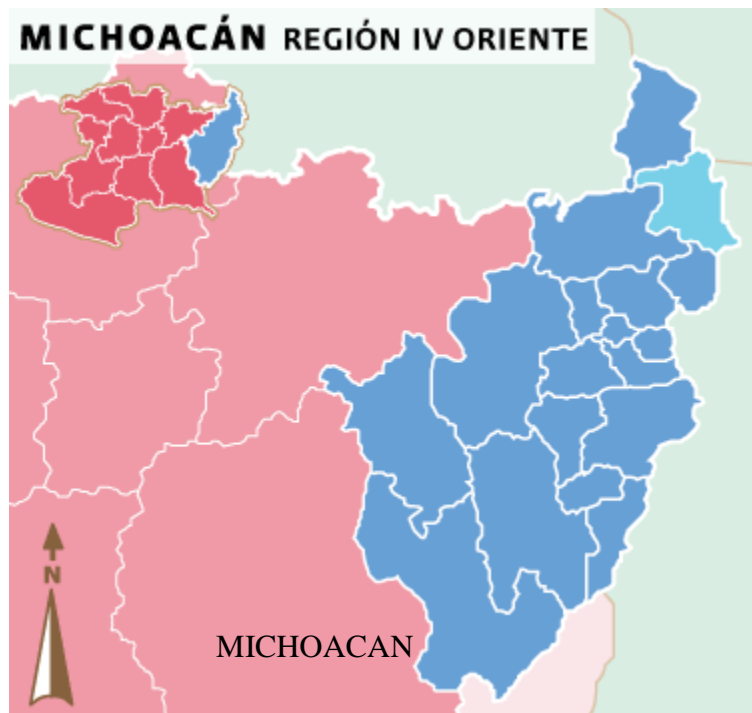
- Por lo anterior dicho se debe de tener presente que, de no lograr la ejecución del proyecto, el problema arriba mencionado se agravará y llevará al productor al colapso, ya que de no prever como instrumentar métodos que permitan lograr la tecnificación y, por tanto, les permita incorporarse en la competencia del mercado, estos se verán desplazados dentro del mismo y terminará con muy poca utilidad o, en el último de los casos, abandonando las tierras ya que para ellos como productor (rudimentario), no será redituable y lejos de obtener utilidad tendrán pérdidas. Será esto lo que los motive.

#### **2.6.5.6- Datos generales del proyecto**

##### **a).- Datos del solicitante**

Nombre: Gustavo Ruiz Romero  
CURP: RURG701207HMNZMS03  
RFC del Representante: RURG70120GB2  
RFC de la Sociedad: PCI130418AX1  
Domicilio:  
Calle: Miguel Hidalgo S/N  
Nombre del asentamiento humano: Lázaro Cárdenas  
Municipio: Contepec  
Estado: Michoacán  
Tel. 447 116 04 83

## b).- Localización geográfica del proyecto



Se localiza al noroeste del Estado en las coordenadas 19°57' de latitud norte y 100°10' de longitud oeste, a una altura de 2,490 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Epitacio Huerta y el Estado de Querétaro, al este con el Estado de México, al sur con Tlalpujahua y Maravatío y al oeste con Maravatío. Su distancia a la capital del Estado es de 126 km.

Es la cabecera municipal, su principal actividad económica es la agricultura. Se sitúa a 126 kms. De la capital del Estado. Cuenta con 4,031 habitantes

El proyecto se ubica en el Ejido conocido como San Isidro hoy Lázaro Cárdenas, Contepec, Michoacán de Ocampo. Sus coordenadas son:

### Coordenadas en grados y decimales.

Latitud	Longitud	Elevación
20.061°	100.297°	2371
20.058°	100.292°	2358
20.058°	100.289°	2357
20.056°	100.273°	2355
20.058°	100.269°	2348
20.063°	100.272°	2361

Coordenadas en UTM

<b>Este</b>	<b>Norte</b>	<b>Elevación</b>
364305.82	2218776.75	2371
364822.64	2218440.99	2358
365184.68	2218434.60	2357
365566.78	2218258.31	2355
367173.39	2218507.29	2348
367021.95	2218925.62	2361



**MEMORIA FOTOGRAFICA**

*Imagen de la poligonal del Ejido Lázaro Cárdenas, Contepec, Michoacán*



*Imagen que muestra fuente de abastecimiento*





*Imagen que muestra equipo de bombeo*



*Imagen que muestra el alto desperdicio de agua*



***Imagen que muestra la superficie a sembrar***

**c).- Actividad Productiva, eslabón de la cadena de valor y ciclo agrícola**

*La principal actividad productiva en el Municipio es la agrícola*, es decir, la producción de maíz, sorgo, trigo, y, en menor cantidad, hortalizas.

Orografía, Su relieve lo constituyen las estribaciones septentrionales del sistema volcánico transversal y la depresión del Lerma; y los cerros Altamirano, Prieto, Zorrillo, Cerco, Gamboa, Alto y Borrego.

Hidrografía, Su hidrografía se constituye por los ríos Lerma, Tlalpujahuá y presa Tepuxtepec.

Clima, Su clima es templado con lluvias en verano, tiene una precipitación pluvial de 1,168.0 milímetros y temperaturas que oscilan de 8.6 a 22.4° centígrados.

Características y uso de suelo, los suelos del municipio datan de los períodos cenozoico y cuaternario y corresponden principalmente a los del tipo podzólico y pradera. Su uso es primordialmente agrícola y en menor proporción ganadera y forestal.

**d).- Descripción del Proyecto**

Nombre o razón social del propietario			POZO EL CILO S.P.R. de R.L. de C.V.		
Sistema de Riego o de drenaje			MULTICOMPUERTAS		
Superficie Total (ha)	124.00	Temporal a Riego Tecnificado (ha)	124.00	Riego Tecnificado (ha)	0
<b>Concepto</b>		<b>Anterior</b>		<b>Nuevo (Con Proyecto)</b>	
Cultivo		MAIZ		MAIZ	
Sistema		CANAL		MULTICOMPUERTAS	
Eficiencia en Riego (%)		50		70	
Consumo de Agua (m3)/ha		6000.00		4800.00	
Valor Estimado de la Producción Bruta (\$/ha)		23,100.00		29,700.00	

**e).- Información del Proyecto**

Estado	MICHOACAN
Municipio	CONTEPEC
Localidad	LAZARO CARDENAS
Nombre del predio	LAZARO CARDENAS
Fuente de abastecimiento de agua	POZO PROFUNDO
Núm. de Título de Concesión o documento que lo sustituya.	4MCH103906/12AMGE95
UNIDAD DE RIEGO	EJIDO
ESPECIFIQUE	LAZARO CARDENAS
DISTRITO DE RIEGO	URDERAL
ESPECIFIQUE	EPITACIO HUERTA II
Capacidad del equipo de bombeo existente	60 H.P.
Sistema de filtración existente	NO APLICA
Características de operación.	EXTRACCION POR BOMBEO

## f).- Diseño Agronómico

LOTE	Cultivo	Distancia entre hileras (m)	Distancia entre plantas (m)	Superficie (ha)	Marco de plantación	Sistema de riego
1	MAIZ	0.75	0.3	124.00	0.75 X 0.30	MULTI-COMPUERTAS
<b>TOTAL</b>				124.00		

<b>Evapotranspiración diaria máxima (mm/día)</b>	7.20 (mm/día)
<b>Método o referencia de la Evaporación diaria máxima</b>	PENANMAN-MONTEITH

<b>Intensidad de riego o lámina precipitada horaria (mm/h);</b>	NO APLICA
<b>Tiempo de operación;</b>	22 HRS
<b>Periodicidad de riego, horas y días disponibles por mes;</b>	21 HRS, 28 DIAS
<b>Número de secciones;</b>	16
<b>Gasto por sección;</b>	7.3 M <sup>3</sup>
<b>Disposición de las secciones;</b>	2
<b>Tiempo de riego por posición, y</b>	19 HRS.
<b>Número de emisores por planta.</b>	NO APLICA

## g).- Calculo Hidráulico

Fuente de abastecimiento	Tipo	Fabricante	Modelo	Carga	Gasto	Observaciones
POZO PROFUNDO	VERTICAL	SIEMENS	MSU-50/8	MSU-50/8	100 LPS	

### ARCHIVO PARA EL CALCULO DE LAS PERDIDAS DE CARGA

Tramo	Longitud mts.	Diam. mm	Q en lps	Coef. "C"	Coef. S.M.	perdidas carg	HF c/salidas m	Velocidad m/s
A-B	1737	240.85	66	150	1	11.5652	11.5652	
B-C	210.75	192.60	66	150	1	4.1682	4.1682	
C-D	160.86	154.10	33	150	1	2.6110	2.6110	
<b>Perdida carga total en MCA:</b>						<b>18.3444</b>	<b>18.3444</b>	

26.0944 PSI

FORMULA DE HASEN WILLIAMS APLICADA PARA CALCULAR LAS PERDIDAS DE CARGA

$$h = 10,674 * [Q^{1.852} / (C^{1.852} * D^{4.871})] * L$$

DONDE:

- h: pérdida de carga o de energía (m)
- Q: caudal (m<sup>3</sup>/s)
- C: coeficiente de rugosidad (adimensional)
- D: diámetro interno de la tubería (m)
- L: longitud de la tubería (m)

Nota: Los datos que proporcionarás son para complementar la fórmula de Hasen W.

CARGA TOTAL REQUERIDA POR EL SISTEMA = HF + PERDIDAS LOCALES (10% DE LA HF)+p. de o. de la cinta(+)(-) carga por posición+perdida en filtros



## **i).- Especificaciones de Construcción**

- **Trazo y nivelación**

### **Definición**

Se realizarán los trabajos de marcar en el terreno, los ejes y niveles que se requieren para el inicio de la construcción.

El trazo se efectuará invariablemente con tránsito, cinta metálica y nivel montado. Las marcas serán localizadas con pintura en colindancias fijas, mojoneras, polines y/o estacas perfectamente ancladas, estas marcas deberán ser visibles y permanentes durante todo el proceso de la obra.

### **Alcances**

Para fines de medición y pago, el precio unitario del concepto de trabajo relacionado con esta Norma, incluye lo que corresponda por equipo, instalaciones, herramientas, así como la mano de obra requerida para ejecutar las operaciones

- **Excavación y rellenos**

### **Definición**

Se entenderá por excavación de zanjas la que se realice según el proyecto y/u órdenes del ingeniero para alojar la tubería de redes de conducción y distribución de los sistemas de riego, incluyendo las operaciones necesarias para compactar o limpiar la pantalla y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones, su colocación a uno o a ambos lados de la zanja, disponiéndolo en tal forma que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos, y la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para la instalación satisfactoria de la tubería.

El producto de la excavación se depositará a unos o a ambos lados de la zanja, dejando libre en el lado que fije el ingeniero un pasillo de 60 cm entre el límite de la zanja y el pie del talud del bordo formando por dicho material. El contratista deberá conservar este pasillo libre de obstáculos.

Las excavaciones deberán ser afinadas. Las dimensiones de las excavaciones que formarán las zanjas variarán en función del diámetro de la tubería que será alojada en ellas.

La profundidad de la zanja será medida hacia abajo a partir del nivel natural del terreno, hasta el fondo de la excavación. El ancho de la zanja será medido entre las dos paredes verticales paralelas que la delimitan.

El afine de los últimos 10 cm del fondo de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería

El ingeniero deberá vigilar que desde el momento en que inicie la excavación hasta aquella en que se termine el relleno de la misma, incluyendo el tiempo necesario para la colocación y prueba de la tubería no transcurra un lapso mayor de siete días calendario.

Se ratifica que el pago que la Comisión realiza por excavaciones es función de la sección del proyecto, por lo que deberán hacer las consideraciones y previsiones para tal situación.

Material tipo II.- Son los materiales fácilmente de excavar con pala de mano sin necesidad de emplear zapapico, aun que este se use para aumentar los rendimientos. También los que son fácilmente de excavar con equipo mecánico ligero, aun cuando el Contratista los utilice para aumentar sus rendimientos.

#### **Alcances**

Para fines de medición y pago, los precios unitarios de los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma, incluyen lo que corresponda por equipo, instalaciones, herramientas y materiales necesarios, así como la mano de obra requerida para ejecutar las operaciones de: afloje previo, extracción, empleo de equipo de bombeo (achique), aplicación de suelo cemento para recubrir las sobre-excavaciones, remoción y carga, acarreo libre de hasta un (1) kilómetro, descarga y depósito de los materiales en los sitios y con la disposición que señale el proyecto o que ordene el Ingeniero, amacices, afines y en su caso reposiciones por sobre-excavaciones.

- **Relleno compactado**

#### **Definición**

Se entenderá por "RELLENO COMPACTADO" aquel que se forme colocando el material en capas sensiblemente horizontales, del espesor que señale el Ingeniero, pero en ningún caso mayor de 20 (veinte) cm. con la humedad que requiera el material y la compactación que de acuerdo a la prueba "PROCTOR" será del 90, para la compactación especificada. Cada capa será compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de pisones de mano o neumáticos hasta obtener la compactación anteriormente mencionada con el uso de dichas herramientas. El relleno se realizará hasta las líneas señaladas en el proyecto, cubriendo los vacíos que queden entre las estructuras y las excavaciones realizadas para alojarlas, o bien rellenando los vacíos existentes entre las estructuras y el terreno natural.

El relleno a volteo es aquel que se forme colocando el material con la maquinaria sin compactación a nivel de firme terminado.

- **Suministro e instalación de tubería**

#### **Definición**

Tubería métrica clase 5.- conducto de pvc utilizado para la conducción y distribución del agua, la clase 5 trabaja a 5 kg/cm<sup>2</sup>

Tubería de Compuertas.- conducto de Pvc utilizado para la distribución del agua y para la colocación de la compuerta exterior para riego. La presión de trabajo es de 5 kg/cm<sup>2</sup>.

Antes de la instalación, se verificara que la cama de apoyo de las tuberías se encuentre colocada correctamente de acuerdo a proyecto y que no se encuentren objetos o materiales indeseables sobre esta. Con la tubería instalada dentro de la zanja, se conectara con otros tramos de tubería o piezas especiales, debiendo limpiar sus extremos. Se vigilará en todo momento que no haya agua en la excavación durante el proceso de instalación.

Una vez terminado el junteo de las tuberías, previamente a la presión hidrostática, se fijará la tubería de acuerdo a como lo indique el proyecto para cada diámetro, dejando al descubierto las juntas durante la operación de prueba. Después de esta y aceptados los resultados en toda la longitud de las tuberías se solicitará el visto bueno de la Dependencia.

#### **Alcances**

El Contratista suministrará y colocará las tuberías de PVC que se indican en el proyecto; el precio unitario incluirá el costo de adquisición de todos los materiales, maniobras de carga y descarga, transporte hasta el sitio de su utilización, mano de obra, equipo y herramientas así como los accesorios para realizar las operaciones indicadas en el proyecto.

- **Conexiones para tubería PVC**

#### **Definición**

Son piezas especiales de PVC utilizadas para la distribución de agua sobre cada surco. La colocación de estas piezas van distribuidas sobre la línea a compuerta que encuentre funcionando, es decir el hidrante que se encuentre abierto. Estas piezas son removibles para dar una mayor facilidad de operación ya que sabemos que los predios son irregulares y de condiciones diferentes. Se pueden acoplar fácilmente sobre la tubería que se quiera tender.

#### **Alcances**

El Contratista suministrará los codos, tees, reducciones de PVC que se indican en el proyecto; el precio unitario incluirá el costo de adquisición de todos los materiales, maniobras de carga y descarga, transporte hasta el sitio de su utilización indicada en el proyecto.

- **Suministro e instalación de Hidrantes**

#### **Definición**

Son piezas especiales de PVC utilizadas para la conducción y distribución de agua.



### **Requisitos de ejecución**

El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Dependencia para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión de los precios unitarios establecidos en el contrato.

Las tees y codos hidrante de PVC deberán de ser nuevas y cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto, previa inspección y aprobación de las mismas.

### **Colocación**

Antes de su instalación, se verificara que la cama de apoyo se encuentre colocada correctamente de acuerdo a proyecto y que no se encuentren objetos o materiales indeseables sobre esta. Con la tubería instalada dentro de la zanja, se conectarán estas piezas especiales, debiendo limpiar sus extremos. Se vigilará en todo momento que no haya agua en la excavación durante el proceso de instalación. Las tees y codo hidrante de PVC deberán alinearse tanto horizontal como verticalmente de acuerdo a la dirección de las tuberías a conectar, dejándose correctamente apoyadas. No se colocarán estas piezas especiales sobre piedras, calzas de madera o soportes provisionales de cualquier otra índole. Una vez terminado el junteo con las tuberías, previamente a la presión hidrostática, se fijarán las tees y codo hidrante de PVC de acuerdo a como lo indique el proyecto para cada diámetro, dejando al descubierto las juntas durante la operación de prueba. Después de esta y aceptados los resultados, se solicitará el visto bueno de la Dependencia.

### **Alcances, criterios de medición y base de pago**

El Contratista suministrará y colocará las tees y codo hidrante de PVC que se indican en el proyecto; el precio unitario incluirá el costo de adquisición de todos los materiales, maniobras de carga y descarga, transporte hasta el sitio de su utilización, mano de obra, equipo y herramientas así como los accesorios para realizar las operaciones indicadas en el proyecto.

- **Suministro e instalación de piezas especiales**

### **Definición**

Codo de arranque.- son los dispositivos a través de los cuales se efectúa el suministro, limitar o interrumpir la circulación del agua.

Conexiones.- accesorios complementarios de diferentes materiales, para la instalación y unión en la red de tubería.

### **Materiales**

Las válvulas, mecanismos y accesorios que se utilizarán deberán ser nuevos, de primera calidad, de las características fijadas en el proyecto y cumplir con los requisitos que para cada uno de ellos fije la Dependencia.

Todos los materiales necesarios para la colocación de las válvulas, mecanismos y accesorios, serán suministrados por el Contratista.

### **Equipos**

Las válvulas, mecanismos y accesorios serán del tipo, dimensiones, materiales y demás características que fije el proyecto y serán proporcionados por el Contratista.

El Contratista proporcionará las válvulas, mecanismos y accesorios, y deberá entregarlos en el sitio que especifique el Ingeniero y garantizarlos contra cualquier defecto de fabricación o de funcionamiento.

La aprobación por parte de la Dependencia de las válvulas, mecanismos y accesorios, que el Contratista proporcione, no lo releva de sus responsabilidades sobre la calidad y funcionamiento de los mecanismos.

- **Atraques de concreto**

### **Definición**

Son estructuras a base de concreto simple y su función es el anclaje en puntos de cambios de dirección en las líneas de conducción y distribución. Así como también en los puntos finales.

En los cruceros deberán colocarse atraques en todas las piezas especiales que absorban esfuerzos provocados por el empuje de la presión del agua, en deflexiones, en las tapas ciegas, cruces y tees de las tuberías. Los atraques tienen por objeto evitar, que por efecto de los empujes producidos por la presión, la línea se mueva y se afecten sus acoplamientos. El diseño de los atraques se realizará de acuerdo a lo señalado en el anexo 4.


En el caso de líneas de conducción los atraques tendrán que revisarse de acuerdo a la Carga Normal de Operación y efectos de fenómenos transitorios, realizándose diseño particular en cada punto de cambio de dirección.

- **Instalación y fletes**

### **Definición**

Comprende la mano de obra, herramienta, fletes y financiamiento de cada una de los capítulos.

## j).- Cotización de proveedor

	<b>ING. CELSO SOLIS GARCIA</b> <b>DIRECCION: AV. MADERO OTE. #4020</b> <b>COL. EJIDO ALISAAC ARRIEGA, C.P. 58200</b> <b>MORELIA MICH.</b> <b>TEL (01443) 9 62 55 12, I.D. 72° 43' 25951</b> <b>CORREO ELECTRONICO: irco_MEX@yahoo.com.mx</b>				
	<b>NOMBRE DEL CLIENTE: POZO EL CILO SPR DE RL DE CV</b> <b>DIRECCION: LAZAO CARDENAS</b> <b>MUNICIPIO: CONTEPEC</b>				
	<b>PREDIO: EJIDO LAZARO CARDENAS</b> <b>ESTADO: MICHOACAN</b>				
	<b>C.P. 61000</b> <b>TEL (447) 116 04 83</b>				
<b>UBICACIÓN DEL PREDIO: LAZARO CARDENAS</b> <b>SUPERFICIE: 124 HAS</b>					
<b>CULTIVO: MAIZ</b> <b>TIPO DE SISTEMA: MULTICOMPUERTA</b> <b>FECHA DE ELABORACION DE COTIZACION: 20/MAYO/2014</b>					
<b>CLAVE</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>IMPORTE</b>
	<b>POZO NUMERO DOS EPITACIO HUERTA, EJIDO LAZARO CARDENAS</b> <b>TREN DE DESCARGA ( CABEZAL DE RIEGO)</b>				
1.1	Suministro e instalación de Tren de Descarga Incluye: Cuello de gancho de 10" de acero, 1 válvula check 10" , 1 Válvula de Adm-Exp. De Aire de 50 mm Aluminio, 1 válvula de Alivio de 3", 1 Válvula Mariposa de Bastago Fijo de 10" , 1 Manómetro de 6 Kg/cm2, 12 tornillo Tuerca y Rondana Hexagonal de 19.1-102 mm, 16 Tornillo Tuerca Rondana Hexagonal de 19.1-89 mm, 5 Empaque Neopreno de 250 mm, 1 Reducción Galvanizada de 13-6 mm, medidor volumetrico de 10"1 extremidad espiga de 10",asi como Trabajos de	LOTE	1,00	\$ 58.719,39	\$ 58.719,39

2.1	<b>TRAZO</b> Trazo de Línea de Conducción para Alojamiento de Tubería de PVC Incluye: Material, Mano de Obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.	ML	10.405,40	\$ 1,71	\$ 17.793,23
3.1	<b>EXCAVACIONES Y RELLENOS</b> Excavación de zanja en material común TIPO II, para alojamiento de tubería de PVC con maquinaria Incluye: Mano de Obra, Herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.	M³	4.221,73	\$ 21,39	\$ 90.302,80
5.2	Relleno para formación de cama producto de la excavación para alojamiento de tubería incluye: compactación, acarreo y todo lo necesario para su correcta instalación.	M3	476,77	\$ 12,17	\$ 5.802,29
3.13	Relleno compacto en cepas para acostillado de tubería con material producto de la excavación incluye: compactación, acarreo libre a 20 mts y todo lo necesario para su correcta instalación.	M³	1.191,93	\$ 10,95	\$ 13.051,63
3.14	Relleno a volteo de zanja con material proveniente de excavaciones. Incluye: Mano de Obra, Herramienta y todo lo necesario para su correcta elaboración.	M³	2.553,02	\$ 12,17	\$ 31.070,25
4.1	<b>SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA DE P.V.C.</b> Tubo de p.v.c. De 250 MM. C-5 s.m.	mto	3.318,00	\$ 297,06	\$ 985.645,08
4.2	Tubo de p.v.c. de 200 mm. C-5 s.m.	mto	2.550,00	\$ 192,95	\$ 492.022,50
4.21	Tubo de p.v.c. de 160 mm. C-5 s.m.	mto	2.232,00	\$ 126,81	\$ 283.039,92
4.31	Tubo para compuerta c/compuerta a 1 mto. C-3. 5 de 160 mm. De diametro	mto	600,00	\$ 142,40	\$ 85.440,00
5.1.0	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE CONEXIONES PARA TUBERIA DE P.V.C.</b> <b>Suministro e Instalacion de Curva Metr. pvc con campana</b> Codo HCO Métrico de 22"x250 mm	PZA	1,00	\$ 780,30	\$ 780,30
5.1.3	Codo HCO Métrico de 22"x200 mm	PZA	1,00	\$ 497,86	\$ 497,86
5.1.2	Codo HCO Métrico de 90"x250 mm	PZA	1,00	\$ 1.256,75	\$ 1.256,75
5.1.5	Codo HCO Métrico de 90"x200 mm	PZA	3,00	\$ 689,38	\$ 2.068,14
5.2.1	<b>Suministro e Instalacion de Tee Metr. Pvc con campana</b> Tee Metr-Metr. C/1c de 250x250x250 mm	PZA	12,00	\$ 1.226,39	\$ 14.716,68
5.3.1	<b>Suministro e Instalacion de Cople Metr. Pvc con campana</b> Cople Reparacion Metrico de 250 mm	PZA	6,00	\$ 893,73	\$ 5.362,38
5.3.2	Cople Reparacion Metrico de 200 mm	PZA	4,00	\$ 636,79	\$ 2.547,16
5.3.3	Cople Reparacion Metrico de 160 mm	PZA	4,00	\$ 1.023,88	\$ 4.095,52
5.4.1	<b>Suministro e Instalacion de Reducción Metr. Pvc con campana</b> Reducc. Hid- Metr-Met. Espiga de 250-200 mm	PZA	13,00	\$ 749,94	\$ 9.749,22
5.4.2	Reducc. Hid- Metr-Met. Espiga de 200-160 mm	PZA	15,00	\$ 352,88	\$ 5.293,20
	<b>SUMINISTRO E INSTALACION CONEXIONES PARA TUBERIA DE PVC DE COMPUERTAS</b> <b>Suministro e Instalacion de Curva Metr. pvc con campana</b>				

6.1.0	Codo Métrico de 22°x160 mm P/compuerta	PZA	1,00	\$ 456,73	\$ 456,73
6.1.11	Codo Metrico de 45°x160 mm P/compuerta	PZA	1,00	\$ 456,73	\$ 456,73
6.1.12	Codo Métrico de 90°x160 mm P/compuerta	PZA	2,00	\$ 624,92	\$ 1.249,84
<b>Suministro e Instalacion de Tapon Metr. Pvc con campana de compuertas</b>					
6.3.1	Tapon campana para riego comp. De 160 mm.	PZA	3,00	\$ 431,04	\$ 1.293,12
<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN PARA HIDRANTES</b>					
7.4.1	tee hidrante (H-22). Incluye: 1 tee hid. Met-ing de 200-6"-200 mm , 1.10 mts de rd-26 S/I de 160mm, 1 adp. Macho 160mm, 1 hidrante de 6", cemento, limpiador y silicón.	PZA	15,00	\$ 2.316,16	\$ 34.742,40
*TEMP1	tee hidrante (H-22). Incluye: 1 tee hid. Met-ing de 250-6"-250 mm , 1.10 mts de rd-26 S/I de 160mm, 1 adp. Macho 160mm, 1 hidrante de 6", cemento, limpiador y silicón.	PZA	8,00	\$ 2.430,61	\$ 19.444,88
7.4.2	tee hidrante (HT-23 arbol). Incluye: 1 tee hid. Met-ing de 250-6"-250 mm , 1.10 mts de rd-26 S/I de 160mm, 1 adp. Macho 160mm, 1 hidrante de 6", cemento, limpiador y silicón.	PZA	5,00	\$ 2.752,92	\$ 13.764,60
*TEMPO	tee hidrante (HT-23 arbol). Incluye: 1 tee hid. Met-ing de 200-6"-20 mm , 1.10 mts de rd-26 S/I de 160mm, 1 adp. Macho 160mm, 1 hidrante de 6", cemento, limpiador y silicón.	PZA	9,00	\$ 2.610,45	\$ 23.494,05
7.5.1	Suministro e instalación de Codo hidrante y Válvula de Aire Final (CH-24); Incluye: 1 Codo de 160-6", 1.10 Mt de tubo Rd-26 S/I de 160 mm, 1Mt de tubo Rd-26 de 50 mm, 1 tee cementada de 50mm, 1 red bush. 160-150mm, 1 red bush. 150-100mm, 1 red bush. 100-50mm, 1 codo 90° 50mm, 1 Adaptador Macho Hid cem 160 mm, 1 Adaptador Macho Hid cem 50 mm, 1 hidrante de 6", 1 Válvula de Aire de 50 mm, cemento, limpiador y silicón	PZA	15,00	\$ 2.334,84	\$ 35.022,60

<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PIEZAS ESPECIALES</b>					
8.11	Suministro de Codo de arranque de 6"	PZA	3,00	\$ 2.148,75	\$ 6.446,25
8.21	Valvula de intermitencia de 6", Marca: P y R Surge Systems.	PZA	3,00	\$ 63.124,87	\$ 189.374,61
<b>OBRA CIVIL</b>					
<b>CONSTRUCCIÓN DE ATRAQUES DE CONCRETO SIMPLE</b>					
10.1.1	Construcción de atraques de concreto simple f c=150 kg/cm2.	M3	7,35	\$ 2.828,19	\$ 20.787,20
<b>TRAMITES Y FLETES</b>					
11.1	fletes	LOTE	1,00	\$ 24.212,69	\$ 24.212,69
<b>NOTA: LA PRESNTE COTIZACIÓN ES VALIDA EN UN PLAZO NO MAYOR A 25 DIAS</b>					
				<b>SUMA DE ESTA HOJA</b>	\$ 370.745,70
				<b>SUMA ACUMULADA</b>	\$ 2.480.000,00
<b>DOS MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA MIL PESOS 00/100 M.N.</b>					
ING. CELSO SOLIS GARCIA					
DIRECCION ADMINISTRATIVA					

**k).- Aspectos organizativos, antecedentes, tipo de organización y relación de socios; Estructura, Consejo directivo**

SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA DE CAPITAL VARIABLE bajo la denominación “POZO EL CILO”, que formalizan los señores: GUSTAVO RUIZ ROMERO, RUBEN PEREZ CRUZ, SERGIO VEGA MORENO, ESTEBAN RODRIGUEZ SAUCEDO, J. SALUD RIVERA SOTO, J. NATIVIDAD RUIZ PEREZ, MARTÍN RUIZ ROMERO, MA. EVA RODRIGUEZ ARGUETA, MARIA TRINIDAD VELAZQUEZ MARTÍNEZ Y DAVID RODRIGUEZ SAUCEDO.

El Consejo de Administración que actuará de manera mancomunada de cuando menos dos de sus miembros entre los cuales figura el Presidente para la suscripción de cualquier documento, y está integrado de la siguiente manera:

PRESIDENTE: GUSTAVO RUIZ ROMERO  
SECRETARIO: ESTEBAN RODRIGUEZ SAUCEDO  
TESORERO: SERGIO VEGA MORENO

**l).- Consejo directivo y perfil requerido y capacidades de los directivos y operadores (en su caso)**

**DIRECTOR GENERAL**

Esta función recae en la persona del Sr. Gustavo Ruiz Romero, quien tiene experiencia en la comercialización de maíz y en la producción del mismo, además de tener capacidad de administración y manejo de personal, así como en la toma de decisiones y negociaciones.

**PERSONAL DE PRODUCCIÓN**

Son los responsables del manejo del maíz antes y después de ser cosechado para dejarlo listo y de la entrega al comprador en el medio que se ha de transportar.

Además de la preparación de la tierra, plantación, tutores, podas, aplicaciones de fertilizantes, foliar, pesticidas y las cosechas. Generalmente se ocupará 20% de mujeres y 80% de hombres para el desempeño de las actividades, con un sueldo promedio de \$ 150.00 y \$ 170.00 por jornal.

Así como un velador para cuidar el Rancho.

**ASESORIA CONTABLE Y FISCAL**

Se tiene contratado los servicios externos de un despacho contable para llevar a cabo la asesoría contable.

**Infraestructura y equipo actual**

124.00 has de riego para cultivo, 1 pozo profundo con equipo de bombeo de 60 HP, 2 tractores, 1 trilladora, 2 camionetas, y equipo para actividades agrícolas.

## **Permisos y cumplimiento de normas sanitarias, ambientales y otras aplicables.**

No aplica

### **2.6.5.7.- Análisis de Mercado**

#### **a).- Descripción y análisis de materias primas, productos y subproductos**

El producto a comercializar es el maíz, el cual presenta las siguientes características:

1. INTRODUCCION: El maíz es un cultivo muy remoto de unos 7000 años de antigüedad, de origen indio que se cultivaba por las zonas de México y América central. Hoy día su cultivo está muy difundido por todo el resto de países y en especial en toda Europa donde ocupa una posición muy elevada. EEUU es otro de los países que destaca por su alta concentración en el cultivo de maíz.

Su origen no está muy claro pero se considera que pertenece a un cultivo de la zona de México, pues sus hallazgos más antiguos se encontraron allí.



Imagen que muestra la planta Maíz

#### **2. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS. BOTÁNICA**

Nombre común: Maíz

Nombre científico: Zea mays

Familia: Gramíneas

Género: Zea

3. BOTÁNICA: La planta del maíz es de porte robusto de fácil desarrollo y de producción anual.

**Tallo:** El tallo es simple erecto, de elevada longitud pudiendo alcanzar los 4 metros de altura, es robusto y sin ramificaciones. Por su aspecto recuerda al de una caña, no presenta entrenudos y si una médula esponjosa si se realiza un corte transversal.

**Inflorescencia:** El maíz es de inflorescencia monoica con inflorescencia masculina y femenina separada dentro de la misma planta.

**Hojas:** Las hojas son largas, de gran tamaño, lanceoladas, alternas, paralelinervias. Se encuentran abrazadas al tallo y por el haz presenta vellosidades. Los extremos de las hojas son muy afilados y cortantes.

**Raíces:** Las raíces son fasciculadas y su misión es la de aportar un perfecto anclaje a la planta. En algunos casos sobresalen unos nudos de las raíces a nivel del suelo y suele ocurrir en aquellas raíces secundarias o adventicias.



**3. DESARROLLO VEGETATIVO DEL MAÍZ:** Desde que se siembran las semillas hasta la aparición de los primeros brotes, transcurre un tiempo de 8 a 10 días, donde se ve muy reflejado el continuo y rápido crecimiento de la plántula.

**4. GENÉTICA DEL MAÍZ:** El maíz se ha tomado como un cultivo muy estudiado para investigaciones científicas en los estudios de genética. Continuamente se está estudiando su genotipo y por tratarse de una planta monoica aporta gran información ya que posee una parte materna (femenina) y otra paterna (masculina) por lo que se pueden crear varias recombinaciones (cruces) y crear nuevos híbridos para el mercado.

Los objetivos de esto cruzamientos van encaminados a la obtención de altos rendimientos en producción. Por ello, se selecciona en masa aquellas plantas que son más resistentes a virosis, condiciones climáticas, plagas y que desarrollen un buen porte para cruzarse con otras plantas de maíz que aporten unas características determinadas de lo que se quiera

conseguir como mejora de cultivo. También se selecciona según la forma de la mazorca de maíz, aquellas sobre todo que posean un elevado contenido de granos sin deformación.

## b).- EXIGENCIAS EDAFOCLIMÁTICAS

b.1. EXIGENCIA DE CLIMA: El maíz requiere una temperatura de 25 a 30° C. Requiere bastante incidencia de luz solar y en aquellos climas húmedos su rendimiento es más bajo. Para que se produzca la germinación en la semilla la temperatura debe situarse entre los 15 a 20° C

### b.1.1. PLUVIOMETRÍA Y RIEGOS

Pluviometría: Las aguas en forma de lluvia son muy necesarias en periodos de crecimiento en unos contenido de 40 a 65 cm.

Riegos: El maíz es un cultivo exigente en agua en el orden de unos 5 mm al día. Los riegos pueden realizarse por aspersión y a manta. El riego más empleado últimamente es el riego por aspersión.

Las necesidades hídricas van variando a lo largo del cultivo y cuando las plantas comienzan a nacer se requiere menos cantidad de agua pero sí mantener una humedad constante. En la fase del crecimiento vegetativo es cuando más cantidad de agua se requiere y se recomienda dar un riego unos 10 a 15 días antes de la floración.

b.2. EXIGENCIAS EN SUELO: El maíz se adapta muy bien a todos tipos de suelo pero suelos con pH entre 6 a 7 son a los que mejor se adaptan. También requieren suelos profundos, ricos en materia orgánica, con buena circulación del drenaje para no producir encharques que originen asfixia radicular.

## c).- LABORES CULTURARES

1.- PREPARACIÓN DEL TERRENO: La preparación del terreno es el paso previo a la siembra. Se recomienda efectuar una labor de arado al terreno con grada para que el terreno quede suelto y sea capaz de tener cierta capacidad de captación de agua sin encharcamientos. Se pretende que el terreno quede esponjoso sobre todo la capa superficial donde se va a producir la siembra.

También se efectúan labores con arado de vertedera con una profundidad de labor de 30 a 40 cm.

En las operaciones de labrado los terrenos deben quedar limpios de restos de plantas (rastros).



2.- SIEMBRA: Antes de efectuar la siembra se seleccionan aquellas semillas resistentes a enfermedades, virosis y plagas.

Se efectúa la siembra cuando la temperatura del suelo alcance un valor de 12° C. Se siembra a una profundidad de 5cm. La siembra se puede realizar a golpes, en llano o a surcos. La separación de las líneas de 0.8 a 1 m y la separación entre los golpes de 20 a 25 cm. La siembra se realiza por el mes de abril.

3.- FERTILIZACIÓN: El maíz necesita para su desarrollo unas ciertas cantidades de elementos minerales. Las carencias en la planta se manifiestan cuando algún nutriente mineral está en defecto o exceso.



Imagen que muestra un fertilizante

Se recomienda un abonado de suelo rico en P y K. En cantidades de 0.3 Kg. de P en 100 Kg. de abonado. También un aporte de nitrógeno N en mayor cantidad sobre todo en época de crecimiento vegetativo.

A partir de que la planta tenga un número de 6 a 8 hojas se recomienda un abonado de:

N: 82% (abonado nitrogenado).

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 70% (abonado fosforado).

K<sub>2</sub>O: 92% (abonado en potasa)

Durante la formación del grano de la mazorca los abonados deben de ser mínimos.

Se deben de realizar para el cultivo de maíz un abonado de fondo en cantidades de 825Kg/ha durante las labores de cultivo.

Los abonados de cobertera son aquellos que se realizan cuando aparecen las primeras hojas de la planta y los más utilizados son:

Nitrato amónico de calcio. 500 Kg. /ha

Urea. 295kg/ha

Solución nitrogenada. 525kg/ha.

Es importante realizar un abonado ajustándose a las necesidades presentadas por la planta de una forma controlada e inteligente.

Nitrógeno (N): La cantidad de nitrógeno a aplicar depende de las necesidades de producción que se deseen alcanzar así como el tipo de textura del suelo. La cantidad aplicada va desde 20 a 30 Kg. de N por ha.

Un déficit de N puede afectar a la calidad del cultivo.

Fósforo (P): Sus dosis dependen igualmente del tipo de suelo presente ya sea rojo, amarillo o suelos negros. El fósforo da vigor a las raíces.

Su déficit afecta a la fecundación y el grano no se desarrolla bien.

Potasio (K): Debe aplicarse en una cantidad superior a 80-100 ppm en caso de suelos arenosos y para suelos arcillosos las dosis son más elevadas de 135-160 ppm. La deficiencia de potasio hace a la planta muy sensible a ataques de hongos y su porte es débil, ya que la raíz se ve muy afectada. Las mazorcas no granan en las puntas.

Otros elementos: boro (B), magnesio (Mg), azufre (S), Molibdeno (Mo) y cinc (Zn). Son nutrientes que pueden aparecer en forma deficiente o en exceso en la planta. Las carencias del boro aparecen muy marcadas en las mazorcas con inexistencia de granos en algunas partes de ella.

4.- HERBICIDAS: Cuando transcurren 3 a 4 semanas de la emergencia de la planta aparecen las primeras hierbas de forma espontánea que compiten con el cultivo absorción de agua y nutrientes minerales. Por ello, es conveniente su eliminación por medio de herbicidas.

Para la realización del aporcado, las escardas y deshijado se vienen realizando controles químicos con herbicidas. Los herbicidas más utilizados son:

Triazinas: Es el herbicida más utilizado en los cultivos de maíz. Su aplicación puede realizarse antes de la siembra o cuando se produce el nacimiento de la plántula y también en la postemergencia temprana. Su dosis va desde 1 a 2 Kg. /ha. En suelos arenosos los tratamientos con herbicidas pueden dañar los cultivos sobre todo si son sensibles a este cultivo.

Simazina: Su utilización es conjunta con triazina y sirve para combatir a Panicum y Digitaria. La dosis de 0.75 de atrazina y 1.25 Kg. /ha de simazina.

Dicamba: Este herbicida proviene de la fórmula química de 2,4-D, y no es aconsejable utilizarlo en suelos arenosos. Es eficaz contra Polygonum spp. y Cirsium arvense.

Cloroacetaminas: Estos herbicidas actúan solos o mezclados con atrazina. Eliminan malas hierbas como Cyperus esculentus.

Paraquat: Se utiliza antes de la siembra

Tiocarbamatos: Son herbicidas que deben incorporarse antes de la siembra por tratarse de compuestos muy volátiles. Son EPTC y butilato

Metolacoloro: Se aplica antes de siembra o después de ella y controla la aparición de gramíneas en el cultivo. Sus dosis van oscilando entre 2 a 3 Kg. /ha.

En la mayoría de los casos aparecen gramíneas y dicotiledones de forma conjunta en las plantaciones de maíz. Para eliminarlas es conveniente la asociación de dichos herbicidas:

- Atrazina/Simazina.
- Atrazina/cinazina.
- ETPC/butilato.
- Atrazina+ alocloro.
- Atrazina + metolacoloro.
- Atrazina + penoxamila.
- Cumaína + Oxicloruro de Cobre con escasos resultados.

5.- ACLAREO: Es una labor de cultivo que se realiza cuando la planta ha alcanzado un tamaño próximo de 25 a 30 cm. y consiste en ir dejando una sola planta por golpe y se van eliminando las restantes

Otras labores de cultivo son las de romper la costra endurecida del terreno para que las raíces adventicias (superficiales) se desarrollen.

d). RECOLECCIÓN: Para La recolección de las mazorcas de maíz se aconseja que no exista humedad en las mismas, más bien secas. La recolección se produce de forma mecanizada para la obtención de una cosecha limpia, sin pérdidas de grano y fácil.

Para la recolección de mazorcas se utilizan las cosechadoras de remolque o bien las cosechadoras con tanque incorporado y arrancan la mazorca del tallo, previamente se secan con aire caliente y pasan por un mecanismo desgranador y una vez extraídos los granos se vuelven a secar para eliminar el resto de humedad.

e). CONSERVACIÓN: Para la conservación del grano del maíz se requiere un contenido en humedad del 35 al 45%.

Para grano de maíz destinado al ganado éste debe tener un cierto contenido en humedad y se conserva en contenedores, previamente enfriando y secando el grano.

Para maíz dulce las condiciones de conservación son de 0° C y una humedad relativa de 85 al 90%. Para las mazorcas en fresco se eliminan las hojas que las envuelven y se envasan en bandejas recubiertas por una fina película de plástico.

El maíz para grano se conserva de la siguiente forma: debe pasar por un proceso de secado mediante un secador de circulación continua o secadores de caja. Estos secadores calientan, secan y enfrían el grano de forma uniforme.

## f). PLAGAS Y ENFERMEDADES

### 1.- PLAGAS

Insectos



Las larvas de los gusanos de alambre son de color dorado y los daños que realizan son al alimentarse de todas las partes vegetales y subterráneas de las plantas jóvenes. Ocasionalmente grave deterioro en la planta e incluso la muerte. Para su lucha se recomiendan tratamientos de suelo como Paration y otros.

- Gusanos grises. Son larvas de clase lepidópteros pertenecientes al género *Agrotis*. *Agrotis ipsilon*. Las larvas son de diferentes colores negro, gris y pasando por los colores verde grisáceo y son de forma cilíndrica.

Los daños que originan son a nivel de cuello de la planta produciéndoles graves heridas.

Control de lucha similar al del gusano de alambre.

- Pulgones. El pulgón más dañino del maíz es *Rhopalosiphum padi*, ya que se alimenta de la savia provocando una disminución del rendimiento final del cultivo y el pulgón verde del maíz *Rhopalosiphum maidis* es transmisor de virus al extraer la savia de las plantas atacando principalmente al maíz dulce, esta última especie tampoco ocasiona graves daños debido al rápido crecimiento del maíz.

El control se realiza mediante aficidas, cuyas materias activas, dosis y presentación del producto se muestra a continuación:

#### MATERIA ACTIVA DOSIS PRESENTACIÓN

Ácido Giberélico 1.6% 0.20-0.30% Concentrado soluble

Benfuracarb 5% 12-15 Kg./ha Gránulo

Carbofurano 5% 12-15 Kg./ha Gránulo

Cipermetrin 4% + Profenofos 40% 0.15-0.1-30% Concentrado soluble

Diazinon 40% 0.10-0.20% Polvo mojable

Glifosato 36% (sal isopropilamida) 0.20-0.30% Concentrado soluble

Malation 50% 0.30 L/ha Concentrado soluble

Metamidofos 50% 0.10-0.15% Concentrado soluble

Napropamida 50% 0.20-0.30% Polvo mojable

- La piral del maíz. *Ostrinia nubilalis*. Se trata de un barrenador del tallo y desarrolla de 2 a 3 generaciones larvarias llegando a su total desarrollo alcanzando los 2 cm. de longitud. Las larvas comienzan alimentándose de las hojas del maíz y acaban introduciéndose en el interior del tallo. Los tallos acaban rompiéndose y las mazorcas que han sido dañadas también.

- Taladros del maíz. Se trata de dos plagas muy perjudiciales en el cultivo del maíz:

*Sesamia nonagrioides*. Se trata de un Lepidóptero cuya oruga taladra los tallos del maíz produciendo numerosos daños. La oruga mide alrededor de 4 cm., pasa el invierno en el interior de las cañas de maíz donde forman las crisálidas. Las mariposas aparecen en primavera depositando los huevos sobre las vainas de las hojas.

*Pyrausta nubilalis*. La oruga de este Lepidóptero mide alrededor de 2 cm. de longitud, cuyos daños se producen al consumir las hojas y excavar las cañas de maíz. La puesta de huevos se realiza en distintas zonas de la planta.

Como método de lucha se recomienda realizar siembras tempranas para que esta plaga no se desarrolle, además del empleo de insecticidas. A continuación se muestran la materia activa, dosis de aplicación y presentación del producto:

#### MATERIA ACTIVA DOSIS PRESENTACIÓN

Carbaril 10% 15-25 Kg./ha Polvo para espolvoreo

Cipermetrin 0.2% 20-30 Kg./ha Gránulo

Clorpirifos 1.5% 20-30 Kg./ha Gránulo

Diazinon 40% 0.10-0.20% Polvo mojable

Endosulfan 4% 20 Kg./ha Gránulo

Esfenvalerato 2.5% 0.60 L/ha Concentrado emulsionable

Fenitrotion 3% 20-30 Kg./ha Gránulo

Fosmet 20% 0.30% Concentrado emulsionable

Lindano 2% 25-30 Kg./ha Gránulo

Metil paration 24% 0.15-0.25% Microcápsulas

Permetrin 0.25% 20-30 Kg./ha Polvo para espolvoreo

Triclorfon 5% 20-30 Kg./ha Polvo para espolvoreo

#### Ácaros

- Arañuelas del maíz, *Oligonychus pratensis*, *Tetranychus urticae* y *Tetranychus cinnabarinus*. Su control se realiza mediante el empleo de fosforados: Dimetoato y Disulfotón.

## 2.- ENFERMEDADES

- Bacteriosis: *Xanthomonas stewartii* ataca al maíz dulce. Los síntomas se manifiestan en las hojas que van desde el verde claro al amarillo pálido. En tallos de plantas jóvenes aparece un aspecto de mancha que ocasiona gran deformación en su centro y decoloración. Si la enfermedad se intensifica se puede llegar a producir un bajo crecimiento de la planta.

- *Pseudomonas alboprecipitans*. Se manifiesta como manchas en las hojas de color blanco con tonos rojizos originando la podredumbre del tallo.

- *Helminthosporium turcicum*. Afecta a las hojas inferiores del maíz. Las manchas son grandes de 3 a 15 cm. y la hoja va tornándose de verde a parda. Sus ataques son más intensos en temperaturas de 18 a 25° C. Las hojas caen si el ataque es muy marcado.

- Antracosis

Lo causa *Colletotrichum graminocolum*. Son manchas color marrón-rojizo y se localizan en las hojas, producen arrugamiento del limbo y destrucción de la hoja.

Como método de lucha está el empleo de la técnica de rotación de cultivos y la siembra de variedades resistentes.

- Roya. La produce el hongo *Puccinia sorghi*. Son pústulas de color marrón que aparecen en el envés y haz de las hojas, llegan a romper la epidermis y contienen unos órganos fructíferos llamados teleutosporas.

- Carbón del maíz. *Ustilago maydis*. Son agallas en las hojas del maíz, mazorcas y tallos. Esta enfermedad se desarrolla a una temperatura de 25 a 33° C.

Su lucha se realiza basándose en tratamientos específicos con funguicidas.

. EL MAÍZ FORRAJERO: El maíz forrajero es muy cultivado para alimentación de ganado. Se recoge y se ensila para suministro en épocas de no pastoreo. La siembra se efectúa de forma masiva si se utiliza como alimento en verde de manera que la densidad de plantación de semilla de 30 a 35 Kg. por hectárea se siembra en hileras con una separación de una a otra de 70 a 80 cm. y con siembra a chorrillo. Se escogen variedades con alta precocidad para mejor desarrollo de la planta.

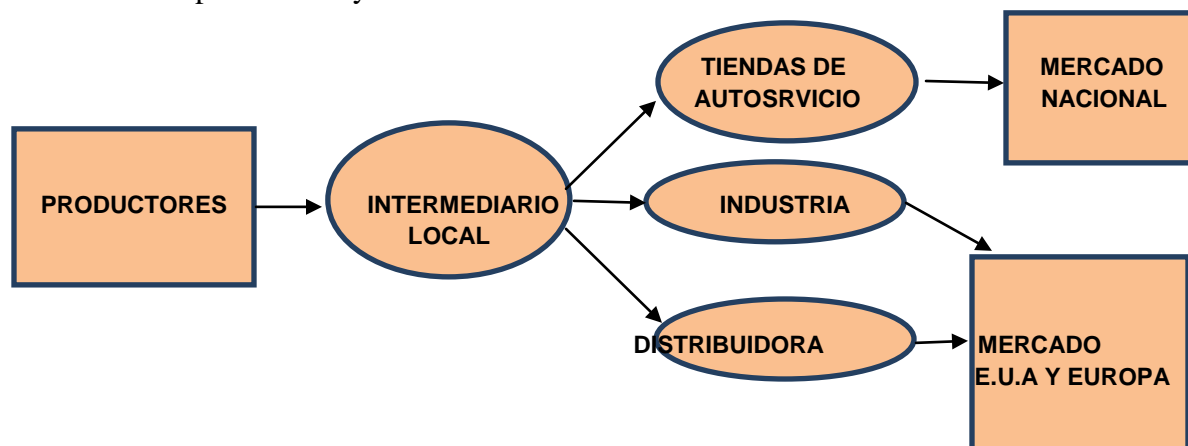
El ensilaje consiste en una técnica en la que el maíz u otros tipos de forrajes se almacenan en un lugar o construcción (silo) con el fin de que se produzcan fermentaciones anaerobias. En definitiva tratan de almacenes o depósitos de granos. Hay varios tipos de silos:

1. Silos de campo
2. Silos en depósito.
3. Silos en plástico
4. Silos en torre.

El valor nutritivo del ensilaje destaca por su valor energético tanto en proteínas como sales minerales el contenido en materia seca del maíz ensilado se consigue con un forraje bien conservado.

#### g).- Canales de distribución y venta

La comercialización del maíz se realiza en el mismo Municipio de Álvaro Obregón, con los compradores mayoritarios.



#### h).- PLAN Y ESTRATEGIA DE COMERCIALIZACIÓN

Según se mencionó, párrafos arriba, la producción se comercializará al 100% en el Municipio de Contepec, con los intermediarios locales que por años han adquirido la mercancía, y que, hasta el momento existe muy buena relación y la intención de seguir adquiriendo dicho producto.

Sin embargo es necesario:

- Llevar a cabo todas las recomendaciones de la empresa comercializadora por medio de su técnico.
- Utilizar en principio y como estrategia, el cumplimiento de las diferentes normas de inocuidad y los trabajos técnicos que se lleven a cabo.
- Las condiciones que exigen para la comercialización del producto es que se tenga un programa de inocuidad agroalimentaria.

Estructura de precios de los productos y subproductos así como políticas de venta

El precio se fijará mediante la estrategia de seguimiento de precios, tomando como base el precio que fija el mercado local y regional; posteriormente, se buscara diferenciar el producto por su calidad lo cual permitirá obtener un precio por encima de los competidores; las políticas de venta serán al contado, buscando otras opciones de crédito ó a plazos en la

medida en que se identifiquen a los compradores y se tenga la seguridad de recuperar la inversión; los precios actualmente fluctúan, son los siguientes:

**Tonelada de maíz de \$ 2,800.00 a \$ 3,400.00**

**i). Estudios de mercado realizados (en su caso)**

No aplica

**g).- Cartas de intención de compra**



**k).- Estimación de beneficios económicos con el proyecto**

Los beneficios económicos a los que se logrará llegar con el proyecto, son los siguientes:

- Relacionado con la mano de obra, actualmente se contratan a 10 personas para hacer las labores de siembra, riego y se conservan en el periodo de cosecha, es decir, se trata



de conservarlos como trabajadores permanentes. Y se contratan a 40 personas más en el periodo de cosecha, la cual estriba en un promedio de 868.00 ton por año.

Ahora con el proyecto se producirán 1,116.00 ton de maíz, 248.00 más y se contratará a la misma gente, donde resalta el primer beneficio al incrementar la eficiencia de mano de obra en la producción.

- Relacionado con las erogaciones de producción, actualmente se incrementan ya que el maíz es muy susceptible a plagas y enfermedades, por lo que es necesario dotar de bastantes químicos para curar la planta.

Con el proyecto, se reducirán las erogaciones en plaguicidas y fungicidas, ya que al estar realizando más uniformemente los riegos se reduce el contagio de plagas y enfermedades.

- Se incrementará la calidad del maíz y por tanto la demanda.  
Se incrementará la producción bruta de \$ 23,100.00 a \$ 29,700.00.  
Se obtendrá una diferencia en la utilidad de 29% con el nuevo proyecto.

#### 2.6.5.8 Análisis Financiero.

a).- Evaluación financiera del proyecto, Tasa Interna de Rendimiento (TIR). Punto de Equilibrio y el Valor Actual Neto (VAN).

FLUJOS	
Año	Flujo Caja
0	- 2.480.000,00
1	1.000.060,00
2	1.000.060,00
3	1.000.060,00
4	1.000.060,00
5	1.000.060,00
6	1.000.060,00
7	1.000.060,00
8	1.000.060,00
9	1.000.060,00
10	1.000.060,00
11	1.000.060,00
12	1.000.060,00
13	1.000.060,00
14	1.000.060,00
15	1.000.060,00

Tasa Dto.	VAN
12,0%	4.331.273,14

TASA INTERNA DE RETORNO	
TIR =	40%

En el caso de nuestro Proyecto la TIR es de 40.00% lo cual nos indica que si actualizamos los flujos de efectivo con esta tasa el valor de nuestra inversión es igual a 0.

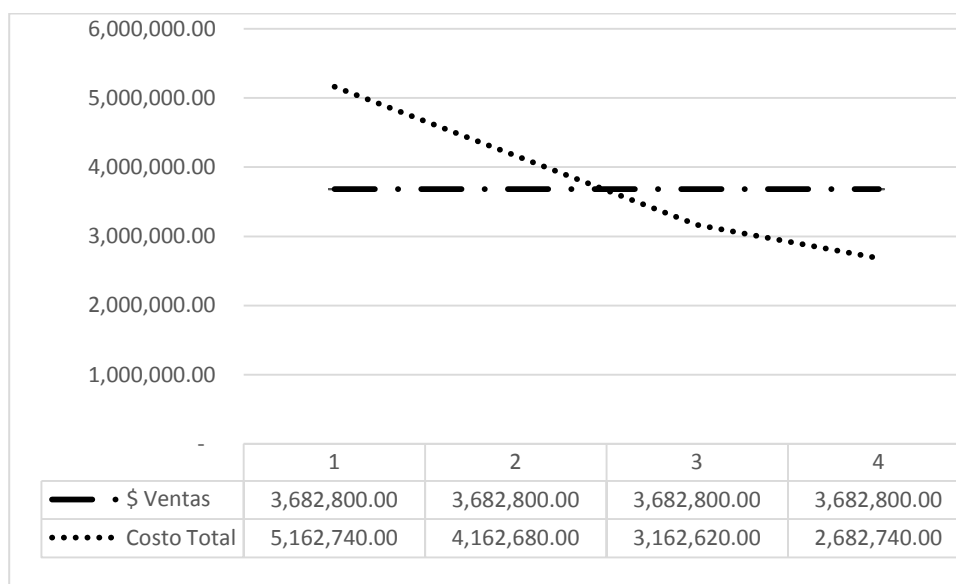
Esta es la tasa máxima de interés que podría pagar nuestro proyecto ya que de observarse esta tasa los Flujos o rendimientos de nuestro proyecto no alcanzarían a cubrir la inversión inicial.

En el caso del valor presente Neto de una inversión nos indica la suma de rendimientos anuales que genera el proyecto durante su vida de operación. Esta suma de rendimientos o flujos debe actualizarse a una tasa de rendimiento o de interés para conocer el Valor presente de esa suma de flujos de efectivo.

El Valor presente Neto de los Flujos de Efectivo proyectados en un período de 15 años para nuestro proyecto nos arroja un valor de \$4,331,273.14 el cual nos indica que los flujos que genera el proyecto en 15 años, compensan a las inversiones iniciales aplicándole una tasa de actualización del 12% anual.

### Punto de equilibrio

PUNTO DE EQUILIBRIO				
AÑO	1	2	3	4
\$ Ventas	3.682.800,00	3.682.800,00	3.682.800,00	3.682.800,00
Costo Variable	2.682.740,00	2.682.740,00	2.682.740,00	2.682.740,00
Costo proyecto	2.480.000,00	1.479.940,00	479.880,00	-
Costo Total	5.162.740,00	4.162.680,00	3.162.620,00	2.682.740,00
<b>Beneficio</b>	<b>- 1.479.940,00</b>	<b>- 479.880,00</b>	<b>520.180,00</b>	<b>1.000.060,00</b>



Se puede observar que en el segundo año se logra llegar al punto de equilibrio ya considerando el pago total del proyecto.

### Análisis de sensibilidad

<b>INVERSION TOTAL</b>		<b>\$ 5.162.740,00</b>					
		<b>MONTO</b>					
<b>VENTAS</b>		\$ 3.682.800,00					
<b>GASTOS FIJOS</b>		\$ -	<b>VENTAS</b>				
<b>GASTOS VARIABLES</b>		\$ 2.682.740,00	<b>-15%</b>	<b>-10%</b>	<b>-5%</b>	<b>5%</b>	<b>10%</b>
<b>GANANCIA</b>		\$ 1.000.060,00	<b>\$ 3.130.380,00</b>	<b>\$ 3.314.520,00</b>	<b>\$ 3.498.660,00</b>	<b>\$ 3.866.940,00</b>	<b>4.051.080,00</b>
<b>INCREMENTO GASTOS VARIABLES</b>	<b>5%</b>	<b>\$ 2.816.877,00</b>	\$ 313.503,00	\$ 497.643,00	\$ 681.783,00	\$ 1.050.063,00	\$ 1.234.203,00
	<b>10%</b>	<b>\$ 2.951.014,00</b>	\$ 179.366,00	\$ 363.506,00	\$ 547.646,00	\$ 915.926,00	\$ 1.100.066,00
	<b>15%</b>	<b>\$ 3.085.151,00</b>	\$ 45.229,00	\$ 229.369,00	\$ 413.509,00	\$ 781.789,00	\$ 965.929,00
	<b>20%</b>	<b>\$ 3.219.288,00</b>	<b>-\$ 88.908,00</b>	\$ 95.232,00	\$ 279.372,00	\$ 647.652,00	\$ 831.792,00

Con esta tabla de datos podemos analizar y llegar a conclusiones muy interesantes sobre nuestra información. Podemos observar que si las ventas fueran en realidad por \$ 3, 130,380.00, es decir, un 15% menor que el actual, y los gastos variables subieran a \$ 3, 219,288.00, es decir, un 20% más que el actual, entonces comenzaríamos a tener pérdidas en el negocio de \$ 88,908.00 por lo que será necesario cuidar que no se eleven los gastos variables y a la par procurar no reducir las ventas.

Por otro lado puedes observar que el punto de equilibrio financiero, casi se presenta, cuando las ventas son de \$ 3,130,380.00, 15% menor al presente y los gastos variables son de \$ 3,085,151.00, es decir, 15% más que el actual, dejándonos sin pérdidas pero muy poca ganancias, \$ 45,229.00.

### b).- Presupuestos, programa de inversiones y financiamiento complementario de algún intermediario financiero o de otro tipo (en su caso)

No aplica

### c).- Proyección financiera actual y proyectada (ingresos/egresos)

Año	Actual			Proyectada			Saldo acumulado
	Ingresos	Egresos	Acumulado	Ingresos	Egresos	Acumulado	
0	-	-		-	2.480.000,00	2.480.000,00	2.480.000,00
1	2.864.400,00	2.682.740,00	181.660,00	3.682.800,00	2.682.740,00	1.479.940,00	3.885.540,00
2	2.864.400,00	2.682.740,00	363.320,00	3.682.800,00	2.682.740,00	479.880,00	10.251.080,00
3	2.864.400,00	2.682.740,00	544.980,00	3.682.800,00	2.682.740,00	520.180,00	16.616.620,00
4	2.864.400,00	2.682.740,00	726.640,00	3.682.800,00	2.682.740,00	1.520.240,00	22.982.160,00
5	2.864.400,00	2.682.740,00	908.300,00	3.682.800,00	2.682.740,00	2.520.300,00	29.347.700,00
6	2.864.400,00	2.682.740,00	1.089.960,00	3.682.800,00	2.682.740,00	3.520.360,00	35.713.240,00
7	2.864.400,00	2.682.740,00	1.271.620,00	3.682.800,00	2.682.740,00	4.520.420,00	42.078.780,00
8	2.864.400,00	2.682.740,00	1.453.280,00	3.682.800,00	2.682.740,00	5.520.480,00	48.444.320,00
9	2.864.400,00	2.682.740,00	1.634.940,00	3.682.800,00	2.682.740,00	6.520.540,00	54.809.860,00
10	2.864.400,00	2.682.740,00	1.816.600,00	3.682.800,00	2.682.740,00	7.520.600,00	61.175.400,00
11	2.864.400,00	2.682.740,00	1.998.260,00	3.682.800,00	2.682.740,00	8.520.660,00	67.540.940,00
12	2.864.400,00	2.682.740,00	2.179.920,00	3.682.800,00	2.682.740,00	9.520.720,00	73.906.480,00
13	2.864.400,00	2.682.740,00	2.361.580,00	3.682.800,00	2.682.740,00	10.520.780,00	80.272.020,00
14	2.864.400,00	2.682.740,00	2.543.240,00	3.682.800,00	2.682.740,00	11.520.840,00	86.637.560,00
15	2.864.400,00	2.682.740,00	2.724.900,00	3.682.800,00	2.682.740,00	12.520.900,00	93.003.100,00
<b>Totales</b>	<b>42.966.000,00</b>	<b>40.241.100,00</b>	<b>21.799.200,00</b>	<b>55.242.000,00</b>	<b>42.721.100,00</b>	<b>80.327.200,00</b>	<b>726.664.800,00</b>

#### d).- Descripción de costos (fijos y variables)

ANALISIS DE RENTABILIDAD	CANTIDAD	UNIDAD
Rendimiento medio	9,00	ton/ha
Precio medio esperado	3.300,00	\$/ton
Ingreso Total	29.700,00	\$/ha
Costo de producción	21.635,00	\$/ha

#### COSTOS DE MAIZ

CONCEPTO	UNIDADES VECES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
<b>Labores de cultivo</b>					<b>1.800,00</b>
Desvare	1	1	Ha	600,00	600,00
Rastreo	1	2	Ha	600,00	1.200,00
<b>Siembra</b>					<b>9.300,00</b>
Semilla	1	90000	SEMILLAS	0,05	4.500,00
Fertilización	1	1	Jr	200,00	200,00
Superfosfato de calcio triple	1	200	Kg	10,00	2.000,00
Sulfato de amonio	1	500	Kg	4,00	2.000,00
Costo de siembra	1	1	Ha	600,00	600,00
<b>Riegos</b>					<b>1.100,00</b>
Limpia de canales	1	1	Jr	300,00	300,00
Costo de agua	1	1	Ha	600,00	600,00
Aplicación	1	1	Jr	200,00	200,00

<b>Segunda fertilización</b>					<b>4.200,00</b>
Urea	1	500	Kg	8,00	4.000,00
Aplicación	1	1	Jr	200,00	200,00
<b>Control de malezas</b>					<b>1.560,00</b>
Sanson 4 SC	1	1	Lt	900,00	900,00
Hierbamina	1	2	Lt	110,00	220,00
Gramoxone	1	2	Lt	120,00	240,00
Aplicación	1	1	Jr	200,00	200,00
<b>Control fitosanitario</b>		1	lote	745,00	<b>745,00</b>
Lorsban 35	1	20	Kg	25,00	500,00
Arrivo	1	0,250	Lt	180,00	45,00
Aplicación	1	1	Jr	200,00	200,00
<b>Cosecha y acarreo</b>				<b>1.620,00</b>	<b>1.620,00</b>
Trilla y Flete	1	9	Ton	180,00	1.620,00
<b>Servicios</b>		1	Lote	1.310,00	<b>1.310,00</b>
Asistencia técnica	1	1	Ha	600,00	650,00
Seguro Agrícola	1	1	Ha	650,00	650,00
<b>Costo total</b>					<b>21.635,00</b>

#### e).- Necesidades de inversión

La necesidad de inversión es para lograr incrementar la producción del producto en cuestión, ya que al obtener bajos rendimientos por ha, y al afectarse el precio del producto en el mercado (como sucedió este año), las utilidades resultaron muy pocas y, en el peor de los casos, no hubo utilidad, es por ello que se hace necesario realizar tal inversión con miras a incrementar la producción y tratar de equilibrar un poco las fluctuaciones de precios en el mercado.

#### Activos, inventario de activos fijos

124.00 has de riego para cultivo	8,680,000.00
1 pozo profundo con equipo de bombeo de 60 HP	2,000,000.00
2 tractor	500,000.00
1 trilladora	700,000.00
2 camioneta	180,000.00
Equipo para actividades agrícolas	150,000.00
<b>Total</b>	<b>12,210,000.00</b>

#### f).- Cartas de autorización o compromisos de las instituciones financieras participantes (en su caso)

No Aplica

#### 2.6.5.9 Descripción de impactos y análisis esperados

##### a).- Incremento en los niveles de capitalización (descriptivo)

COMPARACION DE LOS NIVELES DE CAPITALIZACION			
CULTIVOS	SUPERFICIE MEDIA	VALOR NETO DE LA PRODUCCION SIN PROYECTO	VALOR NETO DE LA PRODUCCION CON PROYECTO
MAÍZ	124,00	181.660,00	1.000.060,00

En la tabla, se puede observar que el incremento de capitalización con el nuevo proyecto es de \$ 818,400.00, ya que el valor neto de la producción sin proyecto es de \$ 181,660.00 y con proyecto es de \$ 1,000,060.00

### b) Incremento porcentual esperado en los rendimientos y en el volumen de producción

CULTIVOS	SUPERFICIE MEDIA	RENDIMIENTO	PRODUCCION TOTAL	SUPERFICIE MEDIA	RENDIMIENTO	PRODUCCION TOTAL	INCREMENTO (%) RENDIMIENTO	INCREMENTO (%) VOLUMEN
MAÍZ	124,00	7,00	868,00	124,00	9,00	1.116,00	29%	29%

El incremento porcentual, al pasar de 7.00 ton/ha a 9.00 ton/ha en el rendimiento y, de 868.00 ton en volumen a 1,116.00 ton; nos arroja un **incremento de 29%**.

#### 1).- Número esperado de empleos a generar

10 fijos y 40 de temporal

#### 2).- Reducción estimada de los costos

El productor actualmente está limitado a regar la superficie máxima de cultivo en forma tradicional, sin embargo, no es posible cubrir eficientemente las necesidades hídricas del cultivo, el productor requiere un servicio adecuado de una infraestructura de riego, acorde con las normas de diseño con la finalidad de elevar la productividad agrícola y disminuir los costos de producción; por lo que se estima una reducción del 10% en sus costos de producción.

#### 3).- Comparativo con y sin el proyecto

Los rendimientos del padrón del cultivos que actualmente alcanza el productor van de 7.00 a 9.00 ton/ha, y están acorde al tipo de cultivo y a las condiciones de tecnificación, como se observa.

DATOS DEL CULTIVO		FECHA DE SIEMBRA		SUPERFICIE
CULTIVO	CICLO	MES	DIA	(Ha)
MAÍZ	LARGO	ABRIL	15	124,00

VALOR NETO DE LA PRODUCCION AGRICOLA SIN PROYECTO							
CULTIVOS	SUPERFICIE MEDIA	RENDIMIENTO	PRODUCCION TOTAL	PRECIO MEDIO	VALOR BRUTO	COSTO DE PRODUCCION	VALOR NETO DE LA PRODUCCION
MAÍZ	124,00	7,00	868,00	3.300,00	2.864.400,00	2.682.740,00	181.660,00
VALOR NETO DE LA PRODUCCION AGRICOLA CON PROYECTO							
CULTIVOS	SUPERFICIE MEDIA	RENDIMIENTO	PRODUCCION TOTAL	PRECIO MEDIO	VALOR BRUTO	COSTO DE PRODUCCION	VALOR NETO DE LA PRODUCCION
MAÍZ	124,00	9,00	1.116,00	3.300,00	3.682.800,00	2.682.740,00	1.000.060,00

Partiendo de los datos que tenemos en el cuadro de Descripción del proyecto, se observa que actualmente se siembra maíz, se riega por canal, la cual nos lleva a obtener una eficiencia de riego de 50%, se consumen 6000.00 m<sup>3</sup> por ha, y se obtiene, por último, una Producción Bruta de \$23,100.00 (Veintitrés mil cien pesos 00/100 M.N.) por ha. Haciendo la analogía con la superficie tecnificada, se observa que se riega por un sistema con multicompuertas obteniendo una eficiencia del 70%, es decir, incrementamos la eficiencia en un 20%, se consumen 4800.00 m<sup>3</sup> por ha y, por último, se obtiene una Producción Bruta de \$29,700.00 (Veintinueve mil setecientos pesos 00/100 M.N). **Así pues, el incremento de la producción es de un 29 %.**

### 2.6.5.10 Conclusiones y recomendaciones

Con el proyecto se tecnificará una superficie de 49.30 hectáreas en las que se incrementaría de manera importante el rendimiento por hectárea, aumentando la producción de maíz en 2.0 ton por ha, es decir en un 22% por ha; en beneficio de los productores participantes.

Así pues, éste proyecto representa una gran oportunidad de reactivar la producción de maíz en la región de Lázaro Cárdenas, Contepec, Michoacán, puesto que tendrá la posibilidad de disponer y optimizar el uso del agua, y evitar que los productores realicen cambio de uso de los suelos en la Región.

Es altamente generador de empleo, lo que permitirá el arraigo de los productores en sus localidades y reducir el índice de emigración. Es viable y rentable, partiendo de los resultado de la TIR de 40% y presentar un VAN de \$ 4, 331,273.14. Además se cuenta con los recursos naturales para un buen potencial productivo.

El análisis financiero demuestra la rentabilidad generando buenas utilidades permitiendo la capitalización a los productores, logrando así la libertad financiera y una mejor calidad de vida.

Lo más importante es que el proyecto, una vez expuestas, en párrafos arriba, las ventajas del proyecto y su viabilidad, demuestra cumplir con las líneas de acción del Gobierno Federal en la Cruzada contra el Hambre y la reactivación en el sector Agrícola.



### **III. TECNOLOGIA DE PRODUCCION Y RIEGO.**

#### **3.1 Principales tipos de Sistemas de Riego**

Se denomina sistema de riego o perímetro de riego, al conjunto de estructuras, que hace posible que una determinada área pueda ser cultivada con la aplicación del agua necesaria a las plantas.

Los principales sistema de riego a los cuales pueden acceder nuestros agricultores son.

- Por Multi-compuertas
- Por aspersión (micro aspersión, pivotes, cañones, etc.)
- Goteo

#### **3.2 Cultivos y su tecnología**

La buena utilización del agua de riego significa regular la aplicación del agua, de tal modo que asegure grandes rendimientos de cosecha, sin pérdidas de agua, suelo o elementos nutritivos, por ello el suelo debe ser regable o sea suficiente productivo y el agricultor capaz de desarrollar otras tecnologías de apoyo, ya que el agua es tan solo uno de los factores limitantes para obtener rendimientos elevados.

El técnico evaluador deberá conocer a partir de los campos experimentales y predios comerciales las tecnologías generadas para cada cultivo bajo riego o en condiciones de temporal, con la finalidad de detectar el nivel tecnológico del productor y proponer mejoras en la explotación; asimismo conocerá los rendimientos medios de la región y los potenciales de las diversas tecnologías, siendo capaz además de detectar posibles microclimas que definan condiciones especiales de productividad.

Otros aspectos de interés serán, detectar el nivel receptivo del productor para la aplicación de nuevas tecnologías, la calidad con que se lleva a cabo la tecnología y la oportunidad con que se realizan las actividades propias de la explotación.

Todas las actividades deberán ser analizadas minuciosamente para establecer relaciones causa-efecto que aseguren un diagnóstico apegado a la realidad y una prognosis racional.

Debe tenerse en consideración que el productor podrá realizar algunas modificaciones tecnológicas que incrementen los rendimientos, “sin el proyecto”, mismos que serán los que se sujetaran ala análisis comparativo de los beneficios con el proyecto.

### **3.3 Mano de Obra**

La disponibilidad de y costo de la mano de obra tiene un efecto importante en la selección del método de riego. A menor disponibilidad y mayor costo, los métodos de riego mas automatizados adquieren condiciones más favorables para su adopción y viceversa.

También influyen las características de la contratación de la mano de obra y su grado de calificación. Pueden existir zonas en donde únicamente se acostumbra regar 8 a 12 hr/día, aspecto que tiene una alta incidencia en el caudal requerido por unidad de superficie y en la inversión inicial de métodos de riego presurizados al grado de limitar su adopción.

Por otro lado, la aplicación del riego normalmente requiere de cierto grado de calificación de la mano de obra que implica un mayor costo por turno. Este grado de calificación será menor en métodos tradicionales de riego por superficie y puede llegar ser limitativo en métodos presurizados como aspersión y goteo, salvo que se prevea la capacitación respectiva.

Para caracterizar este aspecto, bastara indicar si existen o no problemas en la disponibilidad y calidad de la mano de obra, asi como las características de los turnos por día incluido su costo.

### **3.4 Disponibilidad de insumos y servicios**

Una explotación de riego, supone en general un sistema intensivo de aprovechamiento y debe de contar con una red de caminos suficiente, asi como la disponibilidad oportuna de servicios como transporte, distribución de insumos, maquinaria agrícola, almacenaje y otros que aseguren su eficiente desenvolvimiento.

En ocasiones los servicios disponibles pueden afectar la selección del método de riego, principalmente en el caso de equipos presurizados, por no existir el mercado local o por falta de servicio que requieren estos sistemas, así como por diferencias de la infraestructura técnica al respecto.

La disponibilidad de energía eléctrica o las facilidades para la obtención de diesel u otras fuentes de energía serán también importantes y en ocasiones determinantes del proyecto de riego.

### **3.5 Recursos de Capital**

Comprende la disponibilidad de efectivo en la empresa con fines de inversión en el proyecto y capacidad de crédito calculada en su caso, por Banco acreditarte. Este aspecto es de interés, ya que en muchas ocasiones la solicitud de crédito, puede modificarse substancialmente como consecuencia de la detención de inversiones adicionales a las solicitadas o por un cambio total de alternativa de inversión que puede suponer un costo superior al crédito propuesto por la Banca Participante.

Lo anterior puede limitar el establecimiento de métodos de riego de alta inversión inicial aun cuando se adapten mejor a las características del predio en estudio o justificar la subdivisión del proyecto en etapas, o como se indico, emplear el monto de la solicitud de crédito.

De esta manera, conviene conocer la disponibilidad de efectivo y la capacidad de crédito de la empresa con fines de inversión del proyecto.

### **3.6 Comercialización**

Comúnmente las líneas de producción más estables presentan mayores requerimientos de canales de comercialización adecuados y conocimiento del mercado. Este aspecto reviste primordial importancia en los proyectos de irrigación, en los que existe la tendencia a establecer cultivos de alta intensidad económica para justificar las inversiones en general altas.

Por lo anterior, el técnico evaluador analizara la experiencia del productor en aspectos de mercadeo, así como los canales de comercialización de productos en explotación, y tendrá su cuidado en la programación de cultivos que ofrezcan dudas en cuanto a sus posibilidades de mercado.

En relación con cultivos sujetos a precios de garantía, deberá analizar el precio real a que se comercializan por parte de la empresa, el cual presenta en ocasiones variaciones por aspectos de localización o condiciones especiales de la empresa.

## CONCLUSIONES

La Tecnificación de nuestros centros de cultivos es muy importante, debido a que nuestro mayor consumo de agua se encuentra en la producción agrícola, es por ello que se hace mucho hincapié en realizar esta actividad en todas nuestras fuentes de abastecimiento para con ello tener el mayor ahorro de nuestro líquido que es vital para sobrevivir.

Contribuir a conservar y mejorar la infraestructura hidroagícola y tecnificar el riego en el sector agrícola, se busca elevar la eficiencia en el uso del agua, fortalecer los organismos, sociedades y asociaciones responsables del manejo de los servicios en zonas urbanas y rurales, y proporcionar agua para los diversos usos, fundamentalmente para el uso humano.

Las acciones comprendidas en esta tesina y información presentada se establecen para su aplicación sin distinción de género, etnia y religión y están dirigidas para el caso de los programas SAGARPA-FIRA a usuarios hidroagricolas de los distintos y unidades de riego que soliciten los apoyos de los programas y cumplan los requisitos generales, específicos y procedimientos de selección.

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1.- Aceves N., E. 1976. Salinidad de los Suelos y Calidad del Agua de Riego. Memorándum Técnico #351. SRH. Ponencias 3 y 7. México, D.F.
- 2.- ---1977. Salinidad de los suelos Bajo Riego. Serie de Apuntes. Colegio de Posgraduados. Chapingo México.
- 3.- ---1979. El Ensalitramiento de los Suelos Bajo Riego (Identificación, control, combate, adaptación). Colegio de Posgraduados Chapingo, México.
- 4.- Castilla P., O. 1965. Determinación practica de Uso Consuntivo. Revista Ingeniería Hidráulica de México, Vol. XIX, N°.4 SRH. México, D,F
- 5.- FAO, 1974. Riego y Drenaje # 8. Servicio de Fomento y Ordenación de Recursos Acuáticos. Dirección de Fomento de Tierras y Aguas. Roma, Italia.
- 6.- Israelsen, O. W. y Hansen, V. E. 1965. Principios y Aplicaciones de Riego. Editorial REVERTE, S.A. Barcelona España.
- 7.- Relación Agua Suelo Planta Atmosférica. Mauricio Aguilera Contreras, René Martínez Elizondo.
- 8.- Instructivos Técnicos de Apoyo para la Formulación de Proyectos de Financiamiento y Asistencia Técnica. Serie Agricultura., Riego y Drenaje Vol.2 México 1985.
- 9.- Arteaga. T.E. “Pequeñas zonas de riego, Estudios y Proyectos”. Boletín técnico N° 27. Depto. De Irrigación U.A.CH. Chapingo. Mex., 1981.
- 10.- García, L.F. “Normas de Elección para un Sistema de Riego”. Ministerio de Obras Públicas. Madrid, España, 1976.
- 11.- CONAGUA, Comisión Nacional del Agua, Eventos de Capacitación Sobre Gestión de Distritos y Módulos de Riego. Asociación Nacional de Usuarios de Riego, A.C. México, 2014.