

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”**

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE RIEGO Y DRENAJE**



**ELABORACIÓN DE UN PROYECTO DE RIEGO CON TUBERÍAS  
DE MULTICOMPUERTAS PARA EL CULTIVO DE ALFALFA  
(*Medicago sativa*) Y LA GESTIÓN DE APOYOS GUBERNAMENTALES  
EN EL ESTADO DE GUANAJUATO**

**POR**

**RUBÉN PÉREZ MARTÍNEZ**

**MEMORIA DE EXPERIENCIAS PROFESIONALES  
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO  
DE  
INGENIERO AGRÓNOMO EN IRRIGACIÓN**

**BUENAVISTA, SALTILLO, COAH, MÉXICO, ABRIL 2013**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"  
DIVISIÓN DE INGENIERÍA**

**REALIZADO POR  
RUBÉN PÉREZ MARTÍNEZ**

**QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**INGENIERO AGRÓNOMO EN IRRIGACIÓN**

**COMITÉ PARTICULAR**



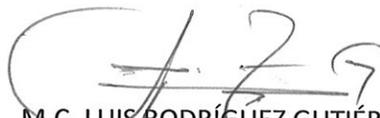
**M.C. LUIS EDMUNDO RAMÍREZ RAMOS  
ASESOR PRINCIPAL**



**M.C. LINDOLFO ROJAS PEÑA  
ASESOR**



**DRA MANUELA BOLÍVAR DUARTE  
ASESORA**



**M.C. LUIS RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ  
COORD. DIV. INGENIERÍA**

**BUENAVISTA, SALTILLO, COAH, MEX. ABRIL 2013**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CUADROS. . . . .	iv
ÍNDICE DE FIGURAS. . . . .	v
AGRADECIMIENTOS. . . . .	vi
DEDICATORIAS. . . . .	vii
RESUMEN. . . . .	viii
INTRODUCCIÓN. . . . .	1
Objetivo general. . . . .	3
Objetivos específicos. . . . .	3
ASPECTOS GENERALES DEL TERRITORIO NACIONAL. . . . .	4
ASPECTOS GENERALES DEL ESTADO DE GUANAJUATO. . . . .	8
Localización del proyecto. . . . .	15
ESTRUCTURA DEL PROYECTO EJECUTIVO. . . . .	16
Descripción finalidad y metas. . . . .	16
Estudio topográfico. . . . .	16
Estudio agronómico. . . . .	16
Cálculo de usos consuntivos del cultivo (1ª etapa). . . . .	19
Cálculo de intervalos y láminas de riego. . . . .	22
Cálculo de usos consuntivos del cultivo (2ª etapa) . . . . .	25
Cálculo de intervalos y láminas de riego . . . . .	28
Diseño de riego parcelario. . . . .	31
Estudio hidráulico. . . . .	32
Determinación de la carga dinámica total del sistema . . . . .	32
Cuadros y características hidráulicas de los tramos que integran la red. . . . .	32
Calculo de la potencia de la bomba requerida. . . . .	33
Plano del proyecto a escala. . . . .	34
Forma de operación del sistema de riego. . . . .	35
Conclusiones. . . . .	36
BIBLIOGRAFÍA. . . . .	37
ANEXOS. . . . .	38

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Datos de la ubicación del proyecto. . . . .	19
Cuadro 2. Cálculo de la evapotranspiración real estacional de la 1ª parte del ciclo fenológico. . . . .	19
Cuadro 3. Determinación de los percentiles para el cálculo de los (km) coeficientes mensuales . . . . .	20
Cuadro 4. Valores de los Kc reales mensuales. . . . .	21
Cuadro 5. Determinación del Kc mensual. . . . .	21
Cuadro 6. Valores de ETr mensual y diaria. . . . .	21
Cuadro 7. Cálculo de la lámina de riego. . . . .	22
Cuadro 8. Cálculo de la lámina neta a aplicar. . . . .	24
Cuadro 9. Datos de ubicación del proyecto 2ª etapa del ciclo vegetativo. . . . .	25
Cuadro 10. Cálculo de la evapotranspiración real estacional de la 2ª etapa del ciclo vegetativo. . . . .	25
Cuadro 11. Determinación de los percentiles para el cálculo de los coeficientes mensuales (km). . . . .	26
Cuadro 12. Valores de Kc Mensual. . . . .	27
Cuadro 13. Cálculo de la evapotranspiración mensual real. . . . .	27
Cuadro 14. Valores de ETr mensual y diaria. . . . .	27
Cuadro 15. Cálculo de la lámina de riego. . . . .	28
Cuadro 16. Cálculo de la lámina neta a aplicar. . . . .	30
Cuadro 17. Cálculo de la carga total a vencer. . . . .	32

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Límites geográficos del territorio nacional. ....	4
Figura 2. Límites geográficos del territorio del Estado de Guanajuato. ....	5
Figura 3 Área beneficiada. ....	15
Figura 4. Plano del sistema a instalar en el predio. ....	17
Figura 5. Determinación de los percentiles para el cálculo de los Kc. ....	20
Figura 6 Determinación de los percentiles para el cálculo de los Kc. ....	26

## DEDICATORIAS

A mis padres Elisa y Erasmo por ser el medio de llegada a este mundo, por el apoyo y amor recibido de ellos por ser parte fundamental de mi vida y porque me enseñaron a luchar para alcanzar mis metas.

A mi padre por forjarme en un ambiente de arduo trabajo y hacerme ver que al final de la jornada, siempre queda trabajo por hacer.

A mi madre, por el aliento recibido día a día, porque cuidó de mis enfermedades día y noche para que mis heridas sanaran pronto, por todos sus ruegos y plegarias a Dios para aliviar mi dolor, por enseñarme a luchar cada día, con su humildad, amistad, y nobleza.

A mis hermanos M<sup>a</sup> Elena, Erasmo, Héctor, Edith, Blanca del Rosario, Claudia, Juana Iliana y José Augusto, por ser parte integral de este proyecto de vida y estar conmigo en esos momentos felices y de tristeza. Gracias por todo su apoyo.

A Deyanira, mi esposa, porque ha sido el impulso para terminar la carrera y el pilar principal para la culminación de la misma, especialmente, por su comprensión, paciencia, empeño, por su amor, por ser tal como es, porque ha sido amiga y compañera inseparable, fuente de sabiduría, calma y consejo en todo momento. Porque la amo. ¡Gracias!

A mis hijos Rubén Alejandro y Cindy Deyanira por ser el motor principal para seguir siempre adelante.

## AGRADECIMIENTOS

A **Dios** Por darme la oportunidad de existir y poder llegar a este momento tan importante de mi vida, por haberme dado salud para lograr mis objetivos y por su infinita bondad y amor.

A mi **Alma Terra Mater** por abrirme sus puertas a la agronomía y darme todas las lecciones necesarias para realizar mí trabajo.

A todos mis **Maestros**, por su amistad, su tiempo, su paciencia y por compartir sus grandes conocimientos conmigo.

A la **Dra. Manuela Bolívar Duarte**, por su tiempo, dedicación y sugerencias hechas a este trabajo, por sus enseñanzas y conocimientos y experiencias compartidas.

Al **M.C. Luis Edmundo Ramírez Ramos** por su asesoría, dedicación y el apoyo brindado durante el paso por la universidad y la realización de este trabajo.

Al **M.C. Lindolfo Rojas Peña**, por su apoyo y consejos, durante mi estancia en la universidad, por su amistad, por compartir sus conocimientos para el desarrollo y formación profesional y el apoyo para la realización de este trabajo.

A todos mis compañeros de generación.

## RESUMEN

Por la problemática detectada desde la década de los 90 de déficits de volúmenes de agua, tanto superficial como subterránea, el gobierno estatal así como últimamente el gobierno federal, han emprendido programas tendientes a eficientizar su uso racional, impulsando acciones de construcción de infraestructura hidráulica, esto es sistemas de riego presurizados, de diferentes tipos y montos en diferentes sectores, basándose en apoyos a fondo perdido, siempre respaldados en proyectos ejecutivos elaborados por casas comerciales, pero supervisados por personal especializado de las mismas dependencias que aportan los recursos y los productores agrícolas.

Durante los últimos 18 años me he dedicado a hacer primero instalaciones de sistemas de riego que comercializaban los vendedores de las casas comerciales que me contrataban y que muchas veces sólo vendían un producto, sin diseño que respaldara la venta.

Posteriormente me independicé e ingresé al padrón de proveedores de gobierno del estado, dentro del ramo de sistemas de riego, pero cuando esto pasó, las reglas de operación se modificaron, lo que me obligó a acudir a mis libros y apuntes de la universidad para lograr presentar un proyecto en los términos que la Secretaría de Desarrollo Agropecuario lo solicitaba, esto me obligó a desarrollar un pequeño proceso administrativo.

Durante este tiempo he diseñado, vendido e instalado sistemas de riego principalmente en ejidos, ya que es el sector más desprotegido, donde el capital escasea y las necesidades abundan, aparte de ser el sector donde, anteriormente les apoyaban con una cantidad mayor, aunque era más difícil organizar a los grupos de productores.

El sistema que presento, fue un sistema para un grupo de ejidatarios que tenían el problema de que el agua no les alcanzaba, lo presentamos la primera vez y fue rechazado por falta de fondos en el programa, la segunda vez que lo presentamos el apoyo bajo considerablemente, pero lo aceptaron los productores y se realizó.

Palabras clave Sistemas de riego, apoyos, eficientización, organización

## INTRODUCCIÓN

El estado de Guanajuato se sitúa entre los grandes consumidores de agua de riego, agua que es extraída del subsuelo por los equipos de bombeo, tanto de turbina como sumergibles, causando con ello un déficit del volumen de agua en los diferentes acuíferos. Por esto fue que el gobierno del estado estableció desde el año 1994 un programa para aumentar la eficiencia en los métodos de riego, mediante la adquisición de sistemas de riego presurizado por medio de tuberías de Poli-Cloruro de Vinilo (PVC) y aluminio, en el cual se apoyaba a los productores agrícolas con una cantidad de dinero a fondo perdido que variaba de acuerdo con la superficie de los mismos. Este apoyo fluctuaba desde el 50 al 85 por ciento del costo total del proyecto siempre y cuando el proyecto no rebasara el monto preestablecido que varía de año en año. Esto es que los productores tenían que aportar de un 15 a un 50 por ciento del costo total, pero si el proyecto tenía un costo mayor al de referencia, el excedente era pagado por el productor.

Desde entonces y hasta la fecha el programa ha sido constante, los logros del programa se estima (a finales de 2008) en aproximadamente 120,000 ha. beneficiadas y un aumento considerable en la eficiencia del riego. Además lo más importante, el cambio en la mentalidad de la gente en cuanto al ahorro del agua. La gran preocupación que existe del gobierno y ahora también de los productores agrícolas en cuanto al tema del agua, deberá fortalecer este programa, que en su momento se empezó como un programa estatal y que posteriormente recibió recursos federales por medio de la alianza para el campo. Las modificaciones que se han realizado en cuanto a los montos de los apoyos, así como de las formas de asignación de los recursos, las formas de evaluación del formato del proyecto y el crecimiento de los requerimientos dentro del mismo, han sido constantes, lo que nos ha obligado a actualizar nuestros métodos de trabajo.

Como los costos de los insumos para un sistema de riego en el mercado han cambiado, los montos de los apoyos se han adecuado y ahora esos apoyos están estratificados, los sistemas de riego están clasificados según su tipo y los productores en base a su nivel de ingreso, así como a la extensión de tierra que tienen. La mecánica de operación, evaluación y asignación de obras puede cambiar de un año a otro, por lo que debemos estar actualizados en todo lo referente a esto.

El programa se basa en una serie de consideraciones de tipo legal, por lo que para la asignación de los recursos, los productores agrícolas que deseen participar tendrán que estar legítimamente reconocidos como tales.

Asimismo se les hace mención de que la cantidad que podrá ser susceptible de apoyo es en base a una cotización de una casa comercial, dependiendo del tipo de sistema que se desee implementar en el predio, además de la superficie a beneficiar.

También se piden una serie de requisitos que debe contener el expediente del proyecto (serán descritos posteriormente) así como la información de la recepción del mismo por la secretaria. Cabe hacer mención que en este estado la mecánica operativa la lleva a cabo la Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Rural, dependencia estatal que genera toda la dinámica de cada uno de los proyectos y la SAGARPA, que es un ente federal, interviene solo en la liberación de los recursos una vez finalizado el proyecto.

Se describe la metodología de cálculos utilizada, para la determinación de la evapotranspiración (ET) para conocer el valor de las láminas de riego a aplicar, la potencia del motor a utilizar y finalizamos con la calendarización teórica de los riegos a aplicar, así como las conclusiones de la instalación.

## **Objetivos**

### **Objetivo general:**

Presentar la metodología empleada hasta ahora, con el fin de obtener apoyos del gobierno federal y estatal del programa para la adquisición de activos productivos en su componente de tecnificación del riego con agua subterránea.

### **Objetivos específicos:**

Describir los pasos a seguir en el programa federal para la adquisición de activos productivos y de esta manera lograr financiamiento para la construcción de sistemas de riego en el estado de Guanajuato.

Presentar el proceso de obtención de apoyos del programa y la metodología de cálculos necesaria desde la determinación de la evapotranspiración (ET), hasta la determinación de láminas, potencia del motor de la bomba y las recomendaciones hechas a los productores para aumentar la eficiencia de su sistema productivo.

Relatar el cambio en la forma de trabajar de los productores y el impacto que ha tenido el sistema en su forma de producción.

## ASPECTOS GENERALES DEL TERRITORIO NACIONAL

La República Mexicana está situada en el Continente Americano, en el Hemisferio Norte; parte de su territorio se encuentra en América del Norte y el resto en América Central.

México se extiende entre los paralelos  $14^{\circ} 32' 27''$  en la desembocadura del río Suchiate y el paralelo  $32^{\circ} 43' 06''$  que pasa por la confluencia del río Gila con el Colorado; así mismo está comprendido entre las Longitudes Oeste de Greenwich de  $118^{\circ} 22' 00''$  y  $86^{\circ} 42' 36''$  respectivamente (Coordenadas extremas) como se aprecia en la figura 1.

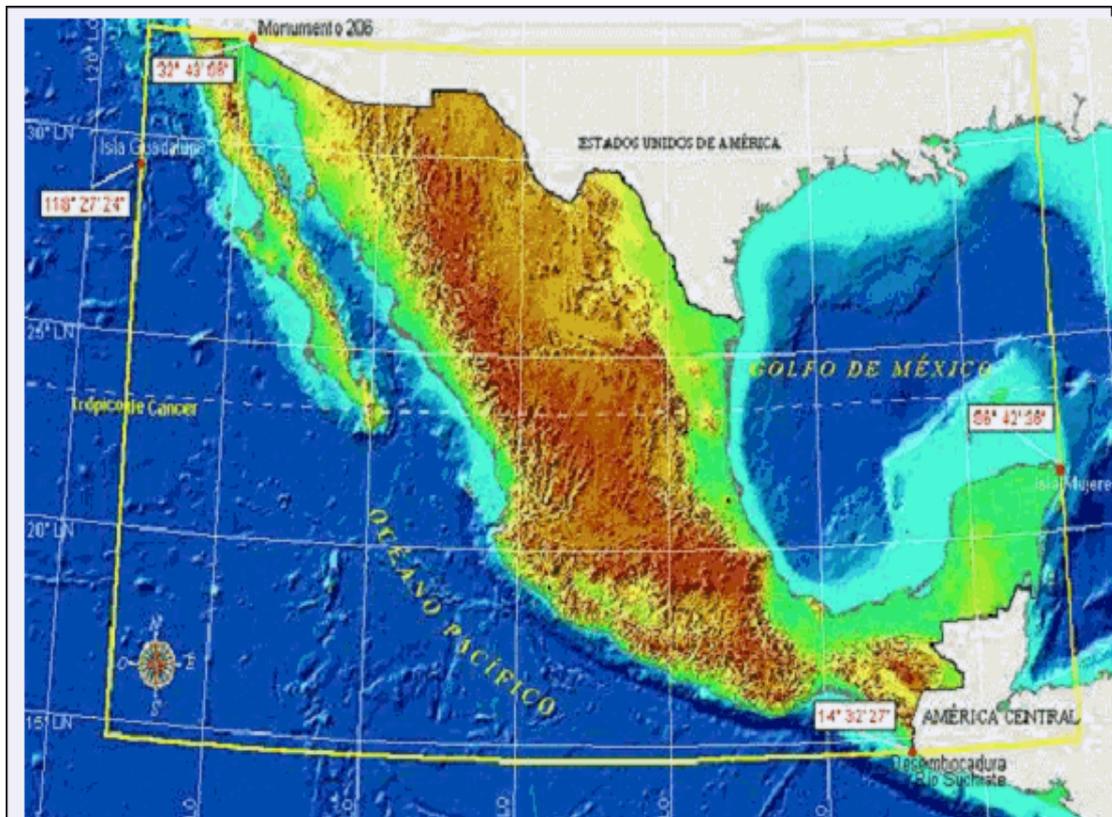


Figura 1. Límites geográficos del territorio nacional

El área de nuestro territorio se ha modificado a lo largo del tiempo, de acuerdo con la mayor precisión de los levantamientos geográficos y en nuestros días se acepta como cifra oficial la de  $1\,972\,550\text{ Km}^2$  de superficie

continental, 5 127 km<sup>2</sup> de superficie insular y 3.1 millones de km<sup>2</sup> de Zona Económica Exclusiva, por lo que la superficie total de México supera los cinco millones de kilómetros cuadrados. (*inegi.com.mx*)

De los 197,255 millones de hectáreas con las que cuenta el territorio nacional, 145 millones se dedican a la actividad agropecuaria, cerca de 30 millones de hectáreas son tierras de cultivo (entre ellas, 6.5 millones de riego y 14.5 millones de temporal) y 115 millones son de agostadero además los bosques y selvas que cubren 45.5 millones de has. *SAGARPA (2007) Guanajuato cuenta con 30.491 km<sup>2</sup>* y de ellos más de 137,000 has son de riego.

Para México el sector agropecuario es más que un sector productivo importante, más allá de su participación en el PIB nacional, que es de apenas 4 por ciento (*INEGI 2007*), las múltiples funciones de la agricultura en el desarrollo económico, social y ambiental determinan que su incidencia en el desarrollo nacional sea mucho mayor de lo que ese indicador implicaría. Entre algunos argumentos que muestran la relevancia de la agricultura en el país se pueden mencionar los siguientes:

- a). Prácticamente toda la producción de alimentos se origina en este sector (incluyendo la pesca) de manera que la oferta sectorial (interna y externa) es fundamental en la seguridad alimentaria, en el costo de vida y en el ingreso real del conjunto de la población.
- b). Los productos agropecuarios están en la base de un gran número de actividades comerciales e industriales. Si se considera la producción agroindustrial, la contribución sectorial al PIB de México se duplica sobradamente, superando 9 por ciento.
- c). La agricultura es una actividad fundamental en el medio rural, en el cual habita todavía una parte altamente significativa de la población nacional. En las pequeñas localidades rurales dispersas (con población inferior a 2,500 personas) viven 24 millones de mexicanos, es decir,

casi la cuarta parte de la población nacional y de las 199 mil localidades del país, 196 mil corresponden a esa dimensión. *(INEGI 2008)*

- d). La población rural desarrolla crecientemente actividades diferentes a la agricultura, como el comercio local, la artesanía, la extracción de materiales, el ecoturismo, los servicios ambientales o el trabajo asalariado en diversas ocupaciones, entre otras. Sin embargo la agricultura sigue siendo predominante en el campo mexicano, sobre todo entre la población más pobre, donde representa 42 por ciento del ingreso familiar. *(SAGARPA 99-2004)*
- e). La erradicación de la pobreza representa, sin duda, una prioridad nacional y en esa lucha el desarrollo agrícola y rural tiene un papel preponderante. Según los datos del Informe de Desarrollo Humano del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2 por ciento de la población mexicana vive con 1.25 dólares al día, 4.8 por ciento vive con 2 dólares al día y 17.6 por ciento se encuentra por debajo de la línea nacional de pobreza alimentaria. Asimismo, 3.4 por ciento de niños menores de 5 años sufren malnutrición y 5 por ciento de la población se encuentra en el rango de prevalencia de subalimentación. *(PNUD 2007-2008)*
- f). El desarrollo rural también significa la incorporación de un importante potencial económico para el progreso del país. En gran medida, el desarrollo de este sector implica la realización de un importante acervo de recursos productivos, el primero de ellos: la capacidad creadora y productiva de más de la cuarta parte de la población nacional.
- g). Una de las prioridades del desarrollo nacional de largo plazo es la sostenibilidad ambiental y la conservación de los recursos naturales. En un mundo en donde los nuevos desafíos derivados del cambio climático se suman a los problemas seculares de agotamiento, contaminación y deterioro de los recursos naturales La preservación de los acuíferos, de

los suelos, de la biodiversidad, de los bosques, de la densidad de vida marina y de aguas interiores y los demás elementos de sostenibilidad ambiental constituyen una prioridad nacional en la que las orientaciones y modalidades del desarrollo agropecuario y rural juegan un papel fundamental

- h). El desarrollo agrícola y rural juega también un papel muy relevante dentro de la estrategia para mejorar la inserción internacional del país. En las negociaciones comerciales internacionales el sector agroalimentario es considerado como altamente sensible en función de la multifuncionalidad de la agricultura,
- i). Finalmente, el medio rural también es depositario privilegiado de muchas de las raíces culturales mexicanas y de las expresiones más entrañables de la identidad nacional. En el México rural, campesino e indígena y en la naturaleza del campo nacional toman cuerpo los rasgos y valores que definen su identidad, su geografía, su idiosincrasia, la historia compartida, y la cultura profunda que distingue al país dentro del mundo y lo caracteriza como parte del mundo.  
(Ramírez 2008)

## ASPECTOS GENERALES DEL ESTADO DE GUANAJUATO

### Localización Geográfica y Extensión Territorial del Estado de Guanajuato

Guanajuato es uno de los 31 estados que junto con el Distrito federal conforman las 32 entidades federativas de México.

Limita al Oeste con el Estado de Jalisco, al Norte con Zacatecas y San Luis Potosí, al Este con el Estado de Querétaro y al Sur el Estado de Michoacán. Tiene una extensión territorial de 30,491 km<sup>2</sup>. Por esta extensión ocupa el vigésimo segundo lugar entre las entidades del país. Si se compara su extensión con la de otras entidades, Guanajuato cabe ocho veces en Chihuahua y es siete veces más grande que Tlaxcala, como se puede observar en la figura 2 del instituto de Información para el desarrollo de Guanajuato que a continuación vemos.

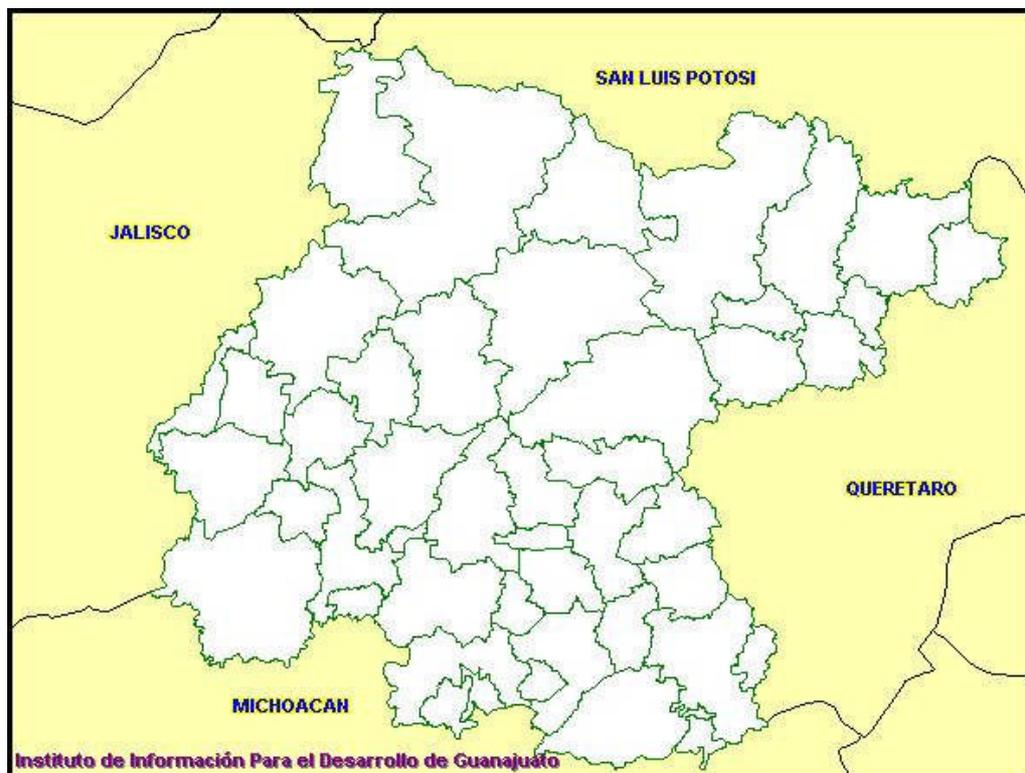


Figura 2. Límites geográficos del territorio del estado de Guanajuato <sup>(RB 9)</sup>  
(<http://codemun.org.mx>)

Características generales del Estado de Guanajuato.

La fuente anterior describe las siguientes características:

#### Geografía:

Guanajuato se encuentra dentro de tres grandes provincias fisiográficas donde destacan los Llanos de Ojuelos con sus respectivos lomeríos y pequeñas sierras constituidas por terrenos planos rellenos de matorral, donde la agricultura es próspera.

#### Clima

Las condiciones climáticas del estado están determinadas por la latitud, lejanía del mar, los efectos de las masas de aires polares, así como de los fenómenos de condensación orográficas, que se desarrollan en las laderas de las montañas y de los contrastes de altitud entre valles, bajíos y serranías. Geográficamente se distinguen tres zonas climáticas bien definidas en el estado. El clima semi-seco corresponde en general a la zona del altiplano; el templado, a las partes medias y altas de las serranías y el semi-cálido, predomina en toda la zona de El Bajío.

#### Hidrología

##### Ríos

El estado posee parcialmente dos cuencas hidrológicas: la del sistema Lerma-Chapala-Santiago y al de los ríos Pánuco-Tamesí. La primera cubre el 84 por ciento de la superficie del estado y la segunda drena el 16 por ciento. El río Lerma vierte sus aguas al Océano Pacífico y el Pánuco al Golfo de México.

Los principales ríos afluentes del Lerma son: Tigre, Laja, Guanajuato, Silao, Turbio, Verde Grande e Ibarra, entre otros. El río Lerma tiene un cauce de más de 180 km en territorio guanajuatense.

La cuenca del Pánuco-Támesi está constituido por los ríos y arroyos que nacen en los siguientes municipios: Ocampo, San Felipe, San Luis de la Paz, San Diego de la Unión, Xichú, Victoria, Atarjea, Tierra Blanca y Santa Catarina.

### Lagos y lagunas

Pertenece a Guanajuato una parte del lago de Cuitzeo, que sirve de límite con Michoacán en el municipio de Acámbaro. La laguna de Yuriria tiene 17 km de largo por 6 km de ancho aproximadamente y una profundidad media de 2.60 m. Tiene una capacidad de más de 200 millones de metros cúbicos que beneficia a los municipios de Yuriria, Jaral del Progreso y Valle de Santiago. En el municipio de Huanímaro hay una pequeña laguna que tiene el nombre de este municipio. En la región del Valle de Santiago hay cráteres-lago, de profundidades y diámetros variables. El más grande es la Alberca o Joya de Yuriria, cuyo diámetro es 1,500 m aproximadamente. Otros cráteres-lago importantes son la Olla de Zíntora, la Alberca de Valle de Santiago, Rincón de Parangueo y San Nicolás.

### Presas

A pesar de la presencia de climas secos y semi-secos en el estado, parte del agua de los ríos y arroyos es retenido para formar bordos, represas y presas. Estos cuerpos de agua son aprovechados para el riego, generación de electricidad, piscicultura, dotación de agua potable y actividades recreativas.

## Aguas subterráneas

En la cuenca del sistema Lerma-Chapala-Santiago se localizan la mayoría de los acuíferos subterráneos de la entidad. Hay aproximadamente diez mil pozos con profundidades desde los 9 hasta los 430 m. En la cuenca del Pánuco-Tamesí, por ser más seca, hay muy pocos pozos. A causa de que la extracción anual de agua del subsuelo es mayor que la recargada, hay un control en la perforación de pozos y casi todo el estado está bajo el control de vedas para evitar la sobreexplotación irracional de acuíferos. (*local.gob.mx*)

## Manantiales

Los manantiales son abundantes en el estado, algunos dan origen a arroyos o ríos y son utilizados para el consumo doméstico o para el riego. También hay una gran cantidad de manantiales de aguas termales en los municipios de León, Silao, Irapuato, Abasolo, Apaseo el Grande, Apaseo el Alto, San Miguel de Allende, Acámbaro, Salvatierra, Celaya, Pénjamo, Jerécuaro, San Felipe, Dolores Hidalgo, Cuerámbaro, Santiago Maravatío, Manuel Doblado, Tarandacua y Huanímaro.

## Agricultura

Por el relieve, hidrología, fertilidad de sus suelos, el territorio guanajuatense se ha caracterizado por su producción agrícola.

Esta actividad económica es comparable, por su contribución al producto interno bruto, a la industria y al comercio. Aproximadamente un tercio de la extensión territorial de Guanajuato son tierras cultivables; casi el 55 por ciento de este tercio pertenece a ejidatarios o comunidades agrícolas, el resto es propiedad privada.

En la superficie que se siembra bajo la modalidad de riego, se tienen tres distritos: El No. 011 “Alto Río Lerma”, que es el distrito de riego más grande de la zona centro del país con superficie de 112 mil 670 hectáreas, que son

regadas con aguas superficiales del sistema de presas Tepuxtepec-Solís, laguna de Yuriria y presa la Purísima, así como con agua de pozos.

El Distrito de Riego No. 085 “La Begoña” que está conformado por una superficie de 12 mil 390 hectáreas que son regadas con las presas Ignacio Allende y Pedro Isidro Orozco Portugal (Neutla).

Se tienen 12 mil hectáreas que forman parte del Distrito de Riego No. 087 “Rosario-Mezquite”, que riega la presa Melchor Ocampo (localizada en el estado de Michoacán).

El 88 por ciento de la superficie cosechada en Guanajuato corresponde al cultivo de granos como sorgo, maíz y frijol. Aunque las hortalizas cada vez se difunden más, debido a su alto rendimiento, el corto ciclo de cosecha y a la demanda del mercado regional.

La zona Centro-Sur del estado es la que tiene los suelos más aptos, donde prospera el cultivo de: alfalfa, brócoli, ajo, chile verde y espárrago.

En cuanto a los frutales, la fresa representa la mitad del valor de la producción estatal, seguida por el aguacate, durazno, membrillo y guayaba.

Los municipios idóneos para la producción de hortalizas son: Abasolo, Salamanca, Celaya, Jaral, Irapuato, Huanimaro, Villagrán, Cortázar, Cuerámara, Moroleón, Tarimoro, Santa Cruz, Santiago de Cuenda, Pueblo Nuevo, Uriangato, Salvatierra y Valle de Santiago.

## Ganadería

Por su importancia y número de cabezas destaca la producción de ganado porcino, con 890,000 cabezas; el bovino, con 829,800 cabezas y el caprino, con 497,596 cabezas. Sin embargo, por cuanto al valor de la producción, el ganado bovino aportó el 67.1 por ciento; el porcino, el 14.3 por ciento; las aves de corral, el 13.5 por ciento; el caprino el 3.3 por ciento y otras especies el 1.8 por ciento.

Por la riqueza y variedad de sus pastos, así como por la producción de sorgo y alfalfa, en el estado se localizan dos zonas de producción ganadera: El Bajío y Los Altos. En la primera, la producción es intensiva y se ve incrementada con la aplicación de técnicas modernas como la inseminación artificial, la presencia de razas de alto registro, el control estabulado, las dietas balanceadas y la rotación de potreros. Esto último posibilita la manutención hasta de tres cabezas de bovinos por hectárea.

Para el desarrollo de la ganadería en la entidad se ha estimulado la construcción de la infraestructura necesaria, tanto vía iniciativa privada como de participación estatal. Su desarrollo ha influido indirectamente en las vías de comunicación, pues éstas se han multiplicado en la misma proporción que las zonas ganaderas y los centros de consumo.

#### Regiones geográficas

El estado de Guanajuato se divide en cinco regiones geográficas: Los altos, La sierra Gorda, La sierra central, El Bajío y Los Valles Abajeños.

#### Los Altos

La región de Los Altos se localiza en la parte norte de la entidad. Predomina la superficie plana con llanos extensos y está limitada por la Sierra Central al Sur; las sierras de San Luis Potosí, al Norte y la Sierra Gorda, al Este.

El clima de Los Altos es semiárido templado con lluvias en verano. Recibe menos de 500 mm de lluvia, por lo que la convierte en la región más seca de Guanajuato. Sus temperaturas suelen ser contrastantes. En primavera, el termómetro puede llegar a subir de los 35 hasta los 40 °C. En verano, se ve un poco disminuida la temperatura debido a que la poca lluvia que cae suele bajar la temperatura ambiental. En otoño e invierno, las temperaturas suelen ser

de templadas a muy frías (en una mañana promedio, el termómetro puede bajar de 0 °C) y es muy afectado por los frentes fríos que azotan al territorio nacional. Sin embargo, estas condiciones sólo perduran hasta la mitad del invierno, ya que desde el mes de Febrero, las condiciones son muy agradables y las temperaturas muy templadas.

Los municipios pertenecientes a esta región son los de: Ocampo, San Diego de la Unión, y parte de los de San Felipe, Dolores Hidalgo, San Luis de la Paz y San Miguel de Allende.

### El Bajío

La región de El Bajío, recibe este nombre porque sus valles, llanuras y lomeríos están más bajos con relación a las regiones que las limitan, a pesar que sus alturas promedio van desde los 1,700 hasta los 2,000 msnm.

El Bajío es una región privilegiada por el desarrollo de la agricultura y la ganadería. Otros municipios importantes de El Bajío, además de los mencionados anteriormente son: Santa Cruz de Juventino Rosas, Abasolo, Cuerámbaro, Valle de Santiago, Pénjamo, Cortázar, Villagrán, Tarimoro.

### Los Valles Abajeños

Se ubica al Sureste del estado. Tiene una altura promedio de 1,600 msnm; es decir, los llanos tienen una altitud menor a la gran llanura de El Bajío. En Los Valles Abajeños se localiza la Laguna de Yuriria, que es artificial. Fue construida por el fraile agustino Diego de Chávez y Alvarado en el año de 1548, con el objetivo de tener un vaso regulador del río Lerma.

Los municipios que aquí se encuentran son: Yuririra, Salvatierra, Tarimoro, Coroneo, Acámbaro, Moroleón, Uriangato, Santiago Maravatío y Jerécuaro.

### Localización del proyecto

El proyecto fue un sistema de riego por tubería multi-compuertas instalado en el municipio de Dolores Hidalgo, Gto. municipio que se encuentra en la parte Norte del estado, una región con una precipitación pluvial media de 777 mm/año (SARH,1988) donde el manejo del agua es vital y donde las condiciones de suelo hacen difícil su manejo. El predio es el Ejido "La Colorada" y el pozo beneficiado es el localizado en la Latitud 21°17'17.19"N y Longitud 100°51'28.35"O a los 1998 msnm, como se muestra en la Figura 3.



Figura 3. Área Beneficiada donde se Observa el Punto de Suministro de Agua

Los dueños son un grupo de ocho ejidatarios organizados para producir en principio lavanda, de manera grupal, aunque cada uno tiene su parcela donde de manera independiente, establecen los cultivos que consideran convenientes. Se realizaron visitas para ofrecerles el servicio, haciendo mención de los beneficios tanto económicos como de manejo y los productores aceptaron que se les gestionaran los recursos para realizar el proyecto.

La tubería es de 8" de diámetro (200mm) y el recorrido mayor de agua es del orden de 1400 m, con un gasto de 32 lps.

## ESTRUCTURA DEL PROYECTO EJECUTIVO

### Descripción finalidad y metas

Dentro de este renglón se hace una breve descripción del tipo de sistema que se pretende construir, el tipo de materiales que se van a usar, la cantidad de los mismos y la forma de operarlos por parte de los agricultores o de quien ellos dispongan para ese trabajo.

### Estudio topográfico

Este estudio debe contener la poligonal, la parcelación actual del predio, los caminos y obras existentes, de ser necesario las cotas topográficas, los sentidos de riego y las curvas a nivel, todos plasmados en el plano topográfico como se ven en la figura No siguiente. Y aunque los productores generalmente tiene sus planos y los ejidos tienen sus planos generales del ejido, muchas veces hay que verificarlos, ya que por el paso del tiempo las parcelas cambian, ya sea en forma o en medidas. Los planos deben contener la mayor cantidad de información posible, tales como: poligonal, parcelación, caminos y obras existentes, cotas topográficas, sentidos del riego y curvas a nivel.

Dependiendo del tipo de sistema se necesitan planos de tamaños diferente, ya que cuando es un sistema sencillo como este pueden aceptar planos en tamaño doble carta , pero cuando son sistemas más sofisticados como goteos o micro aspersores, se necesita un plano detallado , donde se especifiquen los emisores, las estaciones de bombeo, las líneas primarias , las laterales regantes , etc.

En la figura 4 se muestra el plano tal como se entrega a ventanilla para su aprobación, en el cual se deben detallar todos los detalles relevantes que pudieran necesitarse, tales como cotas topográficas, construcciones, caminos, curvas a nivel, poligonal y trazo del sistema a instalar.

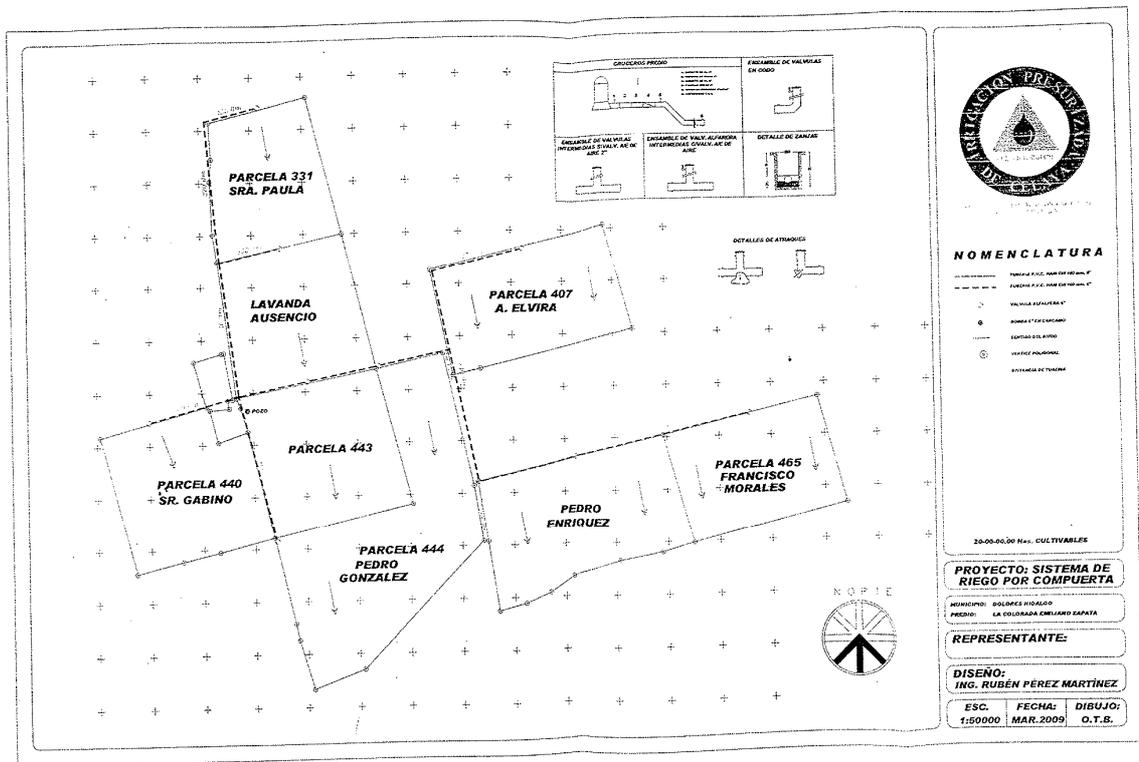


Figura 4. Plano del sistema a instalar en el predio

### El estudio agronómico

Dentro de este rubro, se necesita tener análisis de suelo de una institución reconocida por la secretaria, en este caso, el Laboratorio de Suelos Agua y Tejidos Vegetales del Instituto Tecnológico Agropecuario N° 33 de Roque en Celaya, Gto. al cual se le entregaban muestras de suelo de tres estratos diferentes y al cabo de tres o cuatro días se nos entregaba un reporte que contenía los resultados con los parámetros obtenidos, mismos que servirían posteriormente para los cálculos tanto de nuestros usos consuntivos como de las laminas a aplicar.

Dichos reportes de resultados contenían información de: pH, textura, conductividad eléctrica (CE), punto de marchitez permanente (PMP), capacidad de campo (CC), densidad aparente (Da) y conductividad hidráulica (K).

Dentro de las pláticas sostenidas con los agricultores se sondeo sobre los cultivos que establecían, las épocas de siembra que manejaban, las labores culturales que realizaban, la cantidad de riego que aplicaban, etc., y fueron datos que se estuvieron utilizando a lo largo del diseño del sistema.

Para el cálculo de usos consuntivos de los cultivos utilicé el método de Blanney y Criddle complementado por Grassi y Christiansen, (Torres R.E. 1985) los datos de la estación meteorológica 17 de Dolores Hidalgo; la tabla de porcentaje mensual de horas luz del día (García Casillas I 1984); la tabla de coeficiente global de ET estacional y un pequeño programa computacional de elaboración propia en una hoja de cálculo Excel, que me permite ingresar datos y me arroja los resultados, mismos que posteriormente fui utilizando para otros cálculos.

Cabe hacer mención que realice dos diferentes planillas de cálculo, ya que la alfalfa es un cultivo de gran demanda de agua y es establecida por un gran número de productores agrícolas como el cultivo principal. Por esta causa tome como referencia el cultivo y se adecuó los índices de coeficientes para una temporada sin heladas y otra durante la temporada de heladas.

### **Cálculo de intervalos y láminas de riego**

Para realizar los cálculos de las láminas y las frecuencias de riego, utilicé los resultados obtenidos en las planillas de cálculo que se describen más adelante.

### **Diseño de riego parcelario**

Para el diseño de la parcelación, me ajusté a lo que los productores ya tenían, ya que sólo les puede uno hacer sugerencias, no les puede uno pedir que modifiquen las parcelas, porque al ser lo único que cultivan es muy difícil sugerirles un cambio de método de riego y es más difícil todavía que lo hagan, pues por tradición así lo practican.

## Metodología de Diseño

Primera etapa. Los datos principales son los siguientes: encontramos los datos que nos sirvieron para ubicar el predio, el área a beneficiar, cultivo y demás datos que necesitamos para iniciar la gestión en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Datos de la ubicación del proyecto de la primera parte del ciclo

PREDIO	Ejido La Colorada	ESTACION	Rio Lajas
PROPIETARIO	Varios	LONGITUD	100-55W
MUNICIPIO	Dolores Hidalgo	LATITUD	21-12N
SUP DE RIEGO	36 Has	NUMERO	57
CULTIVOS	Alfalfa	ALTITUD	1905 MSNM
CICLO VEG.	180 Días	K= 0,8	FUENTE DGE

El siguiente paso es determinar el uso consuntivo o evapotranspiración real estacional (ET), para ello usamos el método de Blannay y Cridle, complementado por Grassi y Christiansen. Tomé seis meses calendario para cada etapa del cultivo y datos históricos de porcentaje de horas de sol del mes, temperatura media y el cultivo en sí, en este caso desde Abril hasta Septiembre, ya que es el periodo en que no se esperan heladas que nos pudieran afectar el cultivo tal como se aprecia en el cuadro 2.

Cuadro 2. Cálculo de la evapotranspiración real estacional de la 1ª parte del ciclo fenológico.

MESES	P*	T**	F=P((T+17.78)/21.87)
ABRIL	8,56	19,40	14,552
MAYO	9,22	20,90	16,307
JUNIO	9,11	20,80	16,071
JULIO	9,32	20,10	16,143
AGOSTO	9,01	20,40	15,729
SEPTIEMBRE	8,30	19,50	14,148
		F =	92,950

$$ET = KF = 0,8 \times 92,95 = 74,36$$

Donde

P\* es porcentaje de horas de sol del mes  
T\*\* es temperatura media

El resultado de 74.36 es para todo el ciclo fenológico de la alfalfa, pero necesitamos conocer los valores mensuales para la programación de los riegos,

su frecuencia y lamina, por lo que Grassi y Christiansen elaboraron un método para determinar los coeficientes mensuales (Km) que deberán multiplicarse por los correspondientes factores calculados para cada mes que se encuentra en el cuadro 2.

Dicho método consiste en dividir el ciclo fenológico del cultivo en la cantidad de meses que se van a utilizar como referencia, en este caso 6 meses, que sería el 100% del ciclo.  $100 / 6 = 16.667 \%$  cada mes

Este 16.667 se divide en dos para tomar el dato de la parte media del primer mes y se acumulan los porcentajes restantes para el resto de los meses considerados, lo que se plasma en el cuadro 3.

Cuadro 3. Determinación de los percentiles para el cálculo del (km) coeficientes mensuales

MESES	% SUMADO	% ACUMULADO
ABRIL	8,333	8,333
MAYO	16,667	25,000
JUNIO	16,667	41,667
JULIO	16,667	58,333
AGOSTO	16,667	75,000
SEPTIEMBRE	16,667	91,667

Con estos datos, determinamos los coeficientes mensuales (Km) de la alfalfa según Grassi y Christiansen , considerando un ciclo vegetativo de 6 meses y un Kc de 0,8. Como se ve en la figura 5.

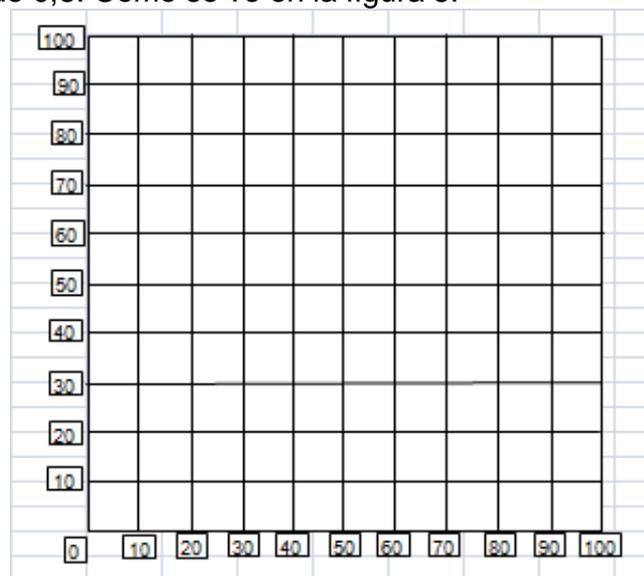


Figura 5. Determinación de los percentiles para el cálculo de los K

Una vez graficados los valores obtenidos en el cuadro 3. obtenemos los siguientes valores (Cuadro 4.)

Cuadro 4 Valores de los Kc reales mensuales

Km1	0,31	ABRIL
Km2	0,68	MAYO
Km3	0,91	JUNIO
Km4	1,01	JULIO
Km5	1	AGOSTO
Km6	0,88	SEPTIEMBRE

Obtenidos los coeficientes mensuales (Km) en la grafica, pasamos a determinar la ETr (Evapotranspiración real mensual) de a cuerdo con el cuadro 5. y la evapotranspiración real diaria en el cuadro 6.

Cuadro 5. Determinación del Kc mensual

MESES	F	Km	FKm
ABRIL	14,552	0,31	4,511
MAYO	16,307	0,68	11,089
JUNIO	16,071	0,91	14,624
JULIO	16,143	1,01	16,304
AGOSTO	15,729	1	15,729
SEPTIEMBRE	14,148	0,88	12,451
$\Sigma FKm =$			74,708

$$\begin{array}{l} \text{factor} \\ \text{de} \\ \text{ajuste} \end{array} = J = \frac{ET}{\Sigma FKm} = \frac{74,36}{74,708} = \mathbf{0,995}$$

Cuadro 6. Valores de ETr mensual y diaria

MESES	Evapotranspiración real mensual		Evapotranspiración diaria (mm/dia)	
	ETm		Dias/Mes	ETd
ABRIL	4,4902	cm	30	1,4967 mm
MAYO	11,037	cm	31	3,5603 mm
JUNIO	14,556	cm	30	4,852 mm
JULIO	16,228	cm	31	5,2349 mm
AGOSTO	15,656	cm	31	5,0504 Mm
SEPTIEMBRE	12,393	cm	30	4,1308 Mm

Con estos valores entramos de lleno a las programaciones de riego, por cultivo y por temporada.

#### Programaciones agrícolas

##### A) Lámina calculada:

Aquí tenemos que considerar la lámina de agua requerida para elevar el contenido de humedad del suelo desde el punto de marchitez permanente (PMP) hasta la capacidad de campo (CC) en toda la profundidad radicular considerando también la densidad aparente del suelo, como se muestra en el cuadro No 7

Programación del riego para Alfalfa en el municipio de Dolores Hidalgo Gto.

Latitud 21ª 12` N

Profundidad radicular del cultivo 60 cm

Ciclo fenológico de 6 meses, de Abril a Septiembre

Cuadro 7. Cálculo de la lámina de riego

CAPAS DEL SUELO	CC (%)	PMP (%)	Da gr/cm3	Pr cm	Lc (cm) = (CC-PMP/100)*Da*Pr
0 - 30	24	15	1,25	30	3,375
30 - 60	24	15	1,25	30	3,375
60 - 90	24	15	1,25	15	1,6875
Lc=					8,4375

#### Lámina de primer riego

La lámina que se aplicara en primer lugar, riego de pre-siembra (si se siembra en húmedo) o riego de siembra si se siembra en seco, se determina a partir de la lámina calculada (Lc) con la fórmula correspondiente y de acuerdo con la eficiencia de aplicación de agua para riegos por gravedad que varía de 50 a 85 por ciento aproximadamente.

En este caso consideramos una eficiencia de 75% según (García C I 1984).

$$LR1 = \frac{Lc}{Ef} = \frac{8,4375}{0,75} = 11,25 \text{ cm}$$

Láminas de riego de auxilio: Para los riegos de auxilio o posteriores no se deberá permitir el abatimiento de la humedad desde la CC hasta el PMP como en el caso del primer riego, sino solamente un porcentaje de abatimiento.

Para algunas zonas se puede permitir que la humedad aprovechable (Ha) baje hasta un 30% de su valor total, esto es, que se permitirá el consumo del 70% del agua aplicada, pero no más, por lo que los riegos posteriores se calculan con la formula siguiente:

$$Lr2 = \frac{fLc}{Ef} = \frac{8,4375}{0,75} = 11,25 \text{ cm}$$

Donde

f : factor de abatimiento de humedad  
 Lc: lámina calculada  
 Ef: Eficiencia

La lámina neta

La lamina neta (LN) que se requiere suministrar al cultivo es la lámina suficiente para satisfacer las necesidades de agua de las plantas, debiendo considerarse las precipitaciones pluviales que se registren durante el ciclo del cultivo.

La lluvia aprovechable (La) puede estimarse a partir de la lámina pluvial que se precipite (Lp) asumiendo que la lluvia de un mes puede presentarse en un solo día (24 Hrs).

Se determina la lámina neta (Ln) para cada mes, restando la lluvia aprovechable (La) de la evapotranspiración mensual (ET), por lo tanto:

$$LN = ET - La$$

Donde

LN: Lámina aprovechable  
 ET : evapotranspiración mensual (mm)  
 La : Lluvia Aprovechable

Finalmente se grafica el tiempo (meses) contra Lámina Neta Acumulativa como se describe en el cuadro 8.

Cuadro 8. Cálculo de la lámina neta a aplicar

MESES	Lp (mm)	La (mm)	ET (mm)	LN (et_La)	LN Acum
ABRIL	10,9	10,4	44,902	34,502	34,50227606
MAYO	49	33,04	110,37	77,33	111,831963
JUNIO	136,4	77,7	145,56	67,861	179,6931218
JULIO	179,3	131,28	162,28	31,002	210,6952775
AGOSTO	167,8	115,98	156,56	40,581	251,2765082
SEPTIEMBRE	131,2	71,89	123,93	52,035	303,3118656

De acuerdo con los cálculos anteriores tenemos que:

2º Riego de auxilio

$$Fr = (f) Lr1 / ET = 37.7 \text{ días}$$

3º Riego de auxilio

$$Fr = (f) Lr1 / ET = 31.7 \text{ días}$$

4º Riego de auxilio

$$Fr = (f) Lr1 / ET = 23.26 \text{ días}$$

5º Riego de auxilio

$$Fr = (f) Lr1 / ET = 21.56 \text{ días}$$

6º Riego de auxilio

$$Fr = (f) Lr1 / ET = 22.35 \text{ días}$$

$$\text{Total de días} = 136.6 \text{ días}$$

Segunda etapa. Los datos principales son los mismos que en la primera parte, solo cambian las variables climatológicas, pues es en el periodo de heladas. Aquí encontramos los datos que nos sirvieron para ubicar el predio, el área a beneficiar, cultivo y demás datos que necesitamos para iniciar la gestión, cuadro 9 a continuación

Cuadro 9. Datos de ubicación del proyecto segunda parte del ciclo vegetativo

PREDIO	Ejido La Colorada	ESTACION	Rio Lajas
PROPIETARIO	Varios	LONGITUD	100-55W
MUNICIPIO	Dolores Hidalgo	LATITUD	21-12N
SUP DE RIEGO	36 Has	NUMERO	57
CULTIVOS	Alfalfa	ALTITUD	1905 MSN
CICLO VEG.	180 Días K= 0,6	FUENTE	DGE

El siguiente paso es determinar el uso consuntivo o evapotranspiración real estacional, para ello usamos el método de Blanney y Cridle, complementado por Grassi y Christiansen. Tomé seis meses calendario para cada cultivo y tomamos datos históricos de porcentaje de horas de sol del mes, temperatura media y el cultivo en sí. En este caso desde Octubre hasta Marzo, ya que es el periodo en que se esperan heladas que nos pudieran afectar el cultivo. Cuadro 10.

Cuadro 10. Cálculo de la estación real estacional de la 2ª etapa del ciclo vegetativo

MESES	P*	T**	F=P((T+17.78)/21.87)
OCTUBRE	8,13	17,30	13,041
NOVIEMBRE	7,51	15,60	11,462
DICIEMBRE	7,56	13,70	10,882
ENERO	7,67	13,40	10,935
FEBRERO	7,21	15,20	10,873
MARZO	8,40	17,50	13,551
		F =	70,744

$$ET = KF = 0,6 \times 70,744 = 42,446$$

Donde P\* es porcentaje de horas de sol del mes  
T\*\* es temperatura media

Pero el resultado de 42.446 es para todo el ciclo fenológico de la alfalfa, que es el cultivo de referencia y no nos dice nada de los valores parciales que necesitamos conocer, para la programación de los riegos, su frecuencia y su lámina

Por eso Grassi y Christiansen elaboraron un método para determinar los coeficientes mensuales (Km) que deberán multiplicarse por los correspondientes factores calculados para cada mes que se encuentra en el cuadro No 10

Dicho método consiste en dividir el ciclo fenológico del cultivo en la cantidad de meses que se van a utilizar como referencia, en este caso 6 meses, que sería el 100% del ciclo  $100 / 6 = 16.667 \%$  cada mes

Este 16.667 se divide en dos para tomar el dato de la parte media del primer mes y se acumulan los porcentajes restantes para el resto de los meses considerados, tal como se plasma en el cuadro 11.

Cuadro 11. Determinación de los percentiles para el cálculo del (km) coeficientes mensuales

MESES	% SUMADO	% ACUMULADO
OCTUBRE	8,333	8,333
NOVIEMBRE	16,667	25,000
DICIEMBRE	16,667	41,667
ENERO	16,667	58,333
FEBRERO	16,667	75,000
MARZO	16,667	91,667

Con estos datos, determinamos los coeficientes mensuales (Km) de la alfalfa según Grassi y Christiansen , considerando un ciclo vegetativo de 6 meses y un Kc de 0,6 (figura 6.)

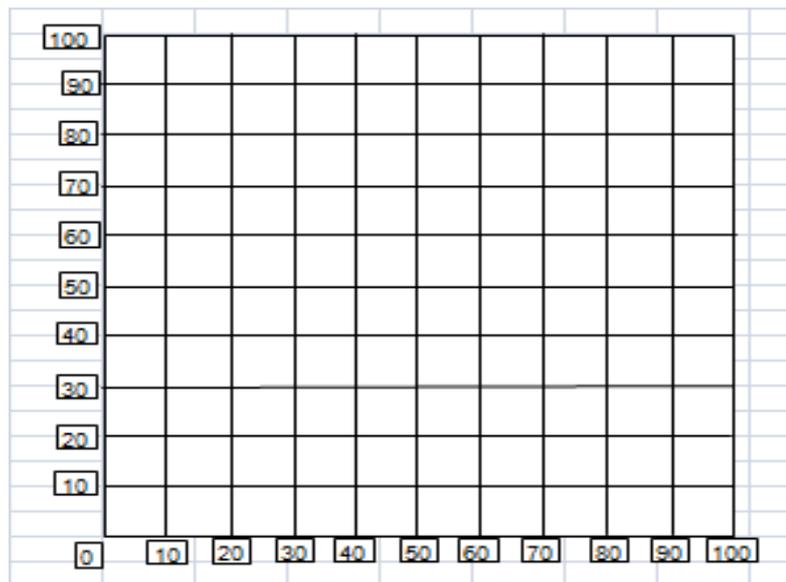


Figura 6. Determinación de los percentiles para el cálculo de los K

Una vez graficados los valores obtenidos en la cuadro 11. obtenemos los siguientes valores (Cuadro 12.)

Cuadro 12. Valores de Kc Mensual

Km1	0,23	OCTUBRE
Km2	0,5	NOVIEMBRE
Km3	0,68	DICIEMBRE
Km4	0,77	ENERO
Km5	0,76	FEBRERO
Km6	0,67	MARZO

Obtenidos los coeficientes mensuales (Km) en la grafica, pasamos a determinar la ETr (Evapotranspiración real mensual) cuadro 13. y la evapotranspiración real diaria con el cuadro 14

Cuadro 13. Cálculo de la evapotranspiración mensual real.

MESES	F	Kc	FKm
OCTUBRE	13,041	0,23	2,999
NOVIEMBRE	11,462	0,5	5,731
DICIEMBRE	10,882	0,68	7,400
ENERO	10,935	0,77	8,420
FEBRERO	10,873	0,76	8,263
MARZO	13,551	0,67	9,079
			$\Sigma FKm = 41,893$

$$\text{factor de ajuste} = J = \frac{ET}{\Sigma FKm} = \frac{42,446}{41,893} = 1,013$$

Cuadro 14. Valores de Et real mensual y diaria

MESES	Evapotranspiración real mensual		Evapotranspiración diaria (mm/día)	
	Etm		Días/Mes	Etd
OCTUBRE	3,039	cm	31	0,9803 mm
NOVIEMBRE	5,807	cm	30	1,9357 mm
DICIEMBRE	7,4975	cm	31	2,4186 mm
ENERO	8,5313	cm	31	2,752 mm
FEBRERO	8,3724	cm	28	2,9902 mm
MARZO	9,1989	cm	31	2,9674 mm

Con estos valores entramos de lleno a las programaciones de riego, por cultivo y por temporada.

## Programaciones Agrícolas

### A) Lámina calculada:

Aquí tenemos que considerar la lámina de agua requerida para elevar el contenido de humedad del suelo desde el punto de marchitez permanente (PMP) hasta la capacidad de campo (CC) en toda la profundidad radicular considerando también la densidad aparente del suelo. (Cuadro 15.)

Programación del riego para Alfalfa en el municipio de Dolores Hidalgo, Gto.

Latitud 21° 12' N

Profundidad radicular del cultivo 60 cm

Ciclo fenológico de 6 meses, de Octubre a Marzo.

Cuadro 15. Cálculo de la lámina de riego

CAPAS DEL SUELO	CC (%)	PMP (%)	Da gr/cm <sup>3</sup>	Pr cm	Lc = (CC-PMP/100)*Da*Pr
0 - 30	24	15	1,25	30	3,375
30 - 60	24	15	1,25	30	3,375
60 - 90	24	15	1,27	15	1,7145
Lc=					8,4645

### Lamina de primer riego

La lámina que se aplicara en primer lugar, riego de pre-siembra (si se siembra en húmedo) o riego de siembra si se siembra en seco, se determina a partir de la lamina calculada (Lc) con la fórmula correspondiente y de acuerdo con la eficiencia de aplicación de agua que para riegos por gravedad varia de 50 a 85% aproximadamente.

En este caso consideramos una eficiencia de 75% según (García C I 1984).

$$LR1 = \frac{Lc}{Ef} = \frac{8,4645}{0,75} = 11,286 \text{ cm}$$

Láminas de riego de auxilio: Para los riegos de auxilio o posteriores no se deberá permitir el abatimiento de la humedad desde la CC hasta el PMP como en el caso del primer riego, sino solamente un porcentaje de abatimiento.

Para algunas zonas se puede permitir que la humedad aprovechable (Ha) baje hasta un 30% de su valor total, esto es, que se permitirá el consumo del 70% del agua aplicada, pero no más, por lo que los riegos posteriores se calculan con la formula siguiente:

$$Lr2 = \frac{fLc}{Ef} = \frac{8,4645}{0,75} = 11,286 \text{ cm}$$

Donde

f : factor de abatimiento de humedad  
 Lc: lámina calculada  
 Ef: Eficiencia

La lamina neta

La lámina neta (LN) que se requiere suministrar al cultivo es la lámina suficiente para satisfacer las necesidades de agua de las plantas, debiendo considerarse las precipitaciones pluviales que se registren durante el ciclo del cultivo.

La lluvia aprovechable (La) puede estimarse a partir de la lámina pluvial que se precipite (Lp) asumiendo que la lluvia de un mes puede presentarse en un solo día (24 Hrs)

Se determina la lámina neta (Ln) para cada mes, restando la lluvia aprovechable (La) de la evapotranspiración mensual (ET), por lo tanto:

$$LN = ET - La$$

Donde

LN: Lámina aprovechable  
 ET : evapotranspiración mensual (mm)  
 La : Lluvia Aprovechable

Finalmente se grafica el tiempo (meses) contra Lamina Neta Acumulativa como se describe en el cuadro 16.

Cuadro 16. Cálculo de la lámina neta a aplicar

MESES	Lp (mm)	La (mm)	ET (mm)	LN (et_La)	LN Acum
ABRIL	53.70	35.47	30.39	- 5.08	-5.08
MAYO	15.30	13.88	58.07	44.19	39.11
JUNIO	8.50	7.68	74.98	67.30	106.40
JULIO	16.30	14.72	85.31	70.59	177.00
AGOSTO	3.40	2.96	83.72	80.76	257.76
SEPTIEMBRE	5.50	4.88	91.99	87.11	344.87

De acuerdo con los cálculos anteriores tenemos que :

2º Riego de auxilio

$$Fr = (f) Lr1 / ET = 57.563 \text{ días}$$

3º Riego de auxilio

$$Fr = (f) Lr1 / ET = 58.306 \text{ días}$$

4º Riego de auxilio

$$Fr = (f) Lr1 / ET = 46.664 \text{ días}$$

5º Riego de auxilio

$$Fr = (f) Lr1 / ET = 41.01 \text{ días}$$

6º Riego de auxilio

$$Fr = (f) Lr1 / ET = 37.75 \text{ días}$$

$$\text{Total de días} = 241.3 \text{ días}$$

## Diseño de riego por melgas

Se desea establecer un diseño de riego por melga en una superficie de 10 has previamente acondicionada para riego superficial y se cuenta con la siguiente información del área.

Plano topográfico	sí
Cultivo	alfalfa
Lamina de riego	16.93 cm
Eficiencia de aplicación	70%
Diámetro de la cortadora	2.2 m
Superficie	10 ha
Diferencia entre cotas	1 m
Pasos de cortadora	3
Longitud máxima de la melga	220m

## Metodología de cálculo

1. Pendiente del campo. Diferencia de cotas entre los puntos más lejanos dividido entre la longitud del mismo, multiplicado por 100  $S = 0.4545\%$
2. Ancho de la melga: Diámetro de la cortadora por el numero de pasos de la misma  $W = 6.6m$
3. Longitud de la melga: esto va de a cuerdo con la forma del predio, en este caso será de: 220m
4. Lámina de riego total( independiente mente de la eficiencia de aplicación)  
 $Lrt = 16.93 \text{ cm}$
5. Gasto por melga: de acuerdo a:

Lr total	16.93 cm
IB	1.1 cm/hr
S:	0.4545
$q^0$	0.6600
Q	9.5832
6. Tiempo de riego por melga:  $Tr = Lrt / 3.6q^0 = 3.1038333 \text{ Hr}$
7. Tiempo de riego total del campo:  $TTr = 426(Tr * S) / L W = 18.0304 \text{ Hrs}$

## Determinación de la carga dinámica total del sistema

Primer paso, calcular las pérdidas de carga del sistema de tuberías, para esto utilice el método de Hazen-Williams que es válido para el agua que fluye en las temperaturas ordinarias (5 °C - 25 °C). La fórmula es sencilla y su cálculo es simple debido a que el coeficiente de rugosidad "C" no es función de la velocidad ni del diámetro de la tubería. Tal como se aprecia en el Cuadro No 17

$$h = 10,674 * [Q^{1,852} / (C^{1,852} * D^{4,871})] * L * F$$

Donde:

- h: pérdida de carga o de energía (m)
- Q: caudal (m<sup>3</sup>/s)
- C: coeficiente de rugosidad (a dimensional)
- D: diámetro interno de la tubería (m)
- L: longitud de la tubería (m)
- F: factor de salidas múltiples.

Datos

Q Total	32 lps
C para PVC	145
Nº de Hidrantes en operación	1
Gasto por hidrante	32 lps
Gasto teórico por compuertas	0.17 lps

Cuadro 17. Cálculo de la carga total a vencer

Tramo	Long.(m)	Gasto (lts/seg)	Diam (mm)		Hf(m.c.a.)	Vel (m/seg)
1	180	32	160	1	2,44318488	
tramo critico						
1,4,5,6	180	40	194	1	2,44318488	
				Hf total =	2,44318488	

Teniendo el dato de la carga que necesitamos vencer, procedemos a calcular la capacidad de la bomba que necesitamos para hacerlo, aunque esto solo nos sirve de referencia para decirle a los productores hasta cuanto podrían ahorrar si modificaran sus hábitos de riego.

Cálculo de la potencia de la bomba requerida:

Los caballos de potencia líquidos o trabajo útil por la bomba serán:

$$WHP = \frac{Q \times H}{76}$$

Donde:

Q Gasto (lts/seg)  
 X Peso específico del líquido a bombear  
 H carga (m)  
 76 Factor de conversión

$$WHP = \frac{32,00 \times 1000,00 \times 2,44}{76,00} = 1,02870942$$

Por lo tanto los caballos requeridos para mover la bomba serán:

$$HP = \frac{Q \times H}{(76) (Efg)}$$

Donde

Q Gasto (lts/seg)  
 X Peso específico del líquido a bombear  
 H Carga (m)  
 76 Factor de transformación  
 Efg Eficiencia global del equipo de bombeo  
 Efg= Eficiencia del motor)( eficiencia de la bomba)

$$Efg = 0,9 \times 0,6 = 0,54 \%$$

$$Hp = \frac{32 \times 1000 \times 2,44318488}{76 \times 0,54} = 19,050174 \text{ Hp}$$

## FORMA DE OPERACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO POR COMPUERTAS

1. Colocar el codo de arranque sobre la válvula hidrante a utilizar, sujetándolo con los seguros que tiene para ese fin.
2. Colocar la tubería de compuertas con las compuertas abiertas y dirigidas sobre la cabecera de la tabla que se va a regar.
3. Colocar el tapón espiga en la tubería de compuertas
4. Para darle mayor seguridad al tapón al final de la línea, se sugiere colocar una estaca al final de la línea, en caso de no contar con ella, un costal con arena o relleno con material pesado.
5. Abrir la válvula hidrante por medio del codo de arranque con el volante que trae para ese fin
6. Arrancar el equipo de bombeo.
7. Regular el gasto en las compuertas que se deseen utilizar cerrando las demás, para concentrar la salida de agua en las compuertas abiertas.
8. Colocar el 2° codo de arranque sobre la válvula que se va a tener con la línea en espera
9. Repetir los pasos 2, 3, y 4 en la línea que se va a tener en espera.
10. Una vez que se termino de regar la tabla con la que se empezó a trabajar, abrir la válvula que se tiene con la línea en espera.
11. Cerrar la válvula hidrante anterior (la que termino de regar)
12. Regular el gasto en las compuertas que se deseen utilizar en la línea en espera cerrando las demás, para concentrar la salida de agua en las compuertas abiertas
13. Si es necesario, cambiar la primera línea a una tercera posición de riego, donde la primera línea actuaría como línea en espera repitiendo los pasos necesarios.

## Conclusiones

La evaluación de la instalación del sistema (obra civil) se lleva a cabo por parte de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado , la cual es el ente ejecutor del presupuesto federal. Se encargan de medir las longitudes de los tramos de tuberías instalados, de comprobar las especificaciones técnicas de los materiales, el número, diámetro, cantidad, calidad, y correcta instalación de los diferentes componentes y que se apeguen a la cotización presentada al inicio del trabajo, además le cuestionan a los productores si la empresa incurrió en algún detalle que no estuviera contemplado, para así pagar o descontar lo que ellos consideren. El manejo del sistema corre por cuenta del productor o del encargado por ellos para esta tarea, para esto se les enseña la forma de operación, desde la forma de instalar el codo de arranque sobre la válvula alfalfa, la forma de insertar y soltar los tubos, la forma de instalar los accesorios y la forma de regular las compuertas, además se les hace énfasis en que deben sincronizar sus cambios de turno para que usen las líneas en espera sin apagar la bomba, porque es una de las formas de ahorrar electricidad.

Para la evaluación de la operación del sistema no se tiene contemplado ningún tipo de recurso, por lo que esta la llevan a cabo los mismos beneficiarios en base a su experiencia con los riegos, con la cantidad de agua extraída y aplicada en su parcela.

Por pláticas sostenidas con los productores meses después de concluido el trabajo en visitas de post venta, para surtir refacciones o material adicional que requerían, manifestaron algunas de las experiencias que iban acumulando con el uso y manejo del sistema.

Uno de los productores (el más cercano al pozo), manifestó que de regar 30 rayas como ellos le llaman al riego por surcos, había pasado a regar entre 50 y 60, con lo que se aumentó al doble la capacidad del riego para él. Otro de los productores (el más lejano) comentó que para que llegara el agua a su parcela, transcurrían hasta 4 o 5 horas después de prendida la bomba y que el número de rayas que él tenía eran aproximadamente 20 o 25, después del sistema le llegaba el agua en máximo 15 minutos y tenía entre 50 y 60 rallas, con lo que triplicó su capacidad de riego,

Esto es que en promedio los productores aumentaron en un 100% su capacidad de riego, sin aumentar la extracción del manto acuífero ni aumentar su consumo de corriente eléctrica, pero sí impactando favorablemente su producción, tanto en calidad como en cantidad.

## BIBLIOGRAFIA

- (1) <http://www.google.com.mx/imgres?q=coordenadas+geograficas+de+mexico&num=10&hl=es&tbo=d&biw=1024&bih=537&tbm=isch&tbnid=RPFSUQpH1SblwM:&imgrefurl=http://www.fao.org/docrep/007/j0529s/j0529s01.htm&docid=v1FonMg149H9KM&imgurl=http://www.fao.org/docrep/007/j0529s/j0529s-2.gif&w=588&h=384&ei=rNL9UP2-CdOI2gXCkoGABQ&zoom=1&iact=hc&vpx=414&vpy=120&dur=3051&hovh=181&hovw=278&tx=134&ty=124&sig=114355895058607219330&page=1&tbnh=141&tbnw=217&start=0&ndsp=14&ved=1t:429,r:7,s:0,i:114>
- (2) [http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GeografiaDeMexico/MAN\\_REFGEOG\\_EXTTERR\\_VS\\_ENERO\\_30\\_2088.pdf](http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GeografiaDeMexico/MAN_REFGEOG_EXTTERR_VS_ENERO_30_2088.pdf)
- (3) *SAGARPA 2007, Programa Sectorial de desarrollo Agropecuario y Pesquero 2007-2012.*
- (4) *INEGI, 2009, Información Económica de Coyuntura.*
- (5) *INEGI, Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2008; y CONAPO 2008, Perfil socio demográfico de la población ocupada en el sector primario y su distribución territorial.*
- (6) *SAGARPA, El comportamiento del ingreso rural en México 1994-2004.*
- (7) *PNUD, Informe de Desarrollo Humano 2007-2008.*
- (8) *Ramírez, H. Iniciativa de Ley de planeación para la Inversión Rural y la Seguridad Alimentaria, Senado de la República, México 2008*
- (9) [http://www.google.com.mx/imgres?q=localizacion+geografica+guanajuato&hl=es&tbo=d&biw=1024&bih=537&tbm=isch&tbnid=xo\\_mn4lrsHQYDM:&imgrefurl=http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/guanajuato/medi.htm&docid=P314wifhgvDjrM&imgurl=http://www.e-](http://www.google.com.mx/imgres?q=localizacion+geografica+guanajuato&hl=es&tbo=d&biw=1024&bih=537&tbm=isch&tbnid=xo_mn4lrsHQYDM:&imgrefurl=http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/guanajuato/medi.htm&docid=P314wifhgvDjrM&imgurl=http://www.e-)

(10) [local.gob.mx/work/templates/enciclo/guanajuato/municipios/mapas/map11000\\_loc.jpg&w=593&h=456&ei=Edz9UL3wHoXE2gXwyYGQDA&zoom=1&iact=hc&vpx=366&vpy=55&dur=1195&hovh=197&hovw=256&tx=142&ty=105&sig=114355895058607219330&page=1&tbnh=133&tbnw=173&start=0&ndsp=16&ved=1t:429,r:2,s:0,i:82](http://local.gob.mx/work/templates/enciclo/guanajuato/municipios/mapas/map11000_loc.jpg&w=593&h=456&ei=Edz9UL3wHoXE2gXwyYGQDA&zoom=1&iact=hc&vpx=366&vpy=55&dur=1195&hovh=197&hovw=256&tx=142&ty=105&sig=114355895058607219330&page=1&tbnh=133&tbnw=173&start=0&ndsp=16&ved=1t:429,r:2,s:0,i:82)

(11) Elementos climatológicos en el estado de Guanajuato. Secretaria de Agricultura Y Recursos Hidráulicos .Instituto de Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias de Guanajuato Campo experimental Bajío Celaya Gto Julio 1988 pp38

(12) Torres R E Agro meteorología, Ed. Trillas 1985 UAAAN

(13) Garcia C I Sistemas de riego, editorial 1984 UAAAN

# **Anexos**

## Solicitud de inscripción única por programa (SAGARPA)



**“Alianza Contigo”**  
**ALIANZA PARA EL CAMPO 2002**  
**SOLICITUD DE INSCRIPCIÓN ÚNICA**  
**POR PROGRAMA**



FOLIO No.									
PROGRAMA	EDO.	DIR.	CADER.	MUNIO.	VENT.	DIA	MES	ANO	CONSEC.
SOLICITA DE	INDIVIDUAL	GRUPAL	CANTIDAD DE INTEGRANTES						

FIDEICOMISO DE ALIANZA PARA EL CAMPO EN GUANAJUATO		FOLIO ESTATAL	<b>Nº 10383</b>
NOMBRE DEL FIDEICOMISO ESTATAL ADONDE AL CONTRATO		ESTADO	

**PRESENTE.**  
 Me permito solicitar a Usted (es) los apoyos que otorga el programa, para el cual proporciono mis datos y documentos requeridos manifestando que son verídicos, comprometiéndome a cumplir con los requisitos de elegibilidad y de proyecto, establecidos en las Reglas de Operación vigentes, lineamientos de programas y demás aplicables en términos de ley, dentro del programa que indico:

NOMBRE DEL PROGRAMA		ESTRATO		PRIM	SEG	TER
NOMBRE DEL REPRESENTANTE DE LA PERSONA MORAL SOLICITANTE		Estrato		F. DESARROLLO		
A. PATERNO	A. MATERNO	NOMBRE (S)	EDAD	DIA	MES	ANO
CURP	RFC	LADA Y TELEFONO	DATOS ESTADISTICOS SOCIALES DEL SOLICITANTE			
NOMBRE DEL TUTOR, Y/O CONSTITUTIVO DE LA INSTITUCION, ORGANIZACION, PERSONA MORAL O CONSEJO DE DESARROLLO RURAL, ETC.		CONCEPTO		TOTAL ACTUAL EN PROYECTO		
CURP	RFC	LADA Y TELEFONO	DEPENDIENTES	H	M	H
DOMICILIO CALLE Y NUMERO EXTERNO, INTERIOR		CODIGO POSTAL	INDICADORES			
COLONIA O SECTOR	LOCALIDAD	NOMBRE PREDIO	PARTICIPANTES		DATOS ESTADISTICOS PRODUCTIVOS DEL SOLICITANTE	
ESTADO	MUNICIPIO	TIPO DE PROPIEDAD	HECTAREAS		TOTAL ACTUAL EN PROYECTO	
TIPO DE IDENTIFICACION	No. FOLIO DE IDENTIFICACION	FECHA DE VIGENCIA	CAREZAS		Bovinos, Leche	
CORREO ELECTRONICO	ACTIVIDAD PRODUCTIVA	ANOS EN ACTIV.	CABEZAS		Ovinos, Lanza	
T. ORGANIZACION NACIONAL O REGIONAL SI PERTENECE	CARGO SI TIENE PARA T. 1, 2 O 3		CARRINOS		Porcinos	
J. ASOCIACION A NIVEL MUNICIPAL SI PERTENECE	CARGO SI TIENE PARA T. 1, 2 O 3		COLCHONES		Programa Espec. Aves	
S. GRUPO STRATO SI PERTENECE	CARGO SI TIENE PARA T. 1, 2 O 3		ESTEROS		AVES	
DATOS DE UBICACION DEL PROYECTO O APLICACION DEL APOYO QUE SOLICITA		MUNICIPIO		LOCALIDAD		ELAVE PREDIAL
MUNICIPIO		LOCALIDAD		FOJO PRODUCTOR PROCAMPO		FOJO PREDIO PROCAMPO
FOJO PRODUCTOR PROCAMPO		FOJO PREDIO PROCAMPO		NOMBRE PREDIO		INGORDIA
TENENCIA DE LA TIERRA		TIPO DE PROPIEDAD		ANTIGUEDAD ANOS		POSTURA
GRADOS LATITUD		GRADOS LONGITUD		REGISTRO C.N.A.		AGRICOLA
NOMBRE CONSTITUTIVO DE LA PERSONA MORAL O GRUPO SOLICITANTE		RFC		SERIES LAS		MODULOS
DOMICILIO CALLE Y NUMERO EXTERNO, INTERNO, COLONIA		CODIGO POSTAL		INFRAESTRUCTURA CON ORDEN DE IMPORTANCIA		OTRAS
DATOS DE QUIEN ELABORO EL PROYECTO		NOMBRE DEL REPRESENTANTE DE LA EMPRESA, CONSULTORIA O TECNICO		RFC		LANVAS
DOMICILIO CALLE Y NUMERO EXTERNO, INTERIOR, COLONIA		INVERSIÓN TOTAL DE PROYECTO EN MONEDA NACIONAL (PESOS)		LADA Y TELEFONO		SEÑALES
INVERSIÓN TOTAL DE PROYECTO EN MONEDA NACIONAL (PESOS)		TOTAL		APOYO ALIANZA		INFRAESTRUCTURA CON ORDEN DE IMPORTANCIA
TOTAL		APOYO ALIANZA		APORTAC. SOLICITANTE		OTRAS APORTAC.
DATOS DEL FUNCIONARIO RECEPTOR EN VENTANILLA		DEPENDENCIA DE ASCRIPCIÓN				
A. PATERNO	MATERNO	NOMBRE (S)	CURP			

**ATENTAMENTE**

SOLICITANTE NOMBRE Y FIRMA O HUELLA DIGITAL

\*Este programa es de carácter público, no es patrocinado por partido político alguno y sus recursos provienen de los impuestos que pagan los contribuyentes. Está prohibido el uso de este programa con fines políticos, electorales, de lucro y otros distintos a los establecidos. Quien haga uso indebido de los recursos de este programa deberá ser denunciado y sancionado de acuerdo con la Ley aplicable y ante la Autoridad competente\*

---

**TALON PARA EL SOLICITANTE, QUE DEBE CONSERVAR Y PRESENTAR**

DATOS DEL FUNCIONARIO RECEPTOR EN VENTANILLA Y SELLO DE LA DEPENDENCIA		DEPENDENCIA DE ASCRIPCIÓN	
A. PATERNO	MATERNO	NOMBRE (S)	SELLO DEPENDENCIA
FOLIO No.		FIRMA FUNCIONARIO	
PRINC.	EDO.	DIR.	CADER.
MUNIO.	VENT.	DIA	MES
ANO	CONSEC.		

TELÉFONOS DE SERVICIO Y ATENCIÓN EN EL ESTADO

No. DE LIBRO DE REGISTRO

\*Este programa es de carácter público, no es patrocinado por partido político alguno y sus recursos provienen de los impuestos que pagan los contribuyentes. Está prohibido el uso de este programa con fines políticos, electorales, de lucro y otros distintos a los establecidos. Quien haga uso indebido de los recursos de este programa deberá ser denunciado y sancionado de acuerdo con la Ley aplicable y ante la Autoridad competente\*

FOLIO ESTATAL **Nº 10383**

Esta solicitud es entregada en la ventanilla única de recepción de documentos, para ser llenada por los productores, en ella se especifican los datos generales del solicitante, así como los datos de la ubicación del predio donde se realizara el proyecto, además lleva una serie de ventanillas en las cuales se debe ubicar lo que en la SAGARPA llaman datos estadísticos del

solicitante y conceptos de los apoyos solicitados, este formato es muy importante, ya que es el único foliado, y con este folio se lleva el control de los proyectos que se encuentran recibidos en ventanilla.

## Formato de información del proyecto





**“ ALIANZA CONTIGO ”**  
**ALIANZA PARA EL CAMPO DE GUANAJUATO**  
**MANEJO INTEGRAL DE SUELO Y AGUA, 2003**

No. DE VENTANILLA  **Información del proyecto** No. DE FOLIO

**I. DATOS DEL SOLICITANTE**

SOLICITANTE <input style="width: 100%;" type="text"/>		
<small>EN SU CASO, NOMBRE DEL GRUPO DE TRABAJO</small>		
REPRESENTANTE <input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
<small>NOMBRE (S)</small>	<small>APELLIDO PATERNO</small>	<small>APELLIDO MATERNO</small>

**II. APOYO**

No. DE CONCESIÓN O SOLICITUD ANTE C.N.A. <input style="width: 100%;" type="text"/>	DOCUMENTO C.N.A.: <input type="radio"/> CONCESIÓN <input type="radio"/> SOLICITUD <input type="radio"/> RESOLUCIÓN																
FUENTE DE ABASTECIMIENTO <input style="width: 100%;" type="text"/> GASTO <input style="width: 100%;" type="text"/> lps																	
EMPRESA INSTALADORA <input style="width: 100%;" type="text"/>	No. DE REGISTRO <input style="width: 100%;" type="text"/>																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;"></th> <th style="width: 50%;"></th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">SOLICITADO</th> <th style="text-align: center;">AUTORIZADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SUPERFICIE BENEFICIADA (ha) <input style="width: 100%;" type="text"/></td> <td><input style="width: 100%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>No. DE PRODUCTORES <input style="width: 100%;" type="text"/></td> <td><input style="width: 100%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>COSTO TOTAL DEL PROYECTO <input style="width: 100%;" type="text"/></td> <td><input style="width: 100%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>COSTO DE REFERENCIA <input style="width: 100%;" type="text"/></td> <td><input style="width: 100%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>APORTACIÓN DE LA ALIANZA <input style="width: 100%;" type="text"/></td> <td><input style="width: 100%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>APORTACIÓN DEL PRODUCTOR <input style="width: 100%;" type="text"/></td> <td><input style="width: 100%;" type="text"/></td> </tr> </tbody> </table>				SOLICITADO	AUTORIZADO	SUPERFICIE BENEFICIADA (ha) <input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	No. DE PRODUCTORES <input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	COSTO TOTAL DEL PROYECTO <input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	COSTO DE REFERENCIA <input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	APORTACIÓN DE LA ALIANZA <input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	APORTACIÓN DEL PRODUCTOR <input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
SOLICITADO	AUTORIZADO																
SUPERFICIE BENEFICIADA (ha) <input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>																
No. DE PRODUCTORES <input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>																
COSTO TOTAL DEL PROYECTO <input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>																
COSTO DE REFERENCIA <input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>																
APORTACIÓN DE LA ALIANZA <input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>																
APORTACIÓN DEL PRODUCTOR <input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>																
TIPO DE SISTEMA: <input type="radio"/> COMPUERTAS <input type="radio"/> ASPERSIÓN <input type="radio"/> GOTEO/MICROAS <input type="radio"/> COMP >> ASPER <input type="radio"/> COMP >> GOTEO																	
¿RECIBIÓ APOYO DE GOB. ANTES? <input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO																	
_____ FIRMA DEL SOLICITANTE	_____ NOMBRE Y FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA INSTALADORA																

**III. RECEPCIÓN**

VENT. <input style="width: 100%;" type="text"/>	RECIBIÓ <input style="width: 100%;" type="text"/>	FIRMA <input style="width: 100%;" type="text"/>	FECHA (DD/MM/AA) / / <input style="width: 100%;" type="text"/>
---	---	---	--

**IV. DICTAMEN**

<input type="radio"/> APROBADO <input type="radio"/> RECHAZADO ACTA DE COMITÉ No. <input style="width: 100%;" type="text"/>	FECHA (DD/MM/AA) / / <input style="width: 100%;" type="text"/>
---	--

Nota: Con la firma del presente, el solicitante se compromete a proporcionar toda la información que le sea requerida por parte de Instituciones Oficiales con fines de seguimiento, evaluación o auditoría.

FO-TR-03

En este formato se asienta la información económica del proyecto, tanto de las aportaciones de las diferentes partes como de los costos del sistema a instalar, además de identificar documentos relativos al aprovechamiento que se pretende beneficiar, igualmente se asientan los datos de la empresa instaladora registrada ante el padrón de empresas autorizadas para trabajar en este programa, y el productor al firmar de aceptado el

proyecto se compromete con gobierno del estado y federal a entregar la información que le soliciten en forma oportuna y veras. Sirve también para que el productor se entere de la cantidad que se va a beneficiar, ya que como es un programa de ahorro de agua no se permite que, con el agua ahorrada se amplíe la superficie beneficiada.

## Tabla de estratificación de los productores a beneficiar.

En esta tabla se presenta la información de las cantidades desglosadas de las aportaciones individuales de cada uno de los integrantes del grupo de trabajo, así como la aportación del programa. Se presenta el valor total del sistema, el costo de referencia, el cual es un costo que como su nombre lo indica es una referencia que tienen en la secretaria del costo de mercado del sistema, el tipo de sistema y el costo de referencia por hectárea por sistema que maneja el programa

<b>ALIANZA PARA EL CAMPO</b>					
<b>Manejo Integral de Suelo y Agua</b>					
<b>Estratificación de Productores</b>					
Ventanilla: _____				Compuerta:	Tipo de sistema
Folio: _____				Aspersión:	
				Goteo:	x
				Complementario a Aspersión:	
Costo total de referencia:	18,000.00			Complementario a Goteo:	
				Monto total máximo autorizado:	18,000.00
PRODUCTORES	SUPERFICIE	APOYO (%)	COSTO DE REFERENCIA	MONTO DEL APOYO	APORTACION PRODUCTOR
	1.0000	70	18,000.00	12,600.00	287,989.00
		70	-	-	-
		70	-	-	-
		70	-	-	-
		70	-	-	-
		70	-	-	-
		70	-	-	-
		70	-	-	-
		70	-	-	-
Total:	1.0000	---	18,000.00	12,600.00	287,989.00
RESUMEN	MONTO		%		\$/ha
COSTO TOTAL REAL:	300,589.00		100.00		300,589.00
COSTO TOTAL DE REFERENCIA:	18,000.00		5.99		18,000.00
APORTACION ALIANZA	12,600.00		4.19		12,600.00
APORTACION PRODUCTOR:	287,989.00		95.81		287,989.00
					FO-TR-11

## Compromiso de entrega del productor del documento de identidad (CURP)

Con este documento se establece un compromiso entre la parte beneficiada y el gobierno como otorgante del apoyo, en donde el productor acepta que en caso de no entregar la CURP no podrá tener acceso a otro tipo de apoyos de la alianza para el campo, se firma de preferencia con firma autógrafa, no con huella digital.

**SECRETARIA DE DESARROLLO AGROPECUARIO**  
**SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y**  
**ALIMENTACION**

**"ALIANZA CONTIGO"**  
**ALIANZA PARA EL CAMPO 2003**

**COMPROMISO DE ENTREGA DEL PRODUCTOR DEL DOCUMENTO**  
**DE IDENTIDAD "CURP"**

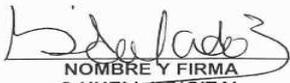
El que suscribe GERARDO ANTONIO MADRATO P.  
mayor de edad y en pleno uso de mis facultades físicas y mentales, manifiesto que soy propietario  
en posesión derivada del predio SAN JOSE DE LA LAGUNA  
en el municipio de SAN MIGUEL DE ALLENDE

Así mismo, por medio de la presente me comprometo a entregar a la brevedad posible y en la  
ventanilla de mi adscripción el documento arriba mencionado, de lo contrario acepto no ser sujeto  
a otro tipo de apoyo de la alianza para el campo.

Lo anterior, atendiendo los requisitos establecidos en la normatividad vigente y para los efectos a  
que haya lugar.

CELAYA, Gto., a 16 de Diciembre de 2003.

**ATENTAMENTE**  
**EL PRODUCTOR**

  
**NOMBRE Y FIRMA**  
**O-HUELLA DIGITAL**





## Título de concesión de aguas del subsuelo:



El Poder Ejecutivo Federal, por conducto de LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, que en lo sucesivo se denominará "LA COMISIÓN", en cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 27, párrafo quinto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 32 Bis fracciones V, XXIV, XXVI, XXXI y XXXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 26, 33, 34, 35, 37, 38, 40 fracciones I y II y 41 fracciones I y II del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca; 46, 36, 39, fracciones I, IV, V, VI, VII, 41, 42, 53, 55, 56, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 133, 135, 136, 139, 141, 91, 92, 93, 95, 96, 102, 107, 109, 112, 113 fracciones IV y VII, 118, Seto Transitorio, Décimoquinto Transitorio y demás relativos de la Ley de Aguas Nacionales; 30, 31, 32, 23, 34, 36, 41, 42, 43, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 57, 58, 64, 65, 66, 67, 68, 71, 72, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 133, 135, 136, 139, 141, 151, 152, 157, 162, 164, 171, 172, 174 y 182 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales; 1ª fracciones II y IV, 4ª fracción I, 5ª fracciones I, 7ª y 8ª fracciones I y II fracciones IV y V, 11ª fracción I inciso A), 120, 121 y 122 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 16, 20 y demás relativos y aplicables de la Ley General de Bienes Nacionales; y Octavo Transitorio del Decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de diciembre de 1994.

**OTORGA**  
**TÍTULO DE CONCESIÓN**  
Número: 08GUA109705/12AMGE98

A. ANTONIO MADRAZO SUAREZ, que en lo sucesivo se denominará "LA CONCESIONARIA", de nacionalidad MEXICANA, con Registro Federal de Contribuyentes -----, con domicilio en APARTADO POSTAL NO. 196, Municipio o Delegación de ALLENDE, de la Entidad Federativa de GUANAJUATO, y Código Postal -----

NO PARA EXPLOTAR, USAR O APROVECHAR AGUAS NACIONALES SUPERFICIALES POR UN VOLUMEN DE XXXXXXXXXXXXXXXX METROS CÚBICOS ANUALES, EN LOS TÉRMINOS DE ESTE TÍTULO.

SI PARA EXPLOTAR, USAR O APROVECHAR AGUAS NACIONALES DEL SUBSUELO POR UN VOLUMEN DE 240,000.00 METROS CÚBICOS ANUALES, EN LOS TÉRMINOS DE ESTE TÍTULO.

NO PARA EXPLOTAR, USAR O APROVECHAR CAUCES, VASOS, ZONA FEDERAL O BIENES NACIONALES A CARGO DE LA COMISIÓN.

**PERMISO**

NO PARA CONSTRUIR LAS OBRAS NECESARIAS PARA EXPLOTAR, USAR O APROVECHAR AGUAS NACIONALES

NO PARA DESCARGAR AGUAS RESIDUALES

Así concesión(es) y el (los) permiso(s) se entienden otorgados sin perjuicio de derechos de terceros y se sujetan a las condiciones generales y específicas contenidas posteriormente en este título y el (los) anexo(s) número(s) DOS en DOS hojas, que forman parte del mismo para todos los efectos legales. En el caso de que la explotación, uso o aprovechamiento de agua se otorgue a una dependencia pública u organismo descentralizado, el presente título se considerará de asignación en dicha parte.

Así concesión(es) y/o el permiso de descarga de aguas residuales se otorga(n) por un plazo de DIEZ años(a), contados a partir del 11 de enero de 1996.

CELAYA, GTO., A 01 DE DICIEMBRE DE 1998.

Por "LA COMISIÓN"

  
ING. JAIME FELIPE CANO PÉREZ  
GERENTE ESTATAL

  
004582980

FOLIO 1244927

Este debe estar a nombre del solicitante, o en favor de alguno de los socios del grupo de trabajo, o del mismo ejido, en caso de no tener en su poder aun el título, se acepta la solicitud del mismo, siempre y cuando cuente con sello de la C.N.A. así como el numero de folio y expediente y una constancia de tramite del mismo.

ANEXO 2.1

**CONDICIONES PARA LA EXPLOTACIÓN, USO O APROVECHAMIENTO DE AGUAS NACIONALES DEL SUBSUELO EN LAS CUALES EL EJECUTIVO FEDERAL LAS REGLAMENTA O DECRETO SU VERDA Y PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS NECESARIAS.**

Nombre de LA CONCESIONARIA: ANTONIO MADRAZO SUAREZ  
Título de concesión Número: 08GUA109705/12AMGE98

PRIMERA.- La presente concesión de aguas del subsuelo comprende el aprovechamiento de "LA CONCESIONARIA" integrada por (pozo(s), manantio) que se describen en este anexo que consta de 2 hojas, que forman parte del mismo.

SEGUNDA.- Especificaciones:

1. Cuenca	RIO LAJA	
Acuífero	RIO LAJA	
Región Hidrológica	LERMA-SANTIAGO	
Entidad Federativa	GUANAJUATO	
Municipio o Delegación	ALLENDE	
Localidad	SAN JOSE DE LA LAGUNA	
2. Coordenadas del Punto de Extracción:	Latitud 20° 36' 24.0"	Longitud 100° 39' 19.0"
3. Uso Inicial:	AGRICOLA	
4. Volumen de Consumo (m3/año):	165,000.00	Gasto Requerido (l/seg) 30,000
5. Volumen de Extracción (m3/año):	240,000.00	Gasto Máximo (l/seg) 40,000
6. Volumen de Descarga (m3/año):	0.00	

TERCERA.- Las aguas se extraerán mediante una obra de perforación, alumbramiento o pozo profundo, que se identifica con el Número en el punto que se señala y cuyas características principales son:

1) Pozo		
Profundidad de la Perforación:	130.00	metros.
Diámetro de la Perforación:	58.420	cm.
Diámetro de Adena:	35.560	cm.
2) Equipo		
Diámetro de la Columna de Succión:	20.320	cm.
Diámetro de la Descarga:	20.320	cm.
Tipo de Bomba:	VERTICAL	
Accionada por Motor:	ELECTRICO	
Medidor Totalizador de Volúmenes:	OBLIGATORIO	

CUARTA.- La explotación, uso o aprovechamiento de agua del subsuelo se sujetará además a las siguientes condiciones específicas DEBERÁ INSTALAR MEDIDOR TOTALIZADOR DE VOLÚMENES EN UN PLAZO DE 90 DIAS A PARTIR DE LA RECEPCION DE ESTE DOCUMENTO, PROPORCIONANDO A ESTA COMISIÓN LAS LECTURAS DE DICHO MEDIDOR EN LOS MESES DE MAYO Y NOVIEMBRE DE CADA AÑO.

--- FIN DE TEXTO ---

  
004582980

FOLIO 1244929

Hoja 1 de 2

Este documento es la base para el proyecto, ya que de él se derivan los datos que sirven de base para determinar el número de hectáreas que han de ser apoyadas, el criterio que se sigue es de una ha. Por litro por segundo.

**Escrituras del predio a beneficiar:** Mismas que deben estar a nombre del titular de la concesión de agua, o de uno de los integrantes del grupo de trabajo, además de un acta constitutiva ante notario público, de la constitución del grupo de trabajo, ya que en ella se legaliza la asociación de los miembros del grupo. En caso de ser ejidatarios, se les pide el título parcelario, con dominio pleno, donde se asientan las características del terreno que tienen, en la parte posterior tiene el plano de construcción del mismo y asienta los linderos del mismo, mismos que nos sirven después para armar el plano general de construcción de los predios a beneficiar.

**CERTIFICADO PARCELARIO**  
No. **00000304414**

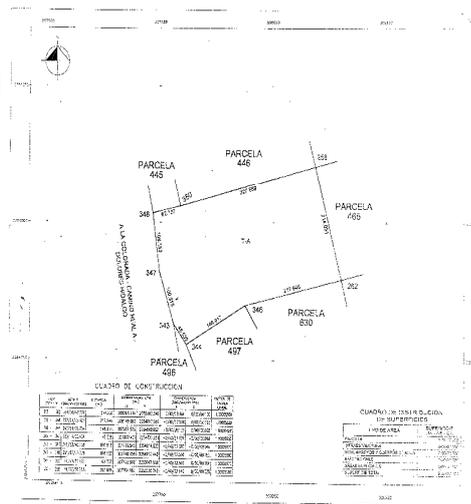
QUE SE EXPIDE POR INSTRUCCIONES DEL C. FELIPE DE JESÚS CALDERÓN HINOJOSA, PRESIDENTE DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, CON FUNDAMENTO EN LOS ARTÍCULOS 27 FRACCIÓN VII DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, 66, 78 Y DEMÁS RELATIVOS DE LA LEY AGRARIA, ASÍ COMO EN EL REGLAMENTO INTERIOR DEL REGISTRO AGRARIO NACIONAL, QUE AMPARA LA PARCELA N.º **354 Z-4 P-11** DEL EJIDO **LA COLORADA EMILIANO ZAPATA** MUNICIPIO DE **DOLORES HIDALGO** ESTADO DE **GUANAJUATO** CON UNA SUPERFICIE DE **5-32-92.20** HA., OCHO HECTÁREAS, TREINTA Y DOS ÁREAS, NOVENTA Y DOS PUNTO VEINTE CENTIÁREAS.

QUE CUENTA CON LAS SIGUIENTES MEDIDAS Y COLINDANCIAS:  
NORTE 62.73 MTS. CON PARCELA 445; 307.68 MTS. CON PARCELA 446  
NORESTE 214.03 MTS. CON PARCELA 465  
SURESTE 217.64 MTS. CON PARCELA 496; 148.91 MTS. CON PARCELA 497  
SUROESTE 46.39 MTS. CON PARCELA 496; 160.91 MTS. CON CAMINO REAL LA COLORADA-DOLORES HIDALGO  
ESTE 168.15 MTS. CON CAMINO REAL LA COLORADA-DOLORES HIDALGO

EN FAVOR DE **ENRIQUEZ ENRIQUEZ PEDRO**  
DE **65** AÑOS, ORIGINARIO DE **SAN PEDRO, DOLORES HIDALGO, GTO.**  
ESTADO CIVIL **CASADO**, OCUPACIÓN **CAMPESINO**  
CON DOMICILIO EN **LA COLORADA E ZAPATA, DOLORES HGO., GTO.**  
DE CONFORMIDAD CON **EL ACTA DE ASAMBLEA**  
DE FECHA 11 DE DICIEMBRE DE 2007.  
HABIÉNDOSE INSCRITO ESTE CERTIFICADO EN EL REGISTRO AGRARIO NACIONAL, BAJO EL FOLIO **11FD0264839**

GUANAJUATO, **11** DE **MAYO** DE **2008**

**LIC. MARCO ANTONIO ROCHA IBARRA** No. 01-0306975  
DELEGADO DEL REGISTRO AGRARIO NACIONAL



**Declaración de apoyo único.** Con este documento el productor afirma y firma bajo protesta de decir verdad que no ha recibido, ni tramitado ningún apoyo similar además de que en un futuro no lo hará a menos que sea para escalar el sistema a un sistema más sofisticado, también se sugiere que contenga la firma autógrafa del productor.

\_\_\_\_\_, Gto., a \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 200\_\_.

COMITÉ TÉCNICO DEL FIDEICOMISO  
ALIANZA PARA EL CAMPO DE GUANAJUATO  
P R E S E N T E

Por este medio y bajo protesta de decir verdad, manifiesto que no he recibido, ni tramitado, ni tramitaré apoyo similar de este u otros programas, para la instalación del sistema de riego que integra el expediente mediante el cual se solicita el apoyo de Tecnicación del Riego con Agua Subterránea del programa Alianza para el Campo de Guanajuato. El sistema a que se hace referencia se construirá en el predio \_\_\_\_\_ de la comunidad de \_\_\_\_\_ del municipio de \_\_\_\_\_, Guanajuato. Así mismo, a través del presente me comprometo a proporcionar toda la información que me sea requerida por parte de instituciones oficiales con fines de seguimiento, evaluación o auditoría.

ATENTAMENTE

\_\_\_\_\_  
NOMBRE \_\_\_\_\_

(Anexar nombre y firma)

YO-TE-04

**Comprobantes del consumo de energía:** Con esto se comprueba que se cumple con el requisito del programa de tener como mínimo 3 años consecutivos de trabajar la tierra, para ser sujeto del apoyo, inclusive C.F.E. expide historiales, ya que algunos productores solamente pagan la cuota de mantenimiento, pero no consumen energía porque no bombean.

<b>CFE</b>				<b>COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD</b>			
Adeudo anterior		Pagos		Cargos/creditos		Monto a pagar	
\$34,665.98		\$0.00		\$1,280.65		\$35,946.63	
Fecha límite de pago				Corte a partir de			
15 NOV 02				10 NOV 02			

Avenida Paseo de la Reforma 161  
 Col. Juárez, México D.F. C.P. 06500  
 R.F.C. CFE-370814-QIO

**Ubicación del suministro:**  
 ANTONIO MADRIZ MARTINEZ  
 RANCHO S. JOSE DE LA LAGUNA  
 SN JOSE DE LA LAGUNA  
 SN MIGUEL DE ALLENDE, GTO

**Domicilio fiscal:**  
 RFC-000000000000

**AVISO-RECIBO**  
 70 DP 08 V 01 701 0590  
 01 073911101162 021115 000035946 6

**Número de Servicio: 073 911 101 162**

Período: 01 OCT 02 a 01 NOV 02

Carga conectada kW: 24  
 Demanda contratada kW: 24

Tarifa: 9M  
 Multiplicador: 1

Función	No. Medidor	Lectura actual	Lectura anterior	Diferencia	Totales
kVArh	8A8M21	29462	27159	2303	2,303

Mes	Días del mes	Consumo prom. diario	Energía kWh	Precio \$/kWh	Importes \$
			0,000	0.2650	1,315.00
			3,344	0.3320	1,110.20

Mes	Factor de proporción	Demanda máxima kW	Precio \$/kW	Importes \$	Factor de potencia %

Conceptos	Importes \$
Cargo por Energía	2,425.20
Cargo 2% Baja Tensión	48.50
Bonificación Factor de Potencia	42.05-
Subtotal	2,431.65
Facturación del Período	2,431.65
Pago a Cuenta	1,151.00-
Adeudo Anterior	34,665.98
<b>Total</b>	<b>\$35,946.63</b>

Mes	Demanda máxima kW	Consumo total kWh	FP %	FC %	Precio mes \$
FEB 01		8,518			0.5775
MAR 01		16,274			0.2905
ABR 01		19,041			0.2982
MAY 01		16,397			0.2931
JUN 01		13,881			0.2891
JUL 01		24,376			0.2881
JUN 02		12,907			0.2518
JUL 02		17,221			0.3276
AGO 02		8,259			0.2982
SEP 02		9,308			0.3032
OCT 02		8,675			0.3257
NOV 02		8,344			0.2914

Costo de Producción: \$8,760.06  
 APORTACIÓN GUBERNAMENTAL \$6,334.86

**AVISO IMPORTANES**  
 » factor de potencia y tarifa de baja tensión de la facturación incluye bonificación por obtener un  
 » Su facturación incluye un crédito.  
 » Nos transformamos para servirte mejor.  
 » Servicio a Clientes Teléfono 071.

Fecha y lugar de expedición: 06 OCT 02, SAN MIGUEL DE A, GTO  
**Son: (TREINTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y SEIS PESOS 63/100 M.N.)**  
 Secretaría de Contraloría, Cuentas y Denuncias al teléfono: 01 800 712 69 62

<b>CFE</b>				<b>COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD</b>			
Monto a pagar		Monto a pagar		Monto a pagar		Monto a pagar	
\$35,946.63		\$35,946.63		\$35,946.63		\$35,946.63	
70 DP 08 V 01 701 0590				218			

**Constancia de actividad agrícola:** Este documento puede ser expedido por el delegado del pueblo mas cercano, por un comisariado ejidal , por la oficina de desarrollo rural del municipio, o por alguna asociación agrícola reconocida en el estado, donde se asienta que la explotación del poso que se pretende beneficiar no representa problemas de ningún tipo.



Umarán # 107  
Centro Histórico 37700  
San Miguel de Allende  
Guanajuato, México  
T. 415.152 2570, 415.154 8022  
F. 415. 154 8021

Palacio Municipal de San Miguel de Allende, Gto.  
A 04 de Mayo de 2004.

A Quien Corresponda:

Por medio de la presente se expide la siguiente **Constancia de Productor Agrícola** a **Antonio Madrazo Suárez**, quien es agricultor del Municipio de Allende, con domicilio conocido, asimismo se hace constar que es una persona que trabaja en armonía y pacíficamente con sus vecinos.

Se expide la presente para los fines que al interesado convengan.

Atentamente  
"Juntos Somos Más."



Ing. Luis Antonio Escandon Minutti,  
Subdirector de Desarrollo Agropecuario y Rural.

C.C.P. Archivo.

**Carta de aportación del productor:** con esto el productor se compromete a aportar los recursos que le tocan en caso de que su solicitud sea aprobada. En el tiempo que se necesite y en la cantidad acordada.

\_\_\_\_\_, Gto., a \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 200\_\_.

COMITÉ TÉCNICO DEL FIDEICOMISO  
ALIANZA PARA EL CAMPO DE GUANAJUATO  
P R E S E N T E

Por medio del presente me comprometo a efectuar la inversión complementaria que requiera los trabajos de instalación del sistema de riego por \_\_\_\_\_, en el predio \_\_\_\_\_ del municipio \_\_\_\_\_, Gto., ya que cuento con los recursos económicos necesarios para aportar la cantidad que me corresponda.

ATENTAMENTE

\_\_\_\_\_  
NOMBRE \_\_\_\_\_

(Anexar nombre y firma)

FO-TE-05

**Carta de garantía del sistema a instalar:** Expedida por la empresa en favor del productor y que cubre un año de desperfectos siempre y cuando el sistema sea usado para lo que fue diseñado y los daños no sean causados por personal del predio o personas ajenas al mismo.

\_\_\_\_\_, Gto., a \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 200\_\_.

COMITÉ TÉCNICO DEL FIDEICOMISO  
ALIANZA PARA EL CAMPO DE GUANAJUATO  
P R E S E N T E

Por este medio la empresa \_\_\_\_\_, representada por el C. \_\_\_\_\_, garantiza por un año al C. \_\_\_\_\_, la calidad de los materiales y de los trabajos que se realicen en la instalación de un sistema de riego por \_\_\_\_\_, en el predio \_\_\_\_\_, ubicado en el Municipio \_\_\_\_\_, Gto., y queda obligado a responder de los defectos que resulten en la obra que se instale, del mal funcionamiento, vicios ocultos y de cualquier otra responsabilidad en que pudiera incurrir. Además, se compromete a dar capacitación y adiestramiento técnicos sobre la utilización del sistema a los productores beneficiados.

ATENTAMENTE  
EL REPRESENTANTE DE LA EMPRESA

\_\_\_\_\_  
NOMBRE \_\_\_\_\_

(Anexar nombre y firma)	FO-TE-06
-------------------------	----------