



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES

**CENTRO DE CIENCIAS DEL DISEÑO Y DE LA CONSTRUCCIÓN  
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN Y ESTRUCTURAS**

TESIS:

**IMPACTO DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA DE POZO PROFUNDO  
EN EL VALOR DE LAS TIERRAS AGRICOLAS DE LAGOS DE  
MORENO, JAL.**

PRESENTA

Joel Cervantes Escoto.

PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN VALUACION.

TUTOR:

M. en V. Norma Herlinda Aguilar Frías.

AGUASCALIENTES, AGS., NOVIEMBRE DEL 2014.



UNIVERSIDAD AUTONOMA  
DE AGUASCALIENTES

CENTRO DE CIENCIAS DEL DISEÑO  
Y DE LA CONSTRUCCION

OFICIO No. CCDC-D-271-2014  
ASUNTO: Autorización de Tema.

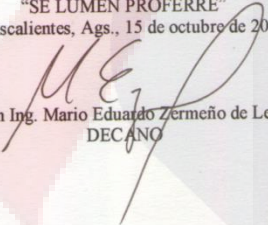
**ING. JOEL CERVANTES ESCOTO  
P R E S E N T E.**

Por medio del presente le informo que con base en lo que establece el Reglamento General de Docencia en el Artículo 173 se autoriza el tema de Tesis titulado: IMPACTO DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA DE POZO PROFUNDO EN EL VALOR DE LAS TIERRAS AGRICOLAS DE LAGOS DE MORENO, JAL. Asimismo se designa como Asesor a: M. en Val. Norma Herlinda Aguilar Frías. A fin de asignarle fecha para la verificación del examen de grado para la obtención del título de: MAESTRIA EN VALUACION, deberá cumplir con lo establecido en los artículos 161, 162, 174 y 175. Con el objeto de dar cumplimiento a este reglamento.

El paso siguiente será autorizar la impresión de su Tesis a partir de presentar el oficio que avala el Voto Aprobatorio emitido por el asesor de acuerdo a lo señalado en la Fracción II del Artículo 175.

Sin más por el momento, aprovecho la oportunidad enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE  
"SE LUMEN PROFERRE"  
Aguascalientes, Ags., 15 de octubre de 2014

  
Dr. en Ing. Mario Eduardo Zermeño de León  
DECANO

- c.c.p. M. en Ing. José Luis López López  
Secretario de Investigación y Posgrado.
- c.c.p. M. en Ing. Manuel Andrei Murillo Méndez  
Jefe del Depto. de Construcción y Estructuras.
- c.c.p. Expediente del Alumno.

MEZL/lbm



UNIVERSIDAD AUTONOMA  
DE AGUASCALIENTES

CENTRO DE CIENCIAS DEL DISEÑO  
Y DE LA CONSTRUCCION

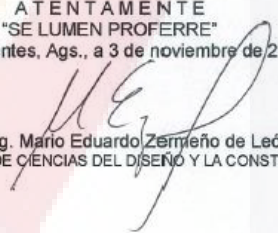
OFICIO No. CCDC-D-304-2014  
ASUNTO: CONCLUSION DE TESIS.

**DRA. GUADALUPE RUIZ CUELLAR**  
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y POSGRADO  
**P R E S E N T E.**

Por medio de este conducto informo que el documento final de Tesis titulado: **IMPACTO DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA DE POZO PROFUNDO EN EL VALOR DE LAS TIERRAS AGRICOLAS DE LAGOS DE MORENO, JAL.** Presentado por el Sustentante: **ING. JOEL CERVANTES ESCOTO** con ID **159958** egresado de la **MAESTRIA EN VALUACION**, cumple las normas y lineamientos establecidos institucionalmente. Cabe mencionar que el autor cuenta con el voto aprobatorio correspondiente.

Para efecto de los trámites que la interesada convengan se extiende el presente, retirándole las consideraciones que el caso amerite.

ATENTAMENTE  
"SE LUMEN PROFERRE"  
Aguascalientes, Ags., a 3 de noviembre de 2014

  
Dr. en Ing. Mario Eduardo Zermeno de León  
DECANO DEL C. DE CIENCIAS DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION

c.c.p.- M. en Ing. José Luis López López — **Secretario de Investigación y Posgrado del CCD y C.**  
c.c. p.- M. en Val. Cecilia Yolanda Vega Ponce - **Coordinadora de la Maestría en Valuación.**  
c.c. p.- M. en Val. Norma Herlinda Aguilar Frías.- **Asesor.**  
c.c.p.- Ing. Joel Cervantes Escoto.- **Egresado de Maestría en Valuación.**  
c.c.p. Expediente del Alumno.

MEZL/lbm



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES  
CENTRO CIENCIAS DEL DISEÑO  
Y LA CONSTRUCCION

OFICIO No.  
ASUNTO: Voto Aprobatorio

**DR. en ING. MARIO EDUARDO ZERMEÑO DE LEON**  
**DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCION**  
**P R E S E N T E.**

Por medio del presente, como Asesor designado de el **Sustentante: JOEL CERVANTES ESCOTO** con ID 159958, quien realizó la tesis titulada: **IMPACTO DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA DE POZO PROFUNDO EN EL VALOR DE LAS TIERRAS AGRICOLAS DE LAGOS DE MORENO, JAL.** Y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que pueda imprimirla, así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención de grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
**"SE LUMEN PROFERRE"**

Aguascalientes, Ags., a 03 de Noviembre de 2014

M. en V. Arq. Norma Herlinda Aguilar Frias  
ASESOR DE TESIS

c.c.p.- M en Ing. José Luis López López. - **Secretario de Investigación y Posgrado**  
c.c.p.- M. en Val. Cecilia Yolanda Vega Ponce. - **Coordinadora de Maestría en Valuación**  
c.c.p.- M. en V. Arq. Norma Herlinda Aguilar Frias.- **Asesor**  
c.c.p.- Joel Cervantes Escoto.- **Egresado de Maestría en Valuación.**

**AGRADECIMIENTOS.**

A la Arq. Norma Herlinda Aguilar Frías por sus valiosas recomendaciones, su paciencia y por compartirme sus conocimientos de manera tan desinteresada.

A la Dra. Lucia Mendoza S. por su don de servicio, por su gran amabilidad y sus comentarios que me orientaron para la culminación de este estudio.



**DEDICATORIAS.**

A mi esposa Olga; el gran amor de mi vida; que me ha apoyado siempre en todos mis proyectos.

A mis hijos Alan y Alexis que son lo mejor que me ha regalado Dios; ellos son el motor de todas mis acciones.



## ÍNDICE GENERAL

	Página
Índice General.....	1
Índice de Tablas.....	2
Índice de Gráficas.....	3
Índice de Figuras.....	4
Resumen.....	5
Abstract.....	6
Introducción.....	7
1. Marco Conceptual Normativo.....	11
1.1. Introducción.....	11
1.2. El valor del agua en función de la productividad.....	11
1.2.1. El valor del agua como costo marginal.....	11
1.2.2. Valor subjetivo del agua de riego.....	12
1.3. Factores que limitan la cantidad de agua de pozo.....	17
1.4. Costo de obtención del agua subterránea.....	24
2. Método.....	28
3. Resultados.....	33
Conclusiones.....	50
Glosario.....	52
Bibliografía.....	54
Anexos.....	56

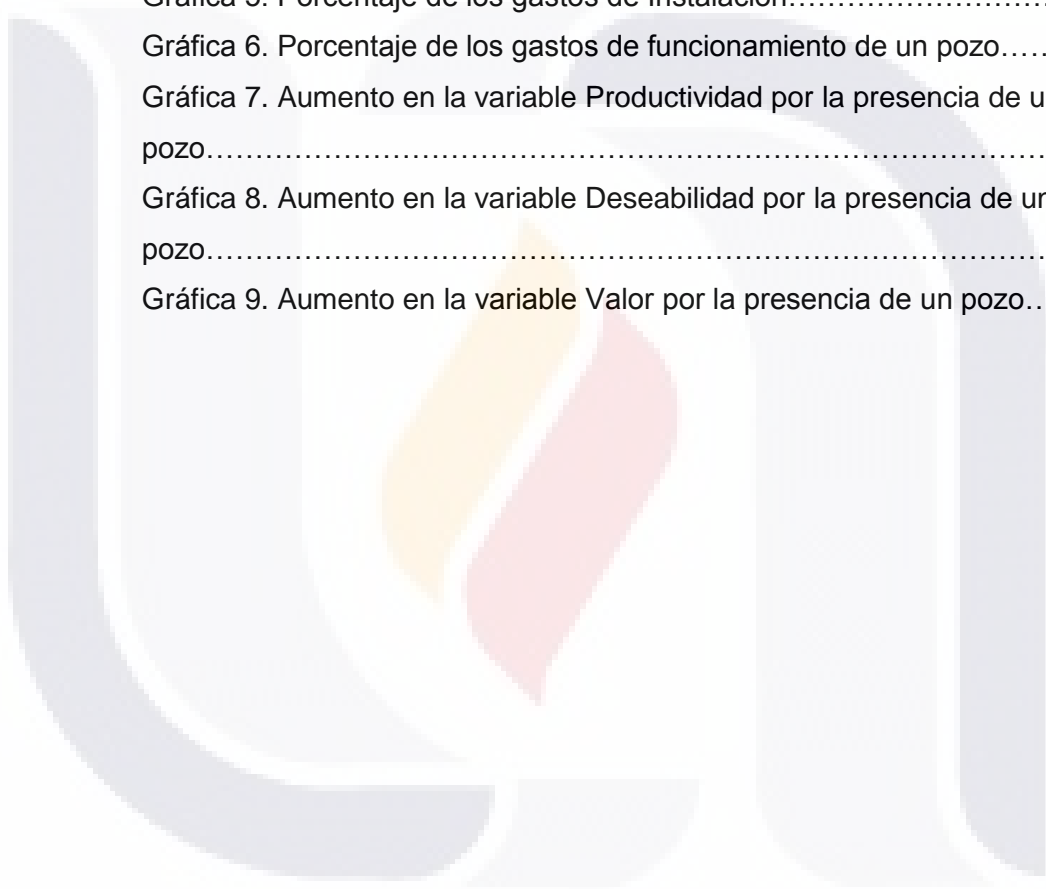
## ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Equivalencias de valor entre predios rústicos.....	14
Tabla 2. Valores catastrales de Lagos de Moreno, Jal., para el año 2014.....	14
Tabla 3. Relación de valores entre predios rústicos.....	16
Tabla 4. Disponibilidad de agua en el acuífero Encarnación.....	19
Tabla 5. Lista de acuíferos sobreexplotados.....	21
Tabla 6. Porcentaje de los gastos de funcionamiento de un pozo.....	26
Tabla 7. Porcentajes de eficiencia en el uso del agua de los diferentes sistemas de riego.....	27
Tabla 8. Costo/ha de algunos sistemas de riego.....	27
Tabla 9. Datos del abatimiento/año en los pozos analizados.....	34
Tabla 10. Evolución del nivel de aguas subterráneas; en un rancho en particular.....	35
Tabla 11. Profundidad de la perforación.....	36
Tabla 12. Valores de renta anual de la tierra agrícola.....	37
Tabla 13. Valores de venta de la tierra en la zona de Betulia, Jal.....	39
Tabla 14. Valor de los derechos de agua de un título de concesión de aguas subterráneas.....	41
Tabla 15. Costo del riego/ha.....	42
Tabla 16. Gastos de Instalación de un pozo.....	44



## ÍNDICE DE GRÁFICAS.

	Página
Gráfica 1. Valores Catastrales de Lagos de Moreno. Jal. para el año 2014.....	15
Gráfica 2. Relación de valores entre predios rústicos.....	16
Gráfica 3. Valores de renta anual de las tierras agrícolas (en \$/ha).....	38
Gráfica 4. Valores de venta de la tierras agrícolas.....	40
Gráfica 5. Porcentaje de los gastos de Instalación.....	43
Gráfica 6. Porcentaje de los gastos de funcionamiento de un pozo.....	45
Gráfica 7. Aumento en la variable Productividad por la presencia de un pozo.....	46
Gráfica 8. Aumento en la variable Deseabilidad por la presencia de un pozo.....	46
Gráfica 9. Aumento en la variable Valor por la presencia de un pozo.....	47



## ÍNDICE DE FIGURAS.

	Página
Figura 1. Regiones hidrológicas de Jalisco.....	18
Figura 2. Plano semáforo del país.....	20
Figura 3. Plano semáforo de Jalisco.....	20
Figura 4 Evolución del nivel estático del agua 1985-1996.....	22
Figura 5. Croquis de localización de Betulia, Jal.....	31



**RESUMEN.**

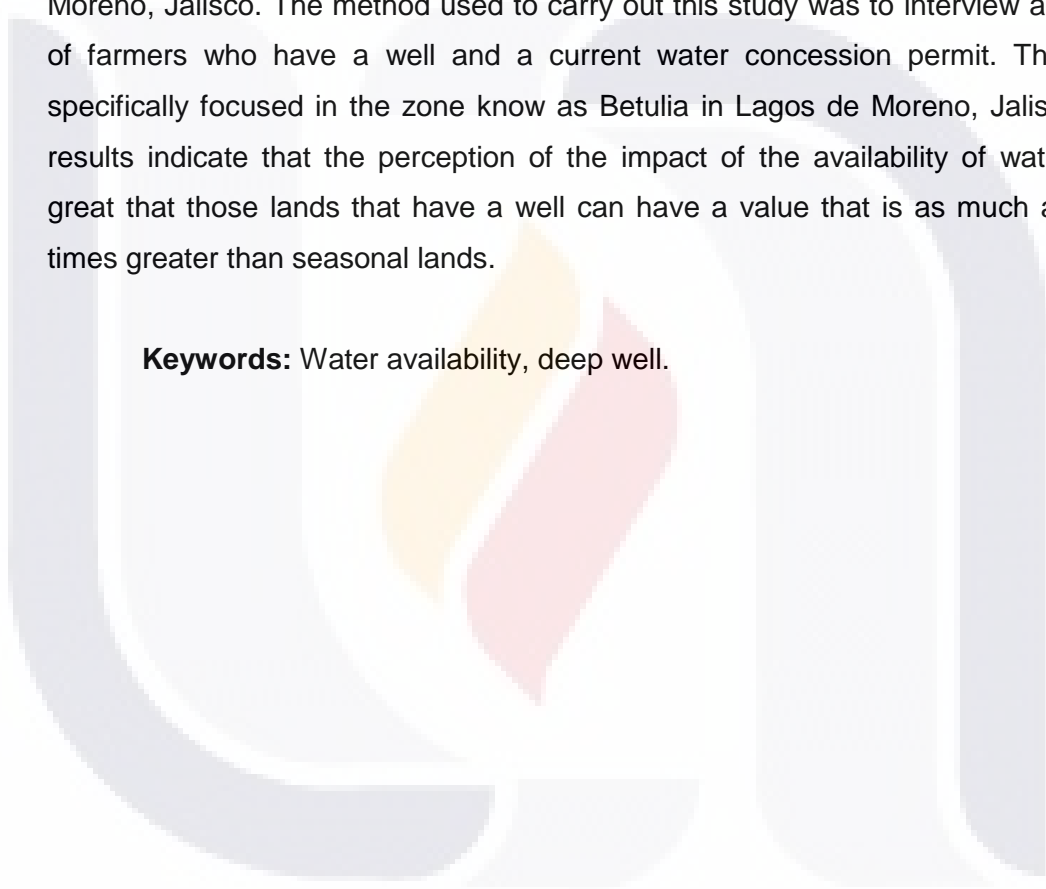
La disponibilidad de agua es un factor clave en el valor de los predios agrícolas. Los cambios climáticos; entre otros factores; han provocado que el agua disponible para la agricultura sea cada vez menor. Entre mayor es la dificultad para obtener el agua de riego; más se ven afectadas las tierras de manera negativa en su valor. El objetivo de este estudio fue estimar el impacto de la disponibilidad de agua de pozo profundo en el valor de las tierras agrícolas de Lagos de Moreno, Jal. La metodología empleada para llevar a cabo el estudio fue mediante entrevistas a una muestra de agricultores que cuentan con pozo y con título de concesión de aguas vigente. El estudio se localizó en la zona de Betulia; municipio de Lagos de Moreno, Jal. Los resultados indican que la percepción del impacto de la disponibilidad de agua es tal que las tierras que cuentan con pozo profundo alcanzan valores hasta tres veces mayores que las tierras de temporal.

**Palabras clave:** disponibilidad de agua, pozo profundo.

**ABSTRACT.**

Water availability is a key factor in the value of agricultural properties. Climate changes, among other factors, have resulted in less and less available water for agriculture. The more difficult it is to obtain water for crops, the more a land's value is affected negatively. The objective of this study was to estimate the impact of the availability of water from wells on the value of the agricultural land in Lagos de Moreno, Jalisco. The method used to carry out this study was to interview a sample of farmers who have a well and a current water concession permit. The study specifically focused in the zone know as Betulia in Lagos de Moreno, Jalisco. The results indicate that the perception of the impact of the availability of water is so great that those lands that have a well can have a value that is as much as three times greater than seasonal lands.

**Keywords:** Water availability, deep well.



## INTRODUCCIÓN.

El agua es un elemento imprescindible para toda forma de vida. Está presente en la satisfacción de nuestras necesidades básicas como el consumo, la higiene y la agricultura, Durante mucho tiempo, tanto el agua, como el aire se han considerado como bienes libres, disponibles ilimitadamente, y por lo tanto, sin valor económico. Con el paso del tiempo, la intensificación del uso de la agricultura, el aumento en la población y las mayores necesidades para consumo humano han convertido los recursos hídricos en un bien cada vez más escaso, y en consecuencia, más caro.

A lo largo de la historia existen muchas situaciones donde entra en juego el valor del agua: conflictos derivados de la disponibilidad de agua para regadío en los ejidos, o que los propietarios de pozos se quejan de que los costos de bombeo son cada vez mayores, o que las tierras que resultan más atractivas para rentar son las que tienen agua y principalmente de pozo; por mencionar algunos ejemplos.

La disponibilidad de agua es uno de los factores más importantes a considerar en la valuación de predios rústicos; puesto que una manera de conocer el valor de un predio es midiendo los ingresos que puede generar; y estos ingresos son muy diferentes cuando se dispone de agua y cuando no. Es probable que al analizar el mercado de la tierra agrícola se encuentre que los predios que cuentan con agua tengan mayor deseabilidad con respecto a aquellos que no la tienen. La disponibilidad de agua en la actividad agrícola asegura en cierta manera la obtención de mejores cosechas; reduciendo los riesgos de pérdidas por sequías.

Así pues, a los profesionales de la valuación se les presenta en muchas ocasiones la necesidad de asignarle un valor al agua dentro de los avalúos de activos agrarios como en el caso de la valuación de tierras, árboles o ganado.

Existen varios trabajos acerca del impacto que tiene el agua en el valor de la tierra. El Ing. José Luis Rodríguez Hernández<sup>1</sup> en su estudio sobre el impacto de la modernización del distrito de riego No. 1 de Pabellón de Arteaga, Ags.; concluye que a medida que la inversión para la modernización del distrito fue mayor; mayor fue la producción; y a medida que la producción fue mayor la deseabilidad de las tierras también fue mayor y esto se vio reflejado en un aumento del valor de dicha tierra. El Ing. Jorge Alberto Castañeda Alvarado<sup>2</sup> en su investigación sobre el “Análisis del valor de una unidad de riego con agua tratada” aborda también el aporte del agua de riego al valor de la tierra; encontrando que proyectos de este tipo son rentables; además del beneficio al medio ambiente al reutilizar el agua; en ninguno de estos trabajos previos se analizaron los factores que afectan la disponibilidad de agua de pozo; como se hizo en este trabajo.

Con base en todo lo anterior es que se plantea la interrogante de este estudio:

**¿Cómo impacta la disponibilidad de agua de pozo profundo en el valor de las tierras agrícolas de Lagos de Moreno, Jal.?**

---

<sup>1</sup> Rodríguez Hernández, José Luis. “Impacto de la modernización del distrito de riego No. 1 de Pabellón de Arteaga, Ags. en el valor comercial de los terrenos agrícolas”. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México. 2008. 50p.

<sup>2</sup> Castañeda Alvarado, Jorge Alberto. “Análisis del valor de una unidad de riego con agua tratada”. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México. 2006. 44p.

## **OBJETIVOS.**

El objetivo general de este estudio es el de estimar el impacto de la disponibilidad de agua de pozo profundo en el valor de las tierras agrícolas de Lagos de Moreno, Jal.

Los objetivos particulares son: analizar los factores que afectan la disponibilidad de agua de pozo profundo en las tierras de riego de Lagos de Moreno, Jal., aportar elementos para que los valuadores puedan realizar un mejor análisis al valorar los predios que cuenten con pozo profundo, investigar el valor de una concesión de derechos de agua y conocer el costo de perforación y equipamiento de un pozo profundo.

## **HIPOTESIS**

A mayor disponibilidad de agua de pozo profundo; mayor productividad de los predios agrícolas. A mayor productividad de los predios agrícolas; mayor deseabilidad. A mayor deseabilidad; mayor valor comercial de las tierras agrícolas de Lagos de Moreno.

## **JUSTIFICACION**

Este estudio puede ser de utilidad para valuadores, permitiéndoles asignar valores más justos en su proceso valuatorio; ya que el agua puede ser objeto de compra-venta como cualquier otro activo agrario; por lo que se vuelve necesario conocer su valor, para inmobiliarias, a quienes servirá de apoyo en las operaciones de compra-venta, para propietarios de predios rústicos, ayudándolos en la toma de decisiones sobre uso eficiente del agua, como un material de consulta al momento de asignarle un valor a los derechos de agua, o al momento de realizar una perforación, para posibles compradores de un rancho con pozo ya que la consulta de este tipo de investigaciones les daría más elementos de juicio para negociar, para

empresas del ramo agropecuario, ayudándolos a estimar el costo del agua en sus procesos, para centros de educación, como un material de apoyo para la formación de futuros valuadores, para las autoridades del ramo agropecuario, ayudándolos en la toma de decisiones sobre la asignación de recursos al campo, etc.





## 1. MARCO CONCEPTUAL NORMATIVO

### 1.1. Introducción.

Al hablar de los aspectos que determinan la disponibilidad de agua subterránea necesariamente se habla de una serie de factores que limitan la cantidad de agua que se extrae de un pozo; entre estos factores se enumeran: la profundidad, la calidad del agua, el gasto que se extrae, el sistema de riego, la concesión de aguas, la sobreexplotación, etc. La disponibilidad de agua para riego impacta en la productividad. La productividad es la relación entre la producción de bienes y la cantidad de insumos utilizados<sup>3</sup>, compara la cantidad de producto obtenido con una unidad de insumo. Aparte puede ser definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos: cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema. En realidad la productividad debe ser definida como el indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de recursos utilizados con la cantidad de producción obtenida<sup>4</sup>. Es el nivel de producción por unidad de superficie de tierra cultivada.

### 1.2. El valor del agua en función de la productividad.

Como se ha dicho el Agua es un factor clave en la productividad de las tierras agrícolas. Caballer menciona varios métodos para calcular su valor en función de la productividad:

**1.2.1. El valor del agua como costo marginal.** Este representa el máximo desembolso que puede hacer una empresa sin que le genere pérdidas. En este método el sentido del valor del agua es el valor máximo. El precio del agua se obtiene al multiplicar el precio de la cosecha por la productividad marginal (aumento que se consigue en la producción al añadir una unidad adicional de uno de los factores productivos) del agua en ese cultivo. Así se tiene que la productividad marginal; y por lo tanto el ingreso

<sup>3</sup> [www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/metodologias/otras/abc-prod.pdf](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/metodologias/otras/abc-prod.pdf)

<sup>4</sup> Casanova Fernando. "Formación profesional, productividad y trabajo docente". Boletín No. 153. Cinterfor. Montevideo. 2002.

marginal; que proporciona un riego en caso de sequía extrema es mayor que la productividad marginal de un riego intermedio. De igual manera; el ingreso marginal de un riego para un cultivo muy rentable será mayor que para un cultivo menos rentable.

**1.2.2. Valor subjetivo del agua de riego.** El valor subjetivo es el valor individual que tiene un activo agrario para un empresario, teniendo en cuenta sus condiciones económicas específicas. El valor subjetivo del agua de riego es igual al ingreso marginal que genera la aplicación de un volumen determinado de agua en diferentes condiciones de cultivo, localización, suelo, etc., y diferentes precios de cosecha.<sup>5</sup>

Otro aspecto que impacta la disponibilidad del agua, es la deseabilidad de las tierras; en esta relación están involucrados varios conceptos como son la utilidad, la demanda y la escasez. Los bienes son deseables en la medida que son escasos y útiles. La utilidad que es el poder que tiene un bien para proporcionar un servicio o satisfacer una necesidad. La demanda que consiste en la existencia de una necesidad real o artificial unida a la existencia del poder para satisfacer esa necesidad. La escasez que es una característica relativa a la oferta y la demanda, y que influye en el suministro de un bien y crea el deseo de demanda.<sup>6</sup> La utilidad tiene que ver con los beneficios de tener un pozo. Entre los beneficios de tener un pozo se pueden enumerar los siguientes:

- Se reducen los riesgos de pérdidas por sequías.
- Se puede obtener producción fuera de la temporada de lluvias.
- Se pueden obtener varias cosechas al año.
- Se obtiene mayor producción por unidad de superficie .
- Mayores ingresos.
- Se generan empleos.

---

<sup>5</sup> Caballer, Vicente y Natividad Guadalajara. "Valoración económica del agua de riego". Ediciones Mundi- prensa. España. 1998. Pág. 105.

<sup>6</sup> Gutiérrez Domínguez, Iván Josué. "Deseabilidad de la vivienda en desarrollos habitacionales sustentables". Universidad Autónoma de Aguascalientes. México 2011. Pag 23. Dobner Eberl, Horst Karl. "La valuación de predios rurales". 1ª Edición. Editorial Concepto S. A. México. 1989.

- Se pueden cultivar cultivos más rentables.
- Se promueve el arraigo de las familias.
- Aumento en la plusvalía del terreno.
- Planeación de los ciclos agrícolas.

Además de los aspectos ya mencionados la disponibilidad de agua impacta el valor.

El valor es un concepto complejo; va de la mano con la deseabilidad, con la utilidad y la escasez.

Para definir el Valor puede decirse que “es el precio en el que se realiza una operación de compra-venta en un tiempo razonable siempre y cuando el comprador y el vendedor estén informados y sin presiones”<sup>7</sup> . Al hablarnos sobre su concepto de Valor Dobner dice: “es el precio más alto en términos de dinero que una propiedad puede producir al ser expuesta a la venta en un mercado abierto y dentro de un tiempo razonable para encontrar un comprador que, al comprar, lo hace con el conocimiento de todos los usos a los cuales está adaptada la propiedad y de que es apta de ser usada”.<sup>8</sup> La disponibilidad de agua le confiere valor a un predio agrícola; en la siguiente tabla se muestra la relación de valor de un predio de riego con respecto a un predio de frutales, de temporal y de agostadero elaborada por BBVABancomer:

---

<sup>7</sup> Vega Ponce, Cecilia Y. “Modelo para homologar condominios habitacionales y estimar el factor comercial”. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México. 1998. 169 pág. Pág. 26.  
Pulido Sánchez Raúl, “Valuación Inmobiliaria”, Edit. A.M.P.I., A.C., México. 1982.  
<sup>8</sup> Dobner Eberl, Horst Karl. “La valuación de predios rurales”. 1ª Edición. Editorial Concepto S. A. México. 1989.

Tabla No. 1. Equivalencias de valor entre predios rústicos.

EQUIVALENCIA DE VALORES		
		Relación
1 ha de Riego	= 0.5 has de Frutales	0.5:1
	= 4 has de Temporal	04:01
	= 10 has de Agostadero	10:01

Fuente: BBVABancomer.

Como se observa en la tabla, la propuesta que hace BBVABancomer es que el valor de una hectárea de riego es 4 veces mayor que el de una hectárea de temporal y 10 veces mayor que el de una hectárea de agostadero.

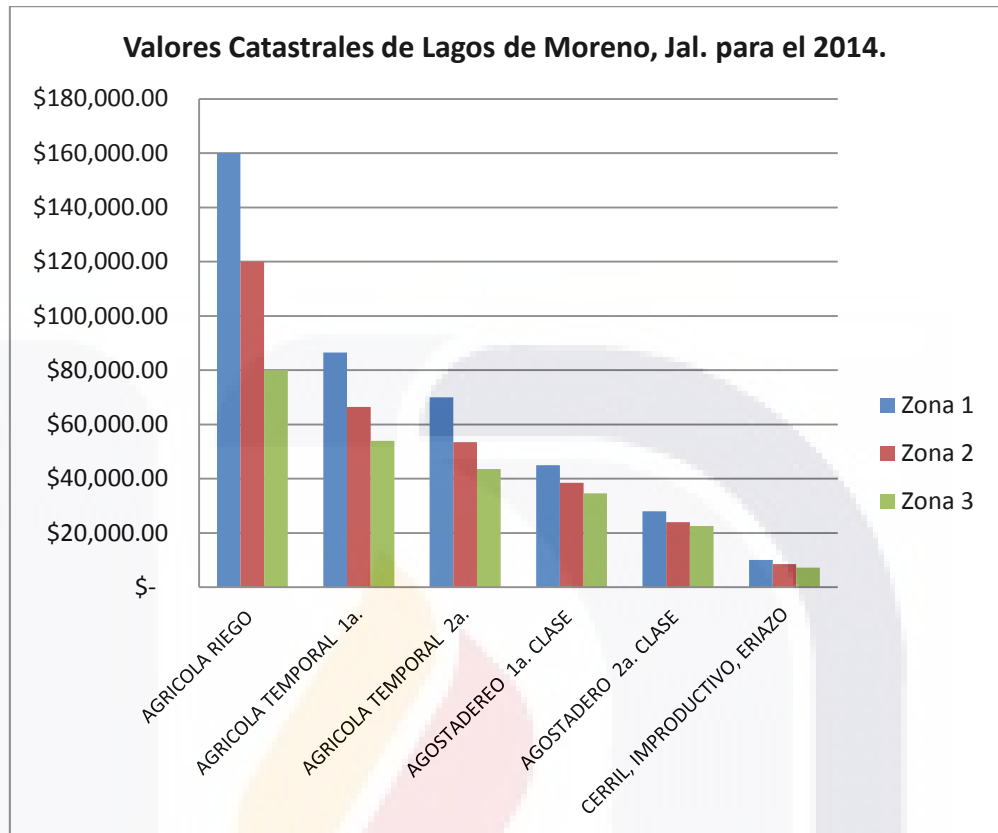
A su vez, la Dirección de Catastro de Lagos de Moreno utiliza la siguiente tabla para valuar los predios rústicos del municipio:

Tabla No.2. Valores catastrales de Lagos de Moreno, Jal., para el año 2014.

VALORES UNITARIOS POR HECTÁREA PARA PREDIOS RÚSTICOS DEL MUNICIPIO DE LAGOS DE MORENO, JALISCO.							
TIPO DE SUELO		AGRICOLA RIEGO O HUMEDAD RESIDUAL	AGRICOLA TEMPORAL 1a.	AGRICOLA TEMPORAL 2a.	AGOSTADERO 1a. CLASE	AGOSTADERO 2a. CLASE	CERRIL IMPRODUCTIVO ERIAZO
VALOR DE HECTÁREA POR ZONA	1	\$160,000	\$86,500	\$70,000	\$45,000	\$28,000	\$10,000
	2	\$120,000	\$66,500	\$53,500	\$38,500	\$24,000	\$8,500
	3	\$80,000	\$54,000	\$43,500	\$34,600	\$22,500	\$7,200

Fuente: Periódico Oficial del Estado de Jalisco, Sábado 30 de noviembre de 2013, Número 40, Sección LII.

Gráfica 1. Valores Catastrales de Lagos de Moreno, Jal. Para el 2014.



Fuente: Elaboración propia.

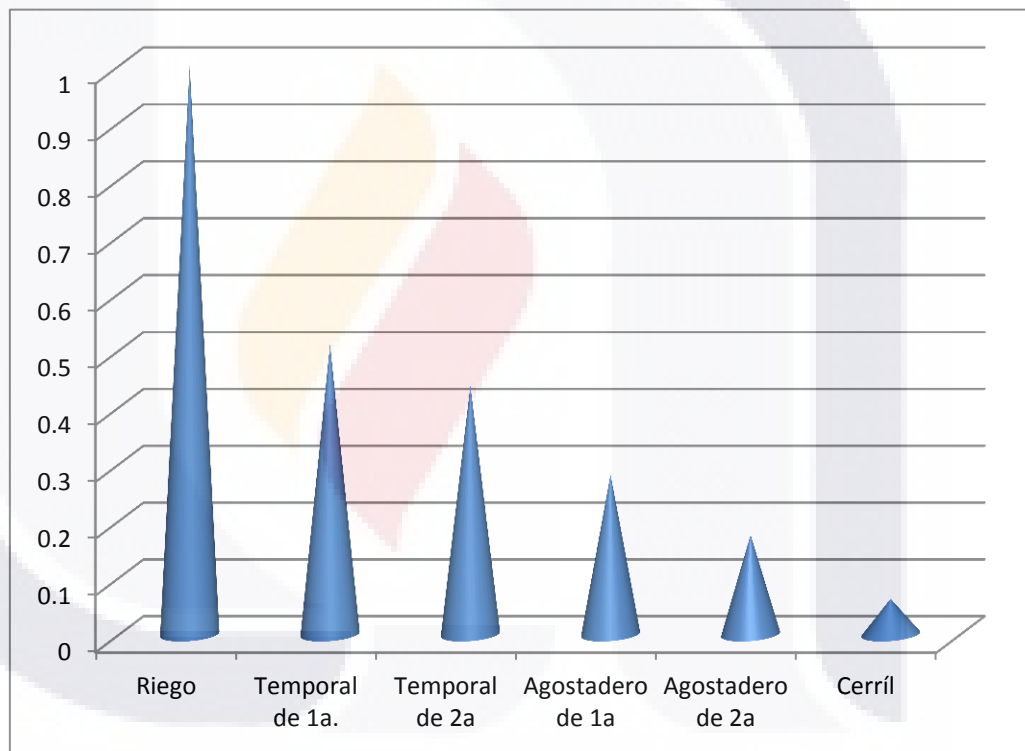
Al contrastar el valor de la tierra de riego de la zona 1 contra la tierra de temporal de primera vemos que el valor de la tierra de riego es 1.85 veces mayor; con respecto al temporal de segunda es 2.29 veces mayor; con respecto al agostadero de primera es 3.56 veces mayor; con respecto al agostadero de segunda es 5.71 veces mayor y con respecto al cerril es 16 veces mayor. Al hacer lo mismo con las otras zonas resulta una tabla como la que se muestra a continuación:

Tabla No.3. Relación de valores entre predios rústicos.

FACTORES				
AGRICOLA TEMPORAL 1a.	AGRICOLA TEMPORAL 2a.	AGOSTADERO 1a. CLASE	AGOSTADERO 2a. CLASE	CERRIL IMPRODUCTIVO O ERIAZO
1.85	2.29	3.56	5.71	16.00
1.80	2.24	3.12	5.00	14.12
1.48	1.84	2.31	3.56	11.11

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 2. Relación de valores entre predios rústicos.



Fuente: Elaboración propia.

Así se observa que el valor de un predio de riego puede ser hasta 1.85 veces mayor que el de un predio de temporal de primera; hasta 2.29 veces mayor que el valor de un predio de temporal de segunda; hasta 5.71 veces el valor de un predio de agostadero de segunda y hasta 16 veces mayor que el de un predio cerril, improductivo o eriazo.

### 1.3. Factores que limitan la cantidad de agua de pozo profundo:

Al hablar de los factores que limitan la cantidad de agua subterránea se puede hablar de la escasez de agua en la zona, la zona de veda, la profundidad del agua, la calidad de la misma, el gasto autorizado, la dificultad para obtener los títulos de concesión, incidencia de robos a los equipos del pozo, los gastos de instalación, los gastos de mantenimiento, los gastos de energía eléctrica, el uso de sistemas de riego, etc. La Ley de Aguas Nacionales define zona de veda como “aquellas áreas específicas de las regiones hidrológicas, cuencas hidrológicas o acuíferos, en las cuales no se autorizan aprovechamientos de agua adicionales a los establecidos legalmente y éstos se controlan mediante reglamentos específicos, en virtud del deterioro del agua en cantidad o calidad, por la afectación a la sustentabilidad hidrológica, o por el daño a cuerpos de agua superficiales o subterráneos; busca establecer un equilibrio del agua en estas regiones a fin de establecer un uso sustentable que permita realizar las diversas actividades del ser humano sin el detrimento del medio ambiente”.<sup>9</sup>

El estado de Jalisco se encuentra dividido en 7 regiones hidrológicas, el municipio de Lagos de Moreno se encuentra dentro de la región Lerma-Santiago.

---

<sup>9</sup> <http://www.conagua.gob.mx/ConsultaInformacion.aspx?n1=3&n2=63&n3=210&n0=1>

Figura 1. Regiones Hidrológicas de Jalisco.



Fuente: Comisión Estatal del Agua de Jalisco.

La zona de estudio se encuentra dentro de un acuífero sobreexplotado; por lo que no escapa a la problemática que presentan los acuíferos sobreexplotados. Algunos de los principales problemas de la sobreexplotación de acuíferos son:

- Abatimiento del nivel de agua.
- Disminución de caudal y rendimiento de pozos.
- Incremento de costos de bombeo.
- Pozos inutilizados.
- Incremento de columnas de bombeo.
- Reposiciones con profundización.
- Asentamientos del terreno.
- Agotamiento de manantiales y caudales en los ríos.
- Deterioro de la calidad del agua subterránea.



- Daño a los ecosistemas.
- Acuíferos costeros invadidos por aguas marinas.<sup>10</sup>

En la siguiente tabla se muestra el déficit de agua del acuífero de Encarnación; que es el acuífero donde se localiza la zona de estudio:

Tabla No. 4. Disponibilidad de agua en el acuífero Encarnación.

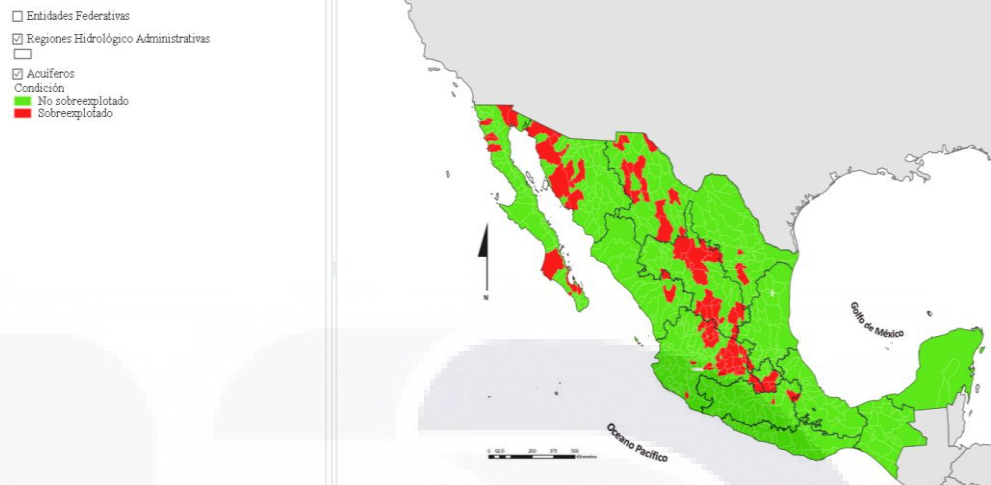
<b>DISPONIBILIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA EN EL ACUÍFERO ENCARNACIÓN, CLAVE 1422.</b>						
Cifras en millones de m3						
Disponibilidad media anual de agua subterránea	=	Recarga total media anual	-	Descarga natural comprometida	-	Volumen concesionado e inscrito en REPDA
<b>-42.967830</b>	<b>=</b>	<b>63.0</b>	<b>-</b>	<b>0.0</b>	<b>-</b>	<b>105.967830</b>
Actualización de la disponibilidad, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de agosto del 2009 con fecha de corte al 30 de septiembre del 2008						
Determinada conforme al método establecido de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000.						
<b>Hay un déficit de 42.96 millones de m3, es decir, no existe volumen disponible para otorgar nuevas concesiones en el acuífero Encarnación, clave 1422</b>						

Fuente: Comisión Nacional del Agua. 2009

El problema de sobreexplotación de acuíferos es un problema generalizado; sobre todo en el Centro y Norte del país; como lo muestra el plano semáforo de la explotación de los acuíferos de México.

<sup>10</sup> Apuntes del diplomado en Valuación Agropecuaria y Forestal en el INVAF AC. Guadalajara Jal. 1999.

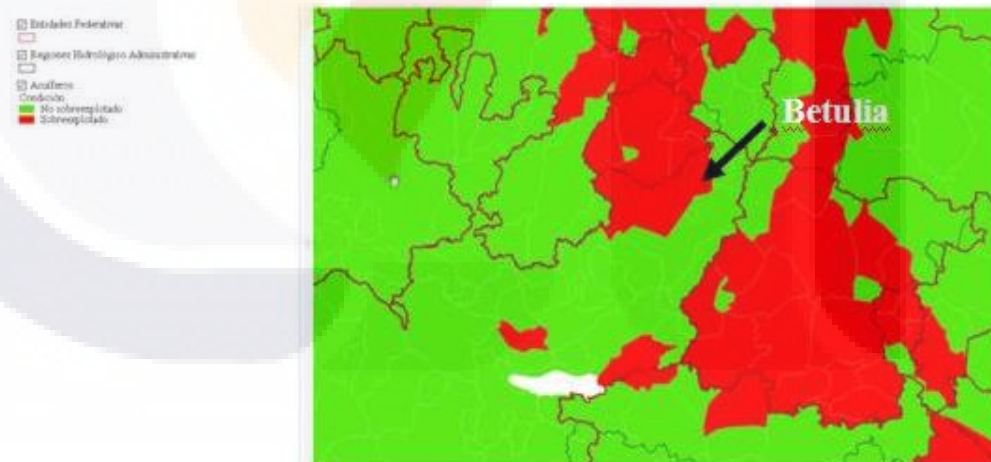
Figura 2. Plano semáforo de todo el país.



Fuente: Atlas digital del agua. Sistema nacional de información del agua. Comisión Nacional del Agua. México, 2012.

La siguiente imagen muestra los acuíferos sobreexplotados del Estado de Jalisco; en ella se señala la zona de estudio; la cual se encuentra dentro del acuífero Encarnación.

Figura 3. Plano semáforo de Jalisco.



Fuente: Atlas digital del agua. Sistema nacional de información del agua. Comisión Nacional del Agua. México, 2012.

A continuación se presenta una lista de los acuíferos sobreexplotados; entre los que se encuentra el acuífero de la zona de estudio.

Tabla No. 5. Lista de acuíferos sobreexplotados.

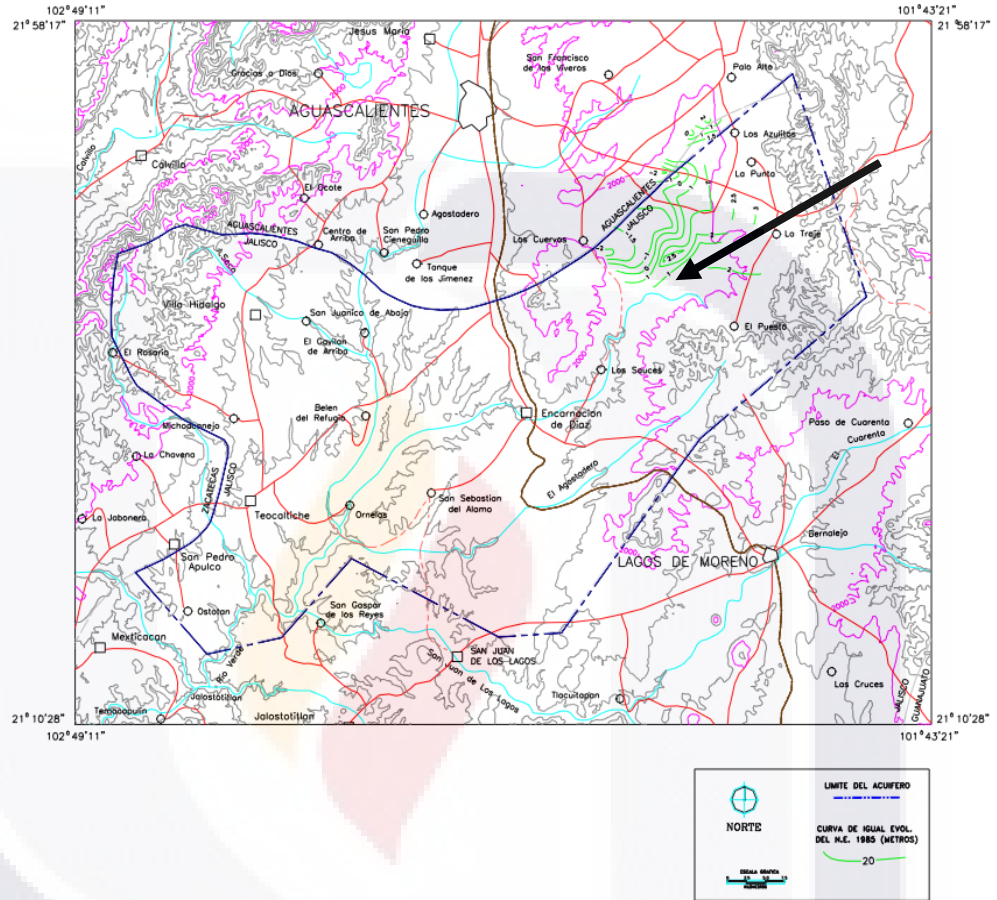
Acuíferos continentales sobreexplotados, 2010					
Clave	Nombre	Estado	Clave	Nombre	Estado
0101	Valle De Aguascalientes	Aguascalientes	1118	Salvatierra-Acámbaro	Guanajuato
0102	Valle De Chicalote	Aguascalientes	1119	Irapuato-Valle	Guanajuato
0103	El Llano	Aguascalientes	1120	Pénjamo-Abasolo	Guanajuato
0105	Valle De Calvillo	Aguascalientes	1121	Lago de Cuitzeo	Guanajuato
0208	Ojos Negros	Baja California	1122	Ciénaga Prieta-Moroleon	Guanajuato
0210	Valle De Mexicali	Baja California	1402	Toluquilla	Jalisco
0212	Maneadero	Baja California	1408	La Barca	Jalisco
0217	San Rafael	Baja California	1422	Encarnación	Jalisco
0218	San Telmo	Baja California	1501	Valle De Talpa	México
0221	San Quintín	Baja California	1502	Ixtlahuaca-Atzacomulco	México
0246	San Simón	Baja California	1506	Chalco-Arnequemeca	México
0306	Santo Domingo	Baja California Sur	1507	Texcoco	México
0310	Melitín Albañez	Baja California Sur	1508	Cuautitlán-Pachuca	México
0323	Los Planes	Baja California Sur	1605	Pastor Ortiz-La Piedad	Michoacán
0324	La Paz	Baja California Sur	1609	Briseñas-Yurecuaro	Michoacán
0326	Alfredo V. Bonfil	Baja California Sur	1704	Tepalcingo-Axochiapan	Morelos
0509	La Paila	Coahuila	1908	Campo Mina	Nuevo León
0511	Región Manzanera-Zapaliname	Coahuila	1916	Navidad-Potosí-Raices	Nuevo León
0523	Principal-Región Lagunera	Coahuila	2101	Valle De Tecamachalco	Puebla
0525	Las Delicias	Coahuila	2201	Valle De Querétaro	Querétaro
0614	Valle De Ixtlahuacan	Colima	2202	Valle De Amazcala	Querétaro
0801	Ascención	Chihuahua	2203	Valle De San Juan Del Rio	Querétaro
0803	Baja Babicora	Chihuahua	2204	Valle De Buenavista	Querétaro
0804	Buenaventura	Chihuahua	2402	El Barril	San Luis Potosí
0805	Cuahtémoc	Chihuahua	2403	Salinas De Hidalgo	San Luis Potosí

Fuente: Atlas digital del agua. Sistema nacional de información del agua. Comisión Nacional del Agua. México, 2012.

De acuerdo con información de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) el acuífero Encarnación presenta abatimientos generalizados. Se obtuvieron abatimientos de 2 metros en un área de 423 km<sup>2</sup> aproximadamente; en un área de 111.2 km<sup>2</sup> se obtuvieron abatimientos de 10 metros y en un área de 28.2 km<sup>2</sup> se obtuvieron abatimientos de 20 metros en un lapso de 11 años; de 1985 a 1996; es decir; 1.82 metros/año.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> [http://www.conagua.gob.mx/Conagua07/Aguasubterranea/pdf/DR\\_1422.pdf](http://www.conagua.gob.mx/Conagua07/Aguasubterranea/pdf/DR_1422.pdf)

Figura 4. Evolución del nivel estático del agua 1985-1996.



Fuente: Comisión Nacional del Agua. 2009.

El pozo se considera parte de la tierra pero algunas de sus características son las de una mejora puesto que sufre desgaste, depreciación y requiere de mantenimiento<sup>12</sup>

La profundidad de la perforación es importante puesto que su impacto se ve reflejado en los gastos de establecimiento de un pozo. En las zonas donde el nivel del agua es muy profundo los gastos por este concepto

<sup>12</sup> Dobner Eberl, Horst Karl. "La valuación de predios rurales". 1ª Edición. Editorial Concepto S. A. México. 1989. Pág. 161.

suelen ser muy altos. A mayores profundidades se obtienen costos más altos tanto de establecimiento como de funcionamiento.<sup>13</sup>

El abatimiento de los mantos freáticos no es un problema exclusivo de México; muchos países comparten esa problemática. Los mantos acuíferos se han venido abatiendo y las estadísticas indican que se trata de una tendencia uniformemente acelerada.<sup>14</sup>

La calidad del agua juega un papel importante en la agricultura puesto que si su calidad es mala no se puede desarrollar la agricultura; el uso de aguas salinas ocasiona que al paso de los años el suelo se vuelva salino, provocando disminución en la producción, toxicidad en las plantas lo que inhibe su crecimiento, además de daños a los sistemas de riego por corrosión y taponamientos.<sup>15</sup>

El título de concesión de aguas es el documento expedido por la CONAGUA que le da la seguridad jurídica en el uso y aprovechamiento del agua al titular de los derechos.<sup>16</sup> La concesión de aguas subterráneas no necesariamente está ligada al terreno; ya que se pueden trasladar los derechos para uso y explotación de aguas a otro punto diferente del terreno donde se encuentra el pozo; siempre y cuando se trate del mismo acuífero. Para efectos de la valuación un predio agrícola que no cuenta con el título de concesión de aguas no se puede considerar terreno de riego.

Los volúmenes de extracción autorizados limitan la cantidad de agua de que dispone el agricultor; puesto que la CONAGUA controla la explotación de los pozos por medio de medidores del consumo de agua y aquel titular de los derechos que sobrepase el consumo autorizado corre el riesgo de una sanción o del retiro de la concesión. Dobner menciona que uno de los aspectos importantes a considerar en la valuación de los predios

---

<sup>13</sup> Caballer, Vicente y Natividad Guadalajara. "Valoración económica del agua de riego". Ediciones Mundi- prensa. España. 1998. Pág. 55.

<sup>14</sup> Ibid. Pág. 57.

<sup>15</sup> <http://www.fao.org/docrep/008/y4690s/y4690s07.htm>

<sup>16</sup> Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación: 01 de Diciembre de 1992.

rústicos es la cantidad, la calidad y la duración del suministro de agua, ya sea para irrigación o para abastecimiento de las granjas.<sup>17</sup>

**1.4. Costo de obtención del agua subterránea.**

El agua subterránea es el agua contenida en el subsuelo, procedente de la infiltración por precipitaciones, escorrentía superficial, riegos e incluso aguas residuales y, en ocasiones de aguas magmáticas.<sup>18</sup>

Según una de las estimaciones más aceptadas, poco más del 97% del volumen de agua existente en nuestro planeta es agua salada y está contenida en océanos y mares; mientras que apenas algo menos del 3% es agua dulce o de baja salinidad. Del volumen total de agua dulce, estimado en unos 38 millones de kilómetros cúbicos, poco más del 75% está concentrado en casquetes polares, nieves eternas y glaciares; el 21% está almacenado en el subsuelo, y el 4% restante corresponde a los cuerpos y cursos de agua superficial (lagos y ríos). El subsuelo mexicano aloja gran número de acuíferos; fuentes de agua que funcionan a la vez como vasos de almacenamiento, redes de acueductos y plantas de tratamiento naturales. Conviene destacar algunos atributos que el agua subterránea presenta por naturaleza y que le confieren ciertas ventajas:

- Menores pérdidas por evaporación.
- Menor exposición a la contaminación.
- Disponibilidad menos afectada por las variaciones climáticas.
- Amplia distribución espacial.
- No hay pérdida de la capacidad de almacenamiento.
- Temperatura del agua constante.<sup>19</sup>

---

<sup>17</sup> Dobner Eberl, Horst Karl. "La valuación de predios rurales". 1ª Edición. Editorial Concepto S. A. México. 1989. Pág. 88.

<sup>18</sup> Arreguín Cortés, Felipe I. Simposio "Las Ciencias de la Tierra en el Estudio del Agua Subterránea." México D.F. 2011.

<sup>19</sup> <http://www.conagua.gob.mx/Contenido.aspx?n1=3&n2=62&n3=62>.

Además de tener una calidad constante, de ser directamente utilizable, saludable, presentar usencia de masa biótica, sin sólidos y estabilidad de caudales.<sup>20</sup>

La importancia del agua subterránea es mayor en países como México con extensas regiones áridas, donde el subsuelo suele ser la principal y la única fuente permanente de agua.<sup>21</sup>

El costo de obtención del agua del subsuelo suele resultar una inversión bastante alta. Los gastos de obtención se dividen en dos aspectos: Los gastos de establecimiento y los gastos de funcionamiento.

Los gastos de establecimiento de un pozo comprenden:

- Estudios Hidrológicos previos
- Prospección
- Perforación
- Entubado
- Desarrollo y aforo
- Instalación del grupo de elevación y redes eléctricas
- Otros gastos

Los gastos de funcionamiento comprenden:

- Amortizaciones
- Energía eléctrica
- Mano de Obra
- Gastos Generales
- Reparaciones y Mantenimiento.<sup>22</sup>

---

<sup>20</sup> [http://www.aguamarket.com/sql/temas\\_interes/187.asp](http://www.aguamarket.com/sql/temas_interes/187.asp).

<sup>21</sup> <http://www.conagua.gob.mx/Contenido.aspx?n1=3&n2=62&n3=62>.

<sup>22</sup> Caballer, Vicente y Natividad Guadalajara. "Valoración económica del agua de riego". Ediciones Mundi- prensa. España. 1998. Pág. 50.

Los costos de funcionamiento tienen una relación estrecha con la profundidad de la perforación; puesto que es necesaria mayor cantidad de energía eléctrica a mayor profundidad, con el caudal y con el número de horas que se trabajan las instalaciones.<sup>23</sup>

La energía eléctrica es uno de los factores que más impacta en los gastos de operación de un pozo. Caballer menciona que el costo de la energía eléctrica oscila el orden del 62 %; la mano de obra alrededor de un 17 %; por lo que juntos suman cerca del 80% de los gastos de funcionamiento<sup>24</sup>; como lo muestra la siguiente tabla:

Tabla No. 6. Porcentaje de los gastos de funcionamiento de un pozo.

Concepto	Porcentaje
Energía eléctrica	62.10
Mano de obra	16.00
Mantenimiento	0.10
Reparaciones	17.50
Varios	4.40
<b>Total</b>	<b>100</b>

Fuente: Caballer. 1998.

El mantenimiento involucra al pozo, a la bomba, a la tubería, al cableado, al arrancador, al transformador. Generalmente el mantenimiento de la bomba es el que se lleva el porcentaje más alto de estos gastos.<sup>25</sup>

Otro de los factores que modifican la cantidad de agua disponible para riego es el sistema de riego; un sistema de riego más eficiente permite un ahorro en el consumo de agua eliminando perdidas y desperdicios en la conducción, obtener mayores rendimientos al aplicar la cantidad de agua en el momento oportuno; en el caso de algunos sistemas la posibilidad de aplicar fertilizantes y agroquímicos en el riego; obteniendo mayor calidad en el producto, e incluso un ahorro en el gasto de energía eléctrica; lo que se

<sup>23</sup> Caballer, Vicente y Natividad Guadalajara. "Valoración económica del agua de riego". Ediciones Mundi- prensa. España. 1998. Pág. 52.

<sup>24</sup> Ibid. Pág. 56.

<sup>25</sup> Ibid. Pág.64.



traduce en mayores ganancias. Un buen sistema de riego permite ahorrar agua y elevar la productividad.<sup>26</sup> A continuación se presenta una tabla con los porcentajes de eficiencia de los diferentes sistemas de riego.

Tabla No. 7. Porcentajes de eficiencia en el uso del agua de los diferentes sistemas de riego.

Sistema de Riego	Eficiencia %
Riego por Inundación	60
Riego por surcos	70
Riego por aspersion	80
Riego por Goteo	95

Fuente: <http://es.slideshare.net/csemidei/sistemas-de-riego-presentation>

Como se puede observar los sistemas de riego por aspersion y goteo son mucho más eficientes en el uso del agua; el riego por inundación es el menos eficiente; puesto que por cada 100 litros que salen del pozo únicamente 60 quedan disponible para la planta; el resto se pierde en la conducción.

A continuación se presenta una tabla con algunos sistemas de riego y su costo/ha.

Tabla No. 8. Costo/ha de algunos sistemas de riego.

SISTEMA DE RIEGO	MONTO	SUPERFICIE	COSTO/HA
Por Compuerta	\$ 283,655.00	17.00	\$ 16,685.59
Side Roll	\$ 241,660.00	16.00	\$ 15,103.75
Aspersion Portátil Manual	\$ 161,519.00	6.60	\$ 24,472.58
Pivote Central Zimmatic	\$ 1,332,302.00	50.00	\$ 26,646.04
Goteo tipo cintilla	\$ 207,702.00	6.50	\$ 31,954.15

Fuente: Elaboración propia con información de las casas comerciales (Anexos B, C y D).

<sup>26</sup> <http://www.firco.gob.mx/saladeprensa/boletines/Paginas/Nota3enero3013.aspx>

## 2. METODO

### 2.1. Detección del problema.

Los propietarios de predios agrícolas con pozo profundo identifican problemas tales como:

- El consumo de energía eléctrica representa un porcentaje muy alto de los costos de operación.
- Frecuentemente sufren de robos de equipo de riego y material eléctrico en sus pozos.
- Variaciones en el voltaje que dañan sus equipos.

De lo observado surgió la pregunta que desde el ámbito de la Valuación podría ser importante responder acerca de ¿cómo se ve afectada la productividad de los predios en esos casos y por ende como se afecta el valor de la tierra?

2.2. En primer lugar se hizo una revisión de los trabajos previos sobre el tema.

Se revisó la bibliografía existente en la Universidad Autónoma de Aguascalientes; así como artículos de internet acerca del tema.

2.3. Entrevista con un abogado agrario.

Se llevó a cabo una entrevista a un abogado agrario con el fin de recabar las opiniones de alguien que está en contacto frecuente con personas del medio rural.

2.4. Revisión de los conceptos de la valuación relacionados con el problema planteado.

Se llevó a cabo una consulta de los conceptos claves que fue necesario definir en esta investigación.

2.5. Se planteó la hipótesis y se operacionalizaron las variables.

Se definieron las variables independientes y las dependientes; así como los indicadores para operacionalizarlas. Se diseñó el instrumento de recolección de datos. Las variables que se plantearon son las siguientes:

VARIABLES DEPENDIENTES:

- La Productividad.
- La Deseabilidad.
- El Valor Comercial.

VARIABLES INDEPENDIENTES:

- La existencia de un pozo
- La profundidad de la perforación.
- La capacidad del pozo.
- La distancia de rebombeo.
- La calidad del agua.
- La existencia de la concesión.
- Los gastos de establecimiento.
- Los gastos de funcionamiento.
- El sistema de riego.

INDICADORES:

Como indicador de la productividad se investigó el dato del rendimiento/ha; como indicador de la deseabilidad se investigó la demanda de terrenos en la zona y las manifestaciones de potencialidad de compra; como indicador del valor comercial se investigaron los valores de la tierra; tanto de riego como de temporal. Como indicador de la presencia del pozo se comprobó la misma; como indicador de la capacidad del pozo se investigó la superficie regada; como indicador de la distancia de rebombeo fue el dato en metros; como indicador de la calidad del agua se utilizó el siguiente criterio:

Agua de Mala Calidad	Agua de Buena Calidad
Salina	Dulce
Caliente	Fria o Tibia

Como indicador del volumen de extracción se investigó el porcentaje de aprovechamiento de agua; como indicador de la existencia de la concesión fue el título de concesión; como indicador de los gastos de establecimiento y de funcionamiento estos se investigaron con los mismos agricultores y una

empresa de perforación de pozos; como indicador de la variable sistema de riego se investigaron cotizaciones de algunos sistemas así como la eficiencia de los mismos.

2.6. Para decidir el diseño de la investigación se tenían dos posibles vías para probar la hipótesis:

- La primera mediante la realización de avalúos a predios de temporal y predios de riego; tratando de mantener el resto de los factores iguales; es decir; que se tratara de predios que sólo fueran diferentes en cuanto a la disponibilidad de agua para medir directamente si se aceptaba o si se rechazaba.
- La segunda vía mediante entrevistas a los agricultores que además de permitir la prueba de la hipótesis nos permitiera conocer los criterios de deseabilidad y productividad que ellos manifestaran. Se tomó la decisión de tratar de probar la hipótesis mediante la segunda opción. Si se hubiera tratado de probar mediante la realización de dos avalúos únicamente se habría obtenido la diferencia de valor entre una tierra de riego de pozo contra una tierra de temporal. Pero mediante la segunda opción se pudo realizar una investigación más profunda; de manera de encontrar las razones por las que un agricultor explota mas o en menor escala su pozo y como esto se ve reflejado en la productividad, la deseabilidad y por lo ende en el valor de su predio. Para los valuadores permite mostrar una panorámica mas a detalle de los factores que realmente están afectando ese valor.

2.7. Para la realización de las entrevistas se definió el universo de agricultores que cuentan con pozo profundo.

De acuerdo con información proporcionada por el Centro de Atención para el Desarrollo Rural (CADER) de la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), con sede en Lagos de Moreno, Jal., el municipio cuenta con un padrón 510 agricultores

propietarios de pozo profundo; todos ellos con su título de concesión de aguas; en sus predios desarrollan cultivos como maíz, alfalfa, avena, entre otros. Dentro del municipio existe una zona con características climáticas y agronómicas homogéneas; esta zona se ubica en la comunidad de Betulia. Esta similitud permitió suponer que la muestra sería lo más homogénea posible; es por ello que se decidió delimitar el estudio en esta zona y en ella seleccionar la muestra.

2.8. Para definir la muestra se consideró el 5% de la población de agricultores con pozo. Por lo que se entrevistó a 25 agricultores de la zona de Betulia; por las razones que arriba se mencionan; además de tratarse de una región predominantemente productora de cultivos forrajeros como el maíz, la alfalfa y la avena; con tierras de buena calidad; lo que permitió analizar de buena manera el impacto del agua de pozo.

Figura 5. Croquis de localización de Betulia; municipio de Lagos de Moreno, Jal.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.

2.9. Criterios de inclusión de la muestra.

Para encontrar quienes resultaban candidatos al muestreo se definieron los siguientes criterios de inclusión:

- Agricultores que tengan pozo.
- Que cuenten con su título de concesión de aguas vigente.
- Agricultores que produzcan maíz, avena o alfalfa. Al ser la zona de Betulia una región ganadera las tierras de cultivo se destinan a la producción de forrajes para el ganado.

2.10. Criterios de exclusión.

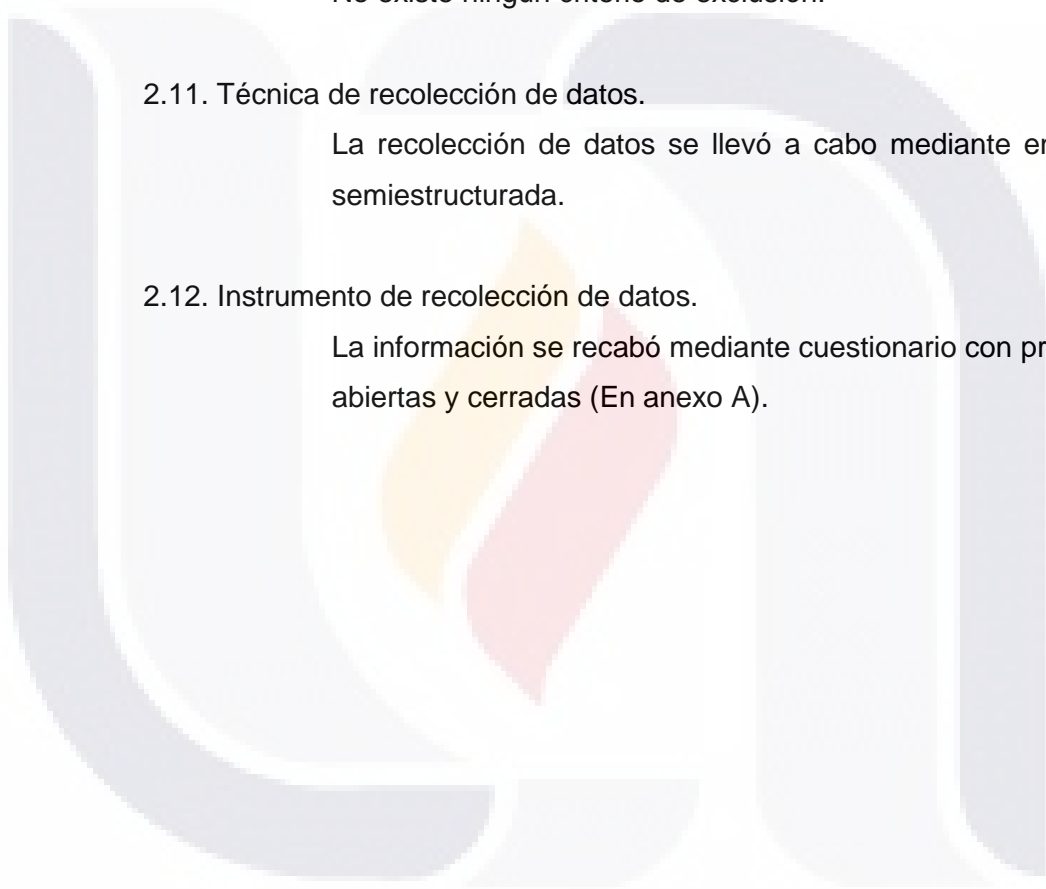
No existe ningún criterio de exclusión.

2.11. Técnica de recolección de datos.

La recolección de datos se llevó a cabo mediante entrevista semiestructurada.

2.12. Instrumento de recolección de datos.

La información se recabó mediante cuestionario con preguntas abiertas y cerradas (En anexo A).



### 3. RESULTADOS

Del análisis de las entrevistas realizadas se obtuvieron los siguientes resultados:

Al analizar el **Volumen de extracción** se encontró que los pozos investigados se explotan al 78% del volumen autorizado en la concesión; esto representa un volumen de extracción de promedio de 139,229 m<sup>3</sup>/año por cada pozo.

La investigación acerca de la **Profundidad de los pozos** nos arrojó también información muy valiosa acerca del abatimiento.

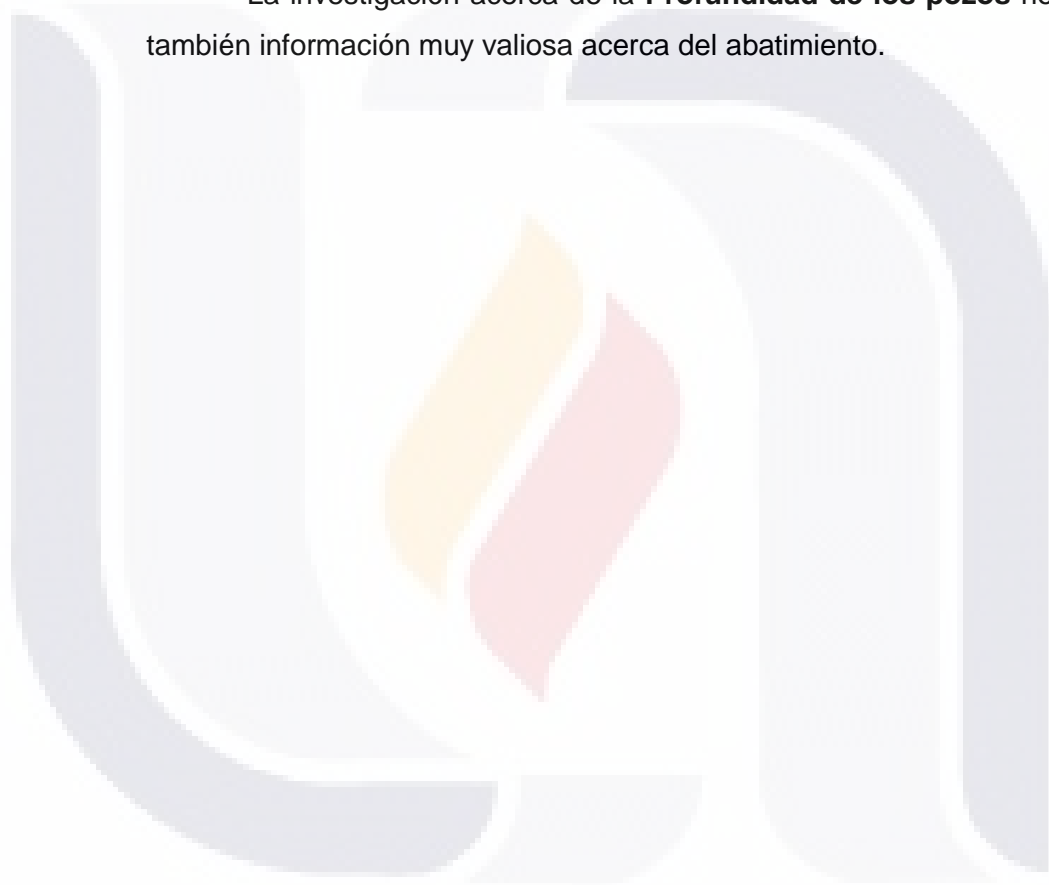


Tabla No. 9. Datos del abatimiento/año en los pozos analizados.

NUMERO	PROFUNDIDAD DE LA BOMBA AL PERFORAR (mts)	PROFUNDIDAD DE LA BOMBA ACTUALMENTE (mts)	DIFERENCIA (mts)	EDAD DEL POZO (Años)	ABATIMIENTO (mts/año)
1	100.00	170.00	70.00	35	2.00
2	150.00	180.00	30.00	20	1.50
3	163.00	180.00	17.00	8	2.13
4	170.00	170.00	0.00	10	0.00
5	150.00	170.00	20.00	20	1.00
6	160.00	200.00	40.00	14	2.86
7	60.00	180.00	120.00	20	6.00
8	100.00	175.00	75.00	14	5.36
9	225.00	225.00	0.00	9	0.00
10	176.00	180.00	4.00	5	0.80
11	160.00	180.00	20.00	12	1.67
12	130.00	150.00	20.00	26	0.77
13	160.00	170.00	10.00	6	1.67
14	145.00	168.00	23.00	15	1.53
15	157.00	180.00	23.00	6	3.83
16	222.00	230.00	8.00	4	2.00
17	98.00	146.00	48.00	28	1.71
18	136.00	140.00	4.00	3	1.33
19	120.00	236.00	116.00	25	4.64
20	100.00	120.00	20.00	16	1.25
21	110.00	180.00	70.00	19	3.68
22	125.00	145.00	20.00	17	1.18
23	168.00	190.00	22.00	12	1.83
24	112.00	140.00	28.00	16	1.75
25	168.00	180.00	12.00	9	1.33
Promedio:	142.60	175.40	32.80	14.76	<b>2.07</b>

Fuente: Elaboración propia.

Como lo muestran los números el abatimiento promedio es 2.07 metros/año; esto nos habla de un problema serio de sobreexplotación.



A manera de ejemplo se muestra los datos de dos pozos perforados en una misma propiedad; en los años 1979 y 2007:

Tabla No. 10. Evolución del nivel de aguas subterráneas; en un rancho en particular.

Concepto	Año		diferencia
	1979	2007	
Profundidad de la perforación (mts)	150	250	100
Nivel estático (mts)	82	130	48

Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en 28 años el nivel del agua bajó 48 metros y la profundidad de la perforación aumentó 100 metros; resultando un abatimiento de 1.71 metros/año; para el caso de esta propiedad en particular.

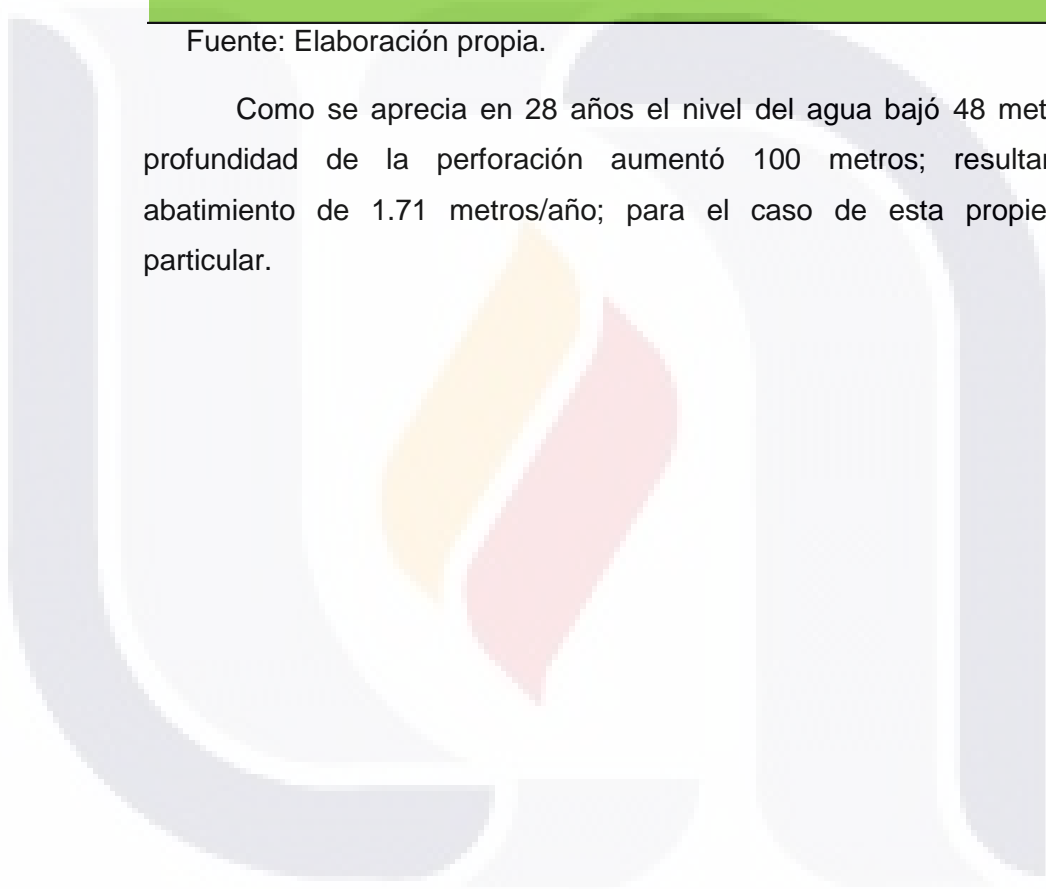


Tabla No. 11. Profundidad de la perforación.

NUMERO	PROFUNDIDAD DEL POZO (mts)
1	200.00
2	200.00
3	250.00
4	200.00
5	220.00
6	250.00
7	200.00
8	200.00
9	250.00
10	210.00
11	200.00
12	260.00
13	220.00
14	210.00
15	220.00
16	350.00
17	250.00
18	220.00
19	260.00
20	200.00
21	250.00
22	220.00
23	230.00
24	230.00
25	250.00

Promedio: 230.00

Fuente: Elaboración propia.

La profundidad de los pozos es en promedio de 230 metros; 130 metros más que hace 35 años; puesto que algunos agricultores tienen registro de perforaciones a 100 metros por aquellos años; lo cual también reafirma el problema de sobreexplotación.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de los **Valores de Renta** de la tierra de riego y de temporal.

Tabla No. 12. Valores de renta anual de la tierra agrícola.

NUMERO	RENTA (\$/ha)	
	RIEGO	TEMPORAL
1	5,000.00	1,500.00
2	3,000.00	500.00
3	5,500.00	1,500.00
4	10,000.00	1,000.00
5	6,000.00	2,000.00
6	4,000.00	1,000.00
7	7,000.00	1,000.00
8	8,000.00	1,000.00
9	4,000.00	600.00
10	2,000.00	500.00
11	8,000.00	1,000.00
12	7,000.00	2,000.00
13	7,500.00	2,500.00
14	4,000.00	1,000.00
15	2,000.00	500.00
16	5,000.00	1,000.00
17	4,000.00	1,000.00
18	5,000.00	500.00
19	3,000.00	800.00
20	3,000.00	800.00
21	3,000.00	800.00
22	3,000.00	800.00
23	6,000.00	1,500.00
24	4,000.00	1,000.00
25	4,000.00	1,000.00

Promedio: **\$ 4,920.00** **\$ 1,072.00**

Fuente: Elaboración propia.

La renta de la tierra de riego es en promedio de 4,920 pesos/ha., la renta de la tierra de temporal es en promedio de 1,072 pesos/ha.; el impacto de la disponibilidad de agua de pozo en la renta de la tierra fue tal que el valor de la renta de la tierra es 4.59 veces mayor en las tierras de riego que en las de temporal. Estos resultados se muestran de manera gráfica a continuación.

Gráfica 3. Valores de renta anual de las tierras agrícolas (en \$/ha).



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se muestran los resultados para los **Valores de Venta** de las tierras de riego de pozo y las tierras de temporal:

Tabla No. 13. Valores de venta de la tierra en la zona de Betulia, Jal.

NUMERO	VENTA (\$/ha)	
	RIEGO	TEMPORAL
1	250,000.00	70,000.00
2	250,000.00	55,000.00
3	200,000.00	45,000.00
4	100,000.00	60,000.00
5	150,000.00	60,000.00
6	250,000.00	80,000.00
7	100,000.00	50,000.00
8	300,000.00	50,000.00
9	150,000.00	80,000.00
10	250,000.00	100,000.00
11	200,000.00	50,000.00
12	200,000.00	100,000.00
13	180,000.00	60,000.00
14	120,000.00	60,000.00
15	150,000.00	50,000.00
16	200,000.00	50,000.00
17	150,000.00	80,000.00
18	200,000.00	100,000.00
19	200,000.00	40,000.00
20	200,000.00	50,000.00
21	250,000.00	50,000.00
22	200,000.00	50,000.00
23	20,000.00	40,000.00
24	250,000.00	60,000.00
25	200,000.00	40,000.00

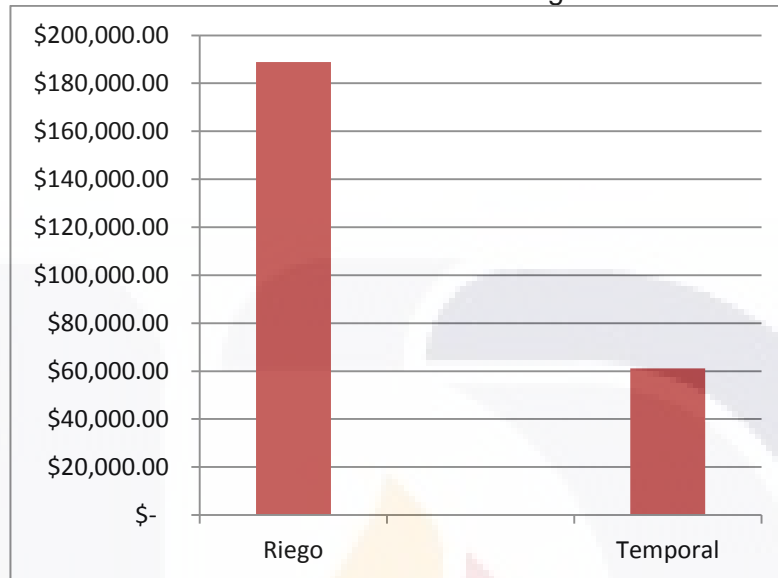
Promedio: **\$ 188,800.00**    **\$ 61,200.00**

Fuente: Elaboración propia.

En promedio el valor de la tierra de riego es de 188,800 pesos/ha; el valor de la tierra de temporal es de 61,200 pesos/ha. Del análisis de esta tabla se puede decir que el impacto en el valor de la disponibilidad de agua de pozo profundo fue tal que las tierra de riego son 3.08 veces más caras

que las tierra de temporal. Estos resultados se presentan de manera gráfica a continuación:

Gráfica 4. Valores de venta de la tierras agrícolas.



Fuente: Elaboración propia.

El **gasto de energía eléctrica** en los meses de mayor consumo; los cuales son: marzo, abril, mayo, junio; es en promedio de 17,682 pesos/pozo; en los meses de menor consumo; los cuales son: julio, agosto, septiembre; es de 6,012 pesos/pozo. Las variaciones en el consumo de energía se deben a que al llegar la temporada de lluvias la extracción de agua baja considerablemente.

Con respecto al problema de **robos** el 68% menciona haber sido víctima de robo de componentes del pozo; desde, cableado, arrancadores, tubos, hasta transformadores; siendo el robo de cableado la causa más común.

Tabla No. 14. **Valor de los derechos de agua** de un título de concesión de aguas subterráneas.

NUMERO	DERECHOS DE AGUA (\$/m3)
1	7
2	8
3	7
4	8
5	6
6	10
7	7
8	7
9	8
10	8
11	10
12	8
13	8
14	8
15	8
16	5
17	9
18	10
19	8
20	8
21	8
22	8
23	8
24	8
25	8

Promedio: **8**

Fuente. Elaboración propia.

El valor de los derechos de agua es en promedio de 8.00 pesos/m<sup>3</sup>.

Los resultados del **costo del riego** se muestran a continuación:

Tabla No. 15. Costo del riego/ha.

NUMERO	COSTO DEL RIEGO (\$/ha)
1	\$ 550.00
2	\$ 476.00
3	\$ 752.00
4	\$ 620.00
5	\$ 587.00
6	\$ 725.00
7	\$ 525.00
8	\$ 1,100.00
9	\$ 425.00
10	\$ 804.00
11	\$ 700.00
12	\$ 620.00
13	\$ 730.00
14	\$ 600.00
15	\$ 337.50
16	\$ 400.00
17	\$ 574.00
18	\$ 707.00
19	\$ 600.00
20	\$ 700.00
21	\$ 700.00
22	\$ 700.00
23	\$ 625.00
24	\$ 620.00

Promedio: \$ **632.40**

Fuente: Elaboración propia.

El costo del riego es en promedio de 632 pesos/ha.

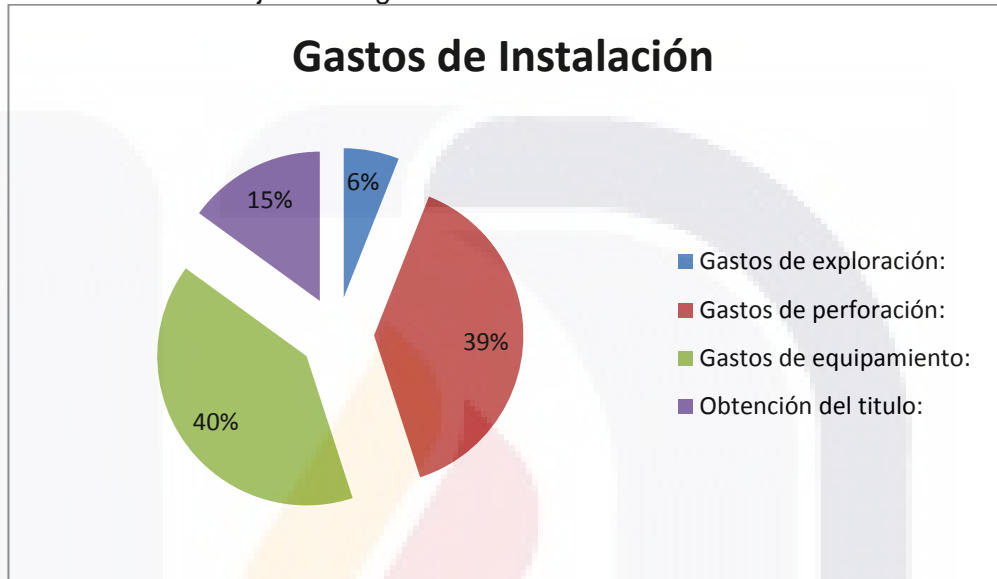
En la pregunta donde se pide que señale en orden de importancia el factor que ha sido el más limitante para obtener agua en su caso; el factor que resultó en primer lugar es la profundidad de las aguas; por lo que es el que más limita la disponibilidad de agua de pozo profundo.; seguido de la



escasez del agua en la zona, luego la dificultad para obtener la concesión del agua, los volúmenes de extracción autorizados, la zona de veda, la calidad del agua y por último la distancia de la acometida de luz; junto con la falta de recursos económicos.

Los **gastos de instalación** resultaron como sigue:

Gráfica 5. Porcentaje de los gastos de Instalación.



Fuente: Elaboración propia.

Como se observa los gastos de perforación y los de equipamiento son muy similares.

A continuación se presenta un desglose de los gastos de instalación de un pozo perforado recientemente

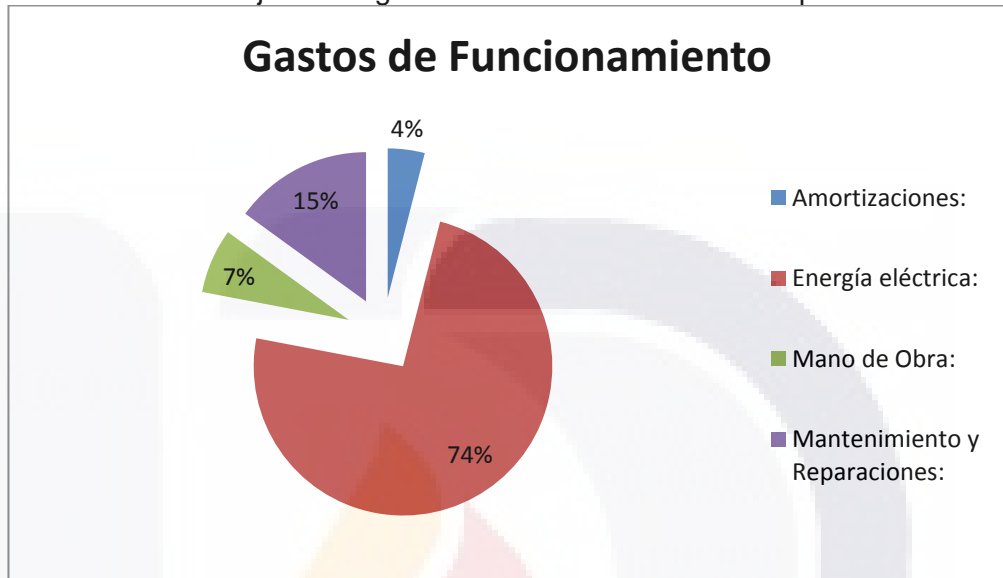
Tabla No. 16. Gastos de Instalación de un pozo.

<b>GASTOS DE INSTALACION PARA UN POZO DE 240 MTS</b>		
<b>Gastos de Perforación:</b>		
Perforación	\$	132,000.00
Ademe	\$	165,600.00
Grava	\$	17,000.00
Aforo	\$	20,000.00
Suma:	\$	334,600.00
<b>Gastos de Equipamiento:</b>		
Transformador	\$	100,000.00
Bomba	\$	90,000.00
Cable	\$	80,000.00
Tubería de conducción	\$	210,000.00
Arrancador	\$	40,000.00
Suma:	\$	520,000.00
<b>TOTAL = \$</b>		<b>854,600.00</b>

Fuente Elaboración propia con la información proporcionada por un agricultor que tiene una empresa de perforaciones.

De los **gastos de funcionamiento** el gasto de energía eléctrica resulta ser el más alto con un 74%; esto coincide con lo encontrado por Caballer.

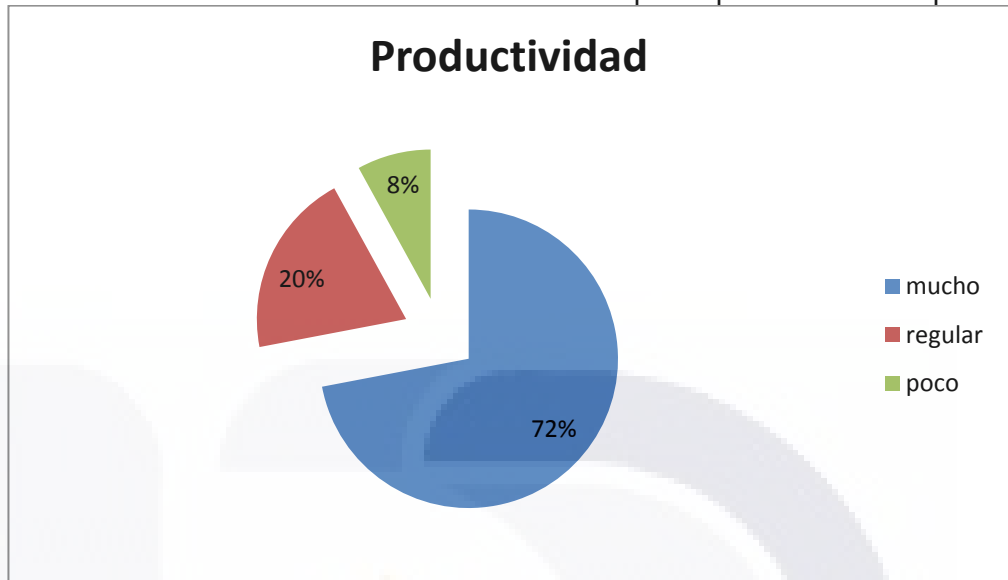
Gráfica 6. Porcentaje de los gastos de funcionamiento de un pozo.



Fuente: Elaboración propia.

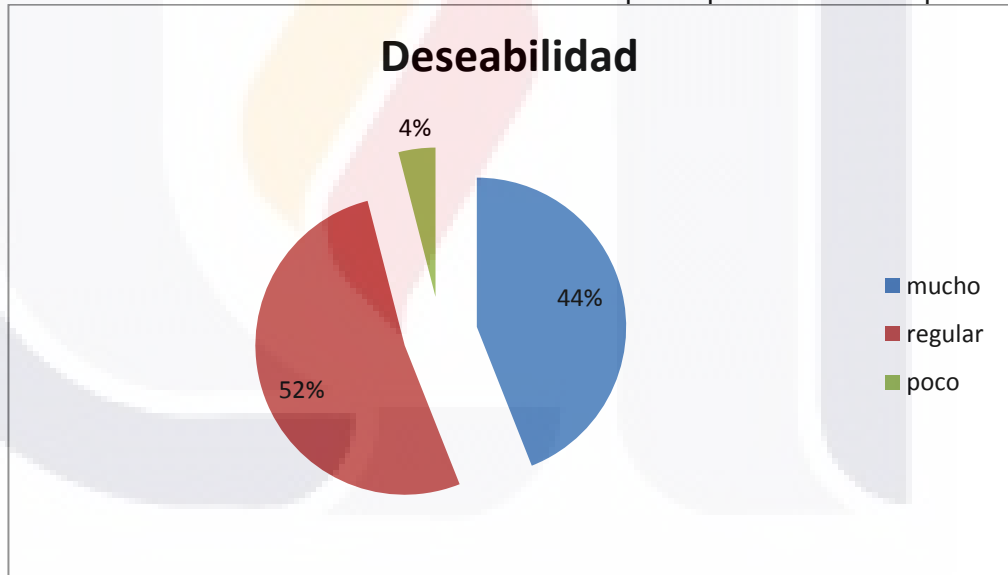
En la pregunta realizada para estimar el impacto de la presencia de un pozo en la productividad el 72% de los encuestados considera que este fue mucho, solamente el 44 % considera que el impacto en la deseabilidad fue mucho; el mayor porcentaje (52%) considera que el impacto ha sido regular; y el 52% considera que el impacto en el valor fue mucho.

Gráfica 7. Aumento en la variable Productividad por la presencia de un pozo.



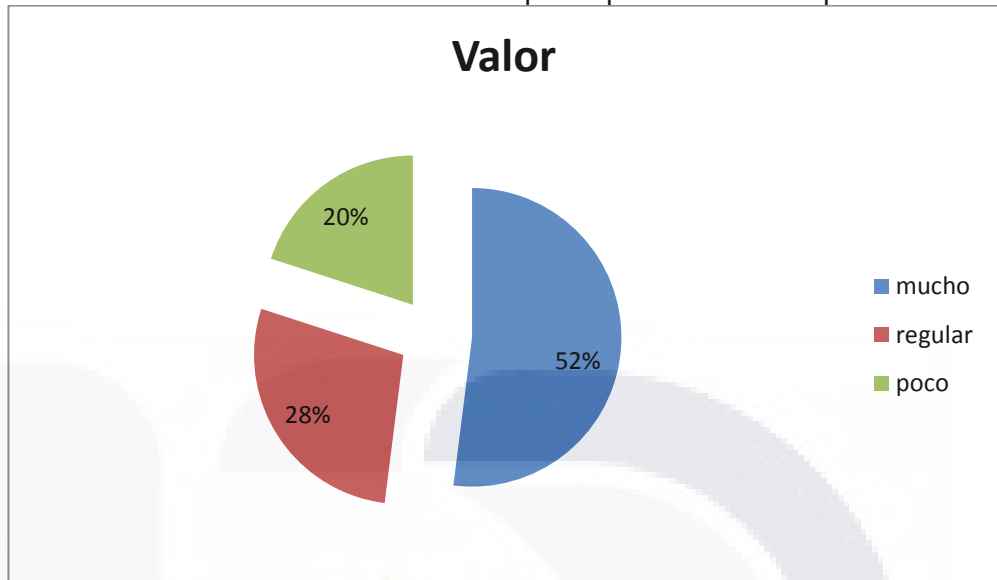
Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 8. Aumento en la variable Deseabilidad por la presencia de un pozo.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 9. Aumento en la variable Valor por la presencia de un pozo.



Fuente: Elaboración propia.

De lo anterior se aprecia que el impacto más alto de la presencia de un pozo es en la productividad.

En la pregunta acerca de ¿Qué beneficios que le ha traído el pozo? el 96% considera que el principal beneficio es que ha elevado la producción, aunque en ocasiones no se traduce en beneficios económicos por los bajos precios de los productos., es por eso que el 16% considera que no le ha traído beneficios en su economía; mas sin embargo le ha traído otros beneficios como son: empleo para su familia, arraigo a su tierra, crear fuentes de empleo, tener pasturas para el ganado, oportunidad de seguir trabajando, seguridad es su cosecha, etc.

En la pregunta acerca de ¿Qué buscaría en un predio agrícola para comprarlo? El 100% respondió que tenga agua, el 68% considera importante que sean tierras de buena calidad; aptas para la agricultura; el 32% considera la ubicación también como un factor importante. Del análisis de esta pregunta se desprende la importancia del agua en la deseabilidad; ya que lo que vuelve deseable a un terreno es la presencia de agua en primer término.

Acercas de la pregunta ¿vendería su terreno con todo y concesión o únicamente el terreno? el 80 % contestó que vendería su terreno con todo y concesión de aguas ya que así le da más valor a su tierra.

La **falla más común** resulta ser la descompostura de la bomba; la cual se ha presentado en el 88 % de los casos; seguida de variaciones en el voltaje. El monto de las reparaciones de la bomba oscila la cantidad de 30,000 pesos en promedio.

En la pregunta ¿Han tratado de comprarle sus tierras? El 76 % contestó de manera afirmativa; lo que reafirma la deseabilidad de las tierras de riego.

El 44% de los pozos tienen rebombeo y la distancia promedio del pozo a este es de 90 metros.

Con respecto a la **calidad del agua**; el 88% de los encuestados manifiesta que el agua de su pozo es dulce y tibia; lo cual se interpretó como agua de buena calidad.

El 48% de los agricultores no cuenta con un **sistema de riego** eficiente (aspersión o goteo); sino que realizan el riego a base de riego de compuerta o riego por gravedad; es necesario eficientizar hasta donde sea posible el uso del agua.

En la pregunta ¿Vende agua a terceras personas? El 96% contestó que no; más sin embargo 10 de los 25 encuestados dona agua con cierta regularidad a sus vecinos en volúmenes pequeños; en los casos en que se vende la venta oscila entre 1.55 y 2.00 pesos/m<sup>3</sup>. Otra forma de comercializar el agua es que el usuario del agua le paga al titular del derecho del 25 al 30 % de la cosecha.

En la pregunta acerca de si tiene conocimiento de que se hayan secado pozos en la zona el 84 % respondió de manera afirmativa. Esto habla del grave problema de sobreexplotación. Además de que el 40% ha tenido ya la necesidad de realizar una **reposición de pozo** debido a que se ha secado el anterior; este es otro dato que también habla de la sobreexplotación del acuífero y de que a muchos de los pozos les queda una vida útil muy corta; aspecto que es necesario tener presente al momento de hacer valuaciones de predios de riego en esta zona.

Derivado de la investigación se encontró que muchos pozos de la zona ya se pueden considerar viejos; ya que rebasan los 25 años. La

percepción de los agricultores es que la vida útil de un pozo está entre los 25 y 30 años, y que se está reduciendo cada vez más.



## CONCLUSIONES

Con base en el análisis de los resultados obtenidos esta investigación y en respuesta a la hipótesis planteada se concluye que:

### *SE ACEPTA LA HIPOTESIS*

A mayor disponibilidad de agua de pozo profundo; mayor productividad de los predios agrícolas. A mayor productividad de los predios agrícolas; mayor deseabilidad. A mayor deseabilidad; mayor valor comercial de las tierras agrícolas de Lagos de Moreno.

El impacto de la disponibilidad de agua de pozo profundo en el valor de las tierras agrícolas de la zona de Betulia en Lagos de Moreno, Jal es tal que el valor de los predios de riego resultó 3.08 veces mayor que el de los predios de temporal.

Al comparar la relación de valores propuesta por BBVA Bancomer con los resultados obtenidos en este estudio se puede decir que para la zona de estudio la relación de valor es de 3:1; el valor de una hectárea de riego equivale a 3 hectáreas de temporal.

El impacto de la disponibilidad de agua de pozo profundo en la renta de la tierra es tal que las tierras de riego se rentan 4.59 veces más caras que las tierras de temporal.

El valor de los derechos de agua es de alrededor de los 8 pesos/m<sup>3</sup>.

Un gran beneficio de la presencia de la disponibilidad de agua de pozo es el arraigo a la tierra.

Uno de los principales problemas que enfrentan los propietarios de pozos de Lagos de Moreno; y en particular los de Betulia es el abatimiento de los mantos freáticos; el cual es del rango de 2.07 metros /año.

El mayor gasto de funcionamiento de los pozos lo constituye el gasto de energía eléctrica; el cual representó un 74%.

El costo del agua subterránea oscila 632 pesos/ha.



El aspecto que más limita la disponibilidad de agua de pozo profundo es la profundidad de los mantos freáticos; puesto que eso incrementa los gastos de perforación, de equipamiento y de bombeo.

En términos generales los pozos de la zona de estudio se explotan al 78% del volumen autorizado por la Comisión Nacional del Agua.

Los gastos de equipamiento es el que más impacta en los gastos de instalación de un pozo.

Los gastos de instalación de un pozo en la zona de estudio oscilan el millón de pesos.

La venta del agua de pozo para riego se lleva a cabo alrededor de los 2 pesos/m<sup>3</sup>.

A los profesionales de la Valuación se les recomienda para futuras investigaciones desarrollar una metodología que permita estimar la vida útil remanente de los pozos para tener más elementos de juicio al realizar el enfoque de capitalización de rentas; y más importante aún; poder desarrollar una metodología para estimar las reservas de agua.

Así mismo; se recomienda considerar como un factor importante las condiciones de explotación que guarda el acuífero al momento de asignarle valor a un predio.

Como se pudo observar con este estudio la explotación de los pozos se encuentra por debajo de los volúmenes autorizados por lo que se recomienda que además de verificar que la concesión de aguas se encuentre vigente; se verifique el volumen real de extracción de agua del pozo.

**GLOSARIO.**

**Abatimiento del manto freático:** Se refiere a la disminución de los niveles de agua subterránea.

**Avalúo:** “Se define un avalúo como el acto o proceso de estimar un valor”.<sup>27</sup>

**Pozo Profundo:** “Un agujero con un entubado de retención y grava de embalar”.<sup>28</sup>

**Predio Rural:** “Se llama predio rural ( del latín *preaedium* ) a la tierra rural que se adapta y se usa primordialmente para la producción de cultivos agrícolas o pecuarios de diversos tipos”.<sup>29</sup>

**Rústico:** Del latín *rusticus*, de rus, campo. Pertenece o relativo al campo.<sup>30</sup>

**Terreno de Riego:** “Es aquel donde el abastecimiento del agua es por medios artificiales por gravedad o bombeo”.<sup>31</sup>

**Terreno de temporal:** “Es aquel donde el abastecimiento de agua es pluvial y sus usos agrícolas; naturales o inducidos”.<sup>32</sup>

**Tierras agrícolas:** Son aquellas tierras donde se lleva a cabo la agricultura.

**Valor:** “No es una característica inherente en un objeto (bien raíz) sino que depende de los deseos del hombre. Varía entre los hombres y es cambiante en el tiempo, según se modifiquen los deseos del hombre”.<sup>33</sup>

**Valor Comercial:** “Es el precio en el que se realiza una operación de compra-venta en un tiempo razonable siempre y cuando el comprador y el vendedor estén informados y sin precisiones”.<sup>34</sup>

---

<sup>27</sup> Akerson , Charles. “El avalúo de bienes raíces”. 12ª Edición. Pág. 10.

<sup>28</sup> Dobner Eberl, Horst Karl. “La valuación de predios rurales”. 1ª Edición. Editorial Concepto S. A. México. 1989. Pág. 161.

<sup>29</sup> Dobner Eberl, Horst Karl. “La valuación de predios rurales”. 1ª Edición. Editorial Concepto S. A. México. 1989. Pág. 45.

<sup>30</sup> Diccionario Enciclopédico Espasa. Madrid. 1992. Vol 17 de 20v. Pág. 10230.

<sup>31</sup> Palacios Arroyo, Gabriel. “Apuntes del curso de Valuación de Inmuebles Agropecuarios”. Universidad Autónoma de Aguascalientes. 2013.

<sup>32</sup> Ibid.

<sup>33</sup> Álvarez González, Fidel. “Historia del Pensamiento Económico”. 2006, Aguascalientes, México, Pág. 13.

<sup>34</sup> Vega Ponce, Cecilia Y. “Modelo para homologar condominios habitacionales y estimar el factor comercial”. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México. 1998. 169 pág. Pág. 26. Pulido Sánchez Raúl, “Valuación Inmobiliaria”, Edit. A.M.P.I., A.C., México. 1982.

**Valuación:** “Procedimiento técnico, objetivo y ordenado, que mediante la investigación y el análisis físico, económico y de mercado, permite establecer un estimado de valor de un inmueble específico, en una fecha y en un lugar determinado”.<sup>35</sup>



---

<sup>35</sup> Salles Berges y Chapital, Marcelo. “Diccionario del negocio inmobiliario”. Primera reimpresión. Ed Real Estate Education Company. 1997. Chicago, U.S.A. 225 Pág.

**BIBLIOGRAFIA.**

1. Akerson , Charles. “El avalúo de bienes raíces”. 12ª Edición. Appraisal Institute, 2002.
2. Álvarez González, Fidel. “Introducción a la Valuación de Inmuebles”. Instituto Universitario de Posgrados en Alta Dirección. Zacatecas, Mex. 2012. 207p.
3. Apuntes del diplomado en Valuación Agropecuaria y Forestal en el INVAF AC. Guadalajara Jal. 1999.
4. Arreguín Cortés, Felipe I. Simposio “Las Ciencias de la Tierra en el Estudio del Agua Subterránea.” México D.F. 2011.
5. Caballer, Vicente y Natividad Guadalajara. “Valoración económica del agua de riego”. Ediciones Mundi- prensa. España. 1998.
6. Casanova Fernando.”Formación profesional, productividad y trabajo docente”. Boletín No. 153. Cinterfor. Montevideo. 2002.
7. Castañeda Alvarado, Jorge Alberto. “Análisis del valor de una unidad de riego con agua tratada”. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México. 2006. 44p.
8. Diccionario Enciclopédico Espasa. Madrid. 1992. Vol 17 de 20v. Pág. 10230.
9. Dobner Eberl, Horst Karl. “La valuación de predios rurales”. 1ª Edición. Editorial Concepto S. A. México. 1989.
10. Gutiérrez Domínguez, Iván Josué. “Deseabilidad de la vivienda en desarrollos habitacionales sustentables”. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México 2011. Pag 23. Dobner Eberl, Horst Karl. “La valuación de predios rurales”. 1ª Edición. Editorial Concepto S. A. México. 1989.
11. Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación: 01 de Diciembre de 1992.
12. Palacios Arroyo, Gabriel. “Apuntes del curso de Valuación de Inmuebles Agropecuarios”. Universidad Autónoma de Aguascalientes. 2013.
13. Rodríguez Hernández, José Luis. “Impacto de la modernización del distrito de riego No. 1 de Pabellón de Arteaga, Ags. en el valor comercial de los terrenos agrícolas”. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México. 2008. 50p.

14. Vega Ponce, Cecilia Y. "Modelo para homologar condominios habitacionales y estimar el factor comercial". Universidad Autónoma de Aguascalientes. México. 1998. 169 p.

**Páginas de Internet:**

[www.aquamarket.com/sql/temas\\_interes/187.asp](http://www.aquamarket.com/sql/temas_interes/187.asp)

[www.conagua.gob.mx/ConsultaInformacion.aspx?n1=3&n2=63&n3=210&n0=1](http://www.conagua.gob.mx/ConsultaInformacion.aspx?n1=3&n2=63&n3=210&n0=1)

[www.comisionestataldelaguadejalisco](http://www.comisionestataldelaguadejalisco)

[www.fao.org/docrep/008/y4690s/y4690s07.htm](http://www.fao.org/docrep/008/y4690s/y4690s07.htm)

[www.firco.gob.mx/saladeprensa/boletines/Paginas/Nota3enero3013.aspx](http://www.firco.gob.mx/saladeprensa/boletines/Paginas/Nota3enero3013.aspx)

[www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/metodologias/otras/abc-prod.pdf](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/metodologias/otras/abc-prod.pdf)

[www.periodicooficialdelestadodejalisco](http://www.periodicooficialdelestadodejalisco)

**ANEXOS**

Anexo A: Formato de entrevista para los agricultores.

Anexo B: Cotización de un sistema de riego por compuerta.

Anexo C: Cotización de un sistema de riego por pivote central.

Anexo D: Cotización de un sistema de riego por goteo; tipo cintilla.



Anexo A:

FORMATO DE ENTREVISTA PARA AGRICULTORES PROPIETARIOS DE POZO			
Nombre	<input style="width: 90%;" type="text"/>		
Ubicación	<input style="width: 90%;" type="text"/>		
1.- ¿Tiene pozo?	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
2.- ¿Tiene título de concesión?	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
3.- ¿En que situación está el título de concesión?	<input type="checkbox"/> VIGENTE	<input type="checkbox"/> VENCIDO	
4.- ¿Cual es el volumen autorizado de extracción?	<input style="width: 90%;" type="text"/>		
5.- ¿De lo que tiene autorizado cuanto extrae?	<input style="width: 90%;" type="text"/>		
6.- ¿De qué capacidad es el pozo?	<input type="checkbox"/> 6 PULGADAS	<input type="checkbox"/> 4 PULGADAS	OTRO <input style="width: 50%;" type="text"/>
7.- ¿Cuántas hectáreas riega con el pozo?	CULTIVO	<input style="width: 50%;" type="text"/>	SUPERFICIE <input style="width: 50%;" type="text"/>
		<input style="width: 50%;" type="text"/>	<input style="width: 50%;" type="text"/>
		<input style="width: 50%;" type="text"/>	<input style="width: 50%;" type="text"/>
		<input style="width: 50%;" type="text"/>	<input style="width: 50%;" type="text"/>
		TOTAL =	<input style="width: 50%;" type="text"/>
8.- ¿Cuántos riegos le da a cada cultivo?	CULTIVO	<input style="width: 50%;" type="text"/>	No. RIEGOS <input style="width: 50%;" type="text"/>
		<input style="width: 50%;" type="text"/>	<input style="width: 50%;" type="text"/>
		<input style="width: 50%;" type="text"/>	<input style="width: 50%;" type="text"/>
9.- ¿Cuánto le cuesta cada riego?	<input style="width: 90%;" type="text"/>		
10.- ¿Sueldo del regador?	<input style="width: 90%;" type="text"/>		
11.- ¿Cuánta producción obtiene de la tierra que riega?	CULTIVO	<input style="width: 50%;" type="text"/>	PRODUCCION <input style="width: 50%;" type="text"/>
		<input style="width: 50%;" type="text"/>	<input style="width: 50%;" type="text"/>
		<input style="width: 50%;" type="text"/>	<input style="width: 50%;" type="text"/>
12.- ¿Cuál es el precio de la cosecha (s/ton)?	CULTIVO	<input style="width: 50%;" type="text"/>	PRECIO <input style="width: 50%;" type="text"/>
		<input style="width: 50%;" type="text"/>	<input style="width: 50%;" type="text"/>
13.- ¿Qué beneficios le ha traído el pozo?	En la producción: <input style="width: 90%;" type="text"/>		
En su economía:	<input style="width: 90%;" type="text"/>		
En otro aspecto:	<input style="width: 90%;" type="text"/>		
14.- ¿Ha recibido apoyos del Gobierno?	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	

15.- ¿En que consistieron? \_\_\_\_\_

---

16.- En su opinión con el pozo ¿qué tanto aumentó la productividad, el valor de la tierra y que se hiciera mas deseable de comprarse? Responda en la siguiente tabla:

	AUMENTO		
	Mucho	Regular	Poco
<b>Productividad</b>			
<b>Deseabilidad</b>			
<b>Valor</b>			

17.- ¿Ha tenido la necesidad de realizar un avalúo de sus tierras?  SI  NO

18.- ¿A quién acudió para realizarlo? \_\_\_\_\_

19.- ¿Qué características buscaría en un predio al momento de intentar comprarlo? \_\_\_\_\_

---

20.- En su experiencia ¿Qué cualidades debe tener una tierra agrícola para que los clientes quieran comprarla?

---

21.- ¿En cuanto se renta una hectárea con agua subterránea? \_\_\_\_\_

22.- ¿En cuanto se renta una hectárea de temporal? \_\_\_\_\_

23.- ¿Les vende agua a terceras personas?  SI  NO

24.- Que volumen? \_\_\_\_\_

25.- ¿En cuanto se vende el agua en la zona? \_\_\_\_\_

26.- ¿Ha comprado derechos de agua?  SI  NO

27.- ¿A que precio? (\$/m3) \_\_\_\_\_

28.- ¿Ha vendido derechos de agua?  SI  NO

29.- ¿A que precio? (\$/m3) \_\_\_\_\_

30.- ¿Cuáles usos le da al agua? 1.- AGRICOLA   
2.- OTRO:

31.- En caso de vender su propiedad ¿venderia también la concesión o únicamente el terreno? \_\_\_\_\_

---

32.- ¿En algun momento tuvo que dejar de explotar su pozo?  SI  NO



33.- ¿Cuál fue la razón? \_\_\_\_\_

---

34.- ¿Cuánto tiempo tardó en poderlo explotar nuevamente? \_\_\_\_\_

35.- ¿De que magnitud fueron las pérdidas? \_\_\_\_\_

36.- ¿Cuál es la falla más común en el pozo? \_\_\_\_\_

---

37.- ¿Cuanto gasta en reparaciones? Por mes: \_\_\_\_\_

Por año: \_\_\_\_\_

Otro: \_\_\_\_\_

38.- Numerando del 1 al 8 de los siguientes factores señale en orden de importancia cual considera que ha sido el mas limitante para obtener agua en su caso:

Concepto	Orden de Importancia
La escases del agua	
La zona de veda	
La calidad del agua	
la profundidad de las aguas	
obtener la concesión	
Los volúmenes de extracción autorizados	
La distancia a una línea eléctrica	
Otro	

39.- Del total de gastos para tener agua en su tierra indique la proporción que ocupa cada uno de los siguientes factores:

Concepto	Proporción
Los gastos de exploración	
Los gastos de perforación	
los gastos de equipamiento	
La obtención del título de concesion de aguas	
Total=	

40.- Del total de gastos de funcionamiento indlque el porcentaje de cada uno:

Concepto	Proporción
Amortizaciones	
Energia electrica	
Mano de obra	
Reparacion y mantenimiento	
Total=	

41.- ¿Ha sido victima de robo en su pozo o equipo de riego?	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
42.- ¿Qué le han robado?	_____	
43.- ¿Con que frecuencia?	<input type="checkbox"/> Una vez/año	<input type="checkbox"/> Dos veces/año
	<input type="checkbox"/> Mas de dos veces/año	
44.- ¿A cuanto ascendieron los daños?	_____	
45.- ¿Qué sistema de riego tiene?	_____	
46.- ¿Cuánto gastó en su compra?	_____	
47.- ¿Cuánto gastó en la instalación?	_____	
48.- ¿Cunto gasta en el mantenimiento del sistema de riego al año?	_____	
49.- ¿El volumen de agua que extrae es la misma durante todo el año?	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
50.- ¿De que dependen esa variaciones?	_____	
51.- Periodo _____	Volumen de extracción: _____	
_____	Volumen de extracción: _____	
52.- ¿A qué distancia de la tierra de cultivo está el pozo?	_____	
53.- ¿Tiene rebombeo?	_____	
54.- ¿Que distancia hay del pozo al remombeo ?	_____	
55.- ¿Que distancia hay del remombeo al predio ?	_____	
56.- ¿Cuánto vale una hectarea de riego de pozo?	_____	
57.- ¿Cuánto vale una hectarea de temporal?	_____	
58.- ¿Cuánto vale una hectarea de agostadero?	_____	
59.- ¿Cuánto paga de energía eléctrica del pozo?	Consumo alto <input type="text"/>	
	Consumo bajo <input type="text"/>	
60.- ¿Hay momentos en los que paga más?	_____	
61.- ¿Por qué?	_____	
62.- Profundidad del pozo?	_____	

63.- Edad del Pozo?	_____	
64.- ¿A que profundidad está la bomba actualmente?	_____	
65.- ¿A que profundidad estaba cuando perforo?	_____	
66.- Se han secado pozos en la zona?	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
67.- De cuantos se ha enterado?	<input type="text"/>	
68.- ¿Han tratado de comprarle la concesión?	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
69.- ¿En cuanto?	_____	
70.- ¿Han tratado de comprarle sus tierras?	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
71.- ¿En cuanto?	_____	
72.- ¿Cómo detectó su pozo?	<input type="checkbox"/> Estudio Geologico	<input type="checkbox"/> Empirico
73.- ¿Cuanto pagó por el estudio?	_____	
74.- ¿Tiene un análisis del agua del pozo?	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
75.- De que calidad es el agua?	<input type="checkbox"/> SALINA	<input type="checkbox"/> DULCE
76.- Tiene problemas de corrosión de tuberías?	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
77.- El agua sale arenosa?	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
78.- El agua sale espumosa?	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
79.- ¿Desde donde tuvo que hacer llegar la energía eléctrica?	_____	
80.- ¿Cuanto gastó ?	_____	
81.- ¿Se han secado pozos?	_____	
82.- ¿Ha hecho reposición de pozo?	_____	

Anexo B:



**INGENIERIA PROFESIONAL INTEGRADA**

**SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADOS Y OBRA CIVIL.**

GOTEO, ASPERSIÓN, JARDINERÍA, COMPUERTA, PROYECTOS EJECUTIVOS, ESTUDIOS Y MATERIALES

AGUASCALIENTES AGS., A 19 DE MAYO DE 2014

**PROYECTO:** LAS LADERAS DEL TECUAN, S.C DE R.L.  
**COMUNIDAD:** EL TECUAN  
**MUNICIPIO:** ENCARNACION DE DIAZ  
**ESTADO:** JALISCO  
**SISTEMA DE RIEGO:** POR COMPUERTA, (17.00 HA.)  
**PRODUCTOR:** C. PASCUAL GARCIA GARCIA

En atención a su solicitud, estamos presentando a su consideración nuestro presupuesto de un sistema de riego por "COMPUERTA"

No.	C O N C E P T O	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
<b>CABEZAL DE RIEGO</b>					
1	MODIFICAR DESCARGA EN EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DESCARGA DE 6"	LOTE	1.00	2,000.00	2,000.00
<b>LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL, CONEXIONES, VALVULAS Y ACCESORIOS</b>					
2	EXTREMIDAD CAMPANA DE PVC DE 6" INCLUYE: EMPAQUES Y TORNILLOS	PZA	1.00	375.00	375.00
3	TUBO HCO. DE 6" C-5, AMANCO	ML	1,298.00	80.00	103,840.00
4	TEE PVC DE 6"X6" DE LINEA INCLUYE ANILLO, C-7	PZA	5.00	400.00	2,000.00
5	CODO DE PVC DE 6"X6" DE DIAMETRO, INCLUYE ANILLO, C-7	PZA	2.00	375.00	750.00
6	CODO DE PVC DE 45"X6" DE DIAMETRO, INCLUYE ANILLO, C-7	PZA	3.00	350.00	1,050.00
7	CODO DE PVC DE 22"X6" DE DIAMETRO, INCLUYE ANILLO, C-7	PZA	1.00	350.00	350.00
8	CRUCERO HIDRANTE DE PVC DE 6"X6" DE DIAMETRO C-7, CON HIDRANTE DE ALUMINIO DE 6"	PZA	10.00	1,000.00	10,000.00
9	CODO TERMINAL PVC DE 6"X6" C-7, C/HIDRANTE DE 6" DE ALUMINIO	PZA	5.00	1,000.00	5,000.00
10	CODO TERMINAL PVC DE 6"X6"X2" C-7, C/V.E.A. CON HIDRANTE DE 6" Y VALVULA DE 2" DE ALUMINIO	PZA	1.00	1,250.00	1,250.00
11	COPLE TEE PVC DE 6"X2" C-7, C/V.E.A. DE 2", ALUMINIO	PZA	4.00	750.00	3,000.00
12	EXCAVACION Y TAPADO DE ZANJA	ML	1,298.00	30.00	38,940.00
13	LUBRICANTE, CEMENTO Y LIMPIADOR, REXOLIT O SIMILAR	LOTE	1.00	1,800.00	1,800.00
14	INSTALACION DE MATERIALES Y PROYECTO	LOTE	1.00	18,000.00	18,000.00
15	CONSTRUCCION DE ATRAQUES DE CONCRETO SIMPLE DE UN FC=100 KG/CM2	LOTE	1.00	3,500.00	3,500.00
<b>LINEAS REGANTES, ACCESORIOS MENORES</b>					
16	CODO DE ARRANQUE DE ALUMINIO DE 6"X6" DE DIAMETRO, WADE RAIN O SIMILAR	PZA	12.00	750.00	9,000.00
17	TEE DE PVC DE 6" C-3.50 DE RIEGO C/ANILLO AMANCO O SIMILAR	PZA	12.00	350.00	4,200.00
18	CODO DE PVC RIEGO DE 6"X6" C-3.5 C/ANILLO AMANCO O SIMILAR	PZA	6.00	250.00	1,500.00
19	TUBO DE COMPUERTA DE 6" C-3.5 C/ANILLO AMANCO O SIMILAR	TRAMO	150.00	500.00	75,000.00
20	TAPON DE COMPUERTA DE 6" C-3.5 C/ANILLO AMANCO O SIMILAR	PZA	12.00	175.00	2,100.00
<b>TOTAL</b>					<b>283,655.00</b>

(DOSIENTOS OCHENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y CINCO PESOS 00/100 M.N.)

**PRIMERA.- TIEMPO DE ENTREGA**

DOS A TRES SEMANAS, DESPUES DE LA ENTREGA DE APORTACION DEL 100% DEL PRODUCTOR. OBRAS CIVILES Y/O ELECTRICAS SON POR CUENTA DEL CLIENTE, ATRAQUES Y L.E. TRANSFORMADOR, ETC.)

**SEGUNDA.- FORMA DE PAGO**

RESTO CONTRA ENTREGA DE OBRA  
 MATERIALES OMITIDOS Y SOBRESANTES SERAN CONSIDERADOS POR SEPARADO.  
 PRECIOS SUJETOS A CAMBIO SIN PREVIO AVISO

**TERCERA.- GRANTIAS Y OBLIGACIONES**

MATERIALES L.A.B. AGUASCALIENTES  
 LA EMPRESA SE COMPROMETE A CAPACITAR AL PERSONAL EN CUANTO AL USO DEL SISTEMA POR UN LAPSO NO MAYOR DE UN MES CALENDARIO.  
 GARANTIA DE MATERIALES POR DEFECTO DE FABRICACION POR UN AÑO MAS NO POR MAL MANEJO.

A T E N T A M E N T E

ING. FRANCISCO AVILA-ORRUTIA

Anexo C:

R.F.C. HSR080702T59  
 KM. 6.5 Carretera San Juan - Lagos de Moreno  
 San Juan de los Lagos, Jalisco  
 h2osistemasderiego@prodigy.net.mx  
 José Francisco De Alba De Alba



Teléfono / Fax: (395) 725 2003  
 Celular: (333) 944 3235  
 I.D. Nextel: 52\*15\*47064

UNIDAD DE RIEGO: Rancho San Luis Gonzaga  
 ATENCION: Sr. Jorge Armando Gallardo Muñoz  
 MUNICIPIO: Lagos de Moreno Jal  
 Tel o Radio:  
 R.F.C.  
 SUPERFICIE A TECNIFICAR 50.00 HAS

11-jun-14  
 T.C 13.50

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
PIVOTE CENTRAL MARCA ZIMMATIC DE 318.59 MTS CON CANG	Pza	1	\$ 850,000.00	\$ 850,000.00
BOMBA B3 ZPLS 25 HP	Pza	1	\$ 33,156.00	\$ 33,156.00
TUBO DE 6" PVC CS	Pza	6	\$ 370.00	\$ 2,220.00
CABLE 3X6	MTS	603	\$ 83.00	\$ 50,049.00
VARZA 6" CON VIA	Pza	2	\$ 2,100.00	\$ 4,200.00
CARRETE 6"	Pza	1	\$ 1,500.00	\$ 1,500.00
VALVULA MARIPOSA 6"	Pza	1	\$ 1,321.00	\$ 1,321.00
JUEGO DE EMPAQUES Y TORNILLOS	Pza	4	\$ 150.00	\$ 600.00
PICHANCHA GALV 6"	Pza	1	\$ 2,184.00	\$ 2,184.00
ADAPTADOR BRIDADO 6"	Pza	1	\$ 850.00	\$ 850.00
MANGUERA ANILLADA 6"	MTS	3	\$ 585.00	\$ 1,755.00
ADAPTADOR PARA SUCCION 6" A 4"	Pza	1	\$ 981.00	\$ 981.00
CARGADOR PARA BOMBA	Pza	1	\$ 650.00	\$ 650.00
ABRZADERA DE ALAMBRON 6"	Pza	4	\$ 125.00	\$ 500.00
MANO DE OBRA	Pza	1	\$ 13,000.00	\$ 13,000.00
MEDIDOR FLUJO BERMAD DE 6"	Pza	1	\$ 6,336.00	\$ 6,336.00
SIDE ROLL DE 350 MTS	Pza	1	\$ 196,500.00	\$ 196,500.00
SIDE ROLL DE 280 MTS	Pza	1	\$ 166,500.00	\$ 166,500.00
<b>SUB TOTAL:</b>				\$ 1,332,302.00
<b>I.V.A.</b>				\$ -
<b>TOTAL:</b>				\$ 1,332,302.00

Precios sujetos a cambio sin previo aviso

Cualquier problema en el sistema de riego favor de informarnos y con gusto resolveremos su problema

Lic. Francisco José De Alba Martínez

Oficina: (395) 725 2003

Tel. Cel: (477) 217 5196

Radio NEXTEL: 15\*41434

Sr. Jose Francisco De Alba De Alba

Tel Cel: (333) 944 3235

Radio NEXTEL: 15\*47064

Nota: El material utilizado y no anexo a este presupuesto sera sumado a este mismo.

Asi mismo, el material que no fue utilizado y este anexo al presupuesto sera restado del mismo.

El Presupuesto no contempla la escobacion de las canchales utilizadas en el proyecto ni el tapado de las mismas.

JOSE FRANCISCO DE ALBA DE ALBA  
 ATENTAMENTE

Anexo D:



**INGENIERIA PROFESIONAL INTEGRADA**

**SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADOS Y OBRA CIVIL**

GOTEO, ASPERSIÓN, JARDINERÍA, COMPUERTA, PROYECTOS EJECUTIVOS, ESTUDIOS Y MATERIALES

AGUASCALIENTES AGS., A 27 DE MAYO DE 2013

PROYECTO: RANCHO SAN PEDRO  
 COMUNIDAD: BETULIA  
 MUNICIPIO: LAGOS DE MORENO  
 ESTADO: JALISCO  
 SISTEMA DE RIEGO: POR GOTEO TIPO CINTILLA (6.50 HA.)  
 PRODUCTOR: C. JOSE DE JESUS JAIME GUZMAN

En atención a su solicitud, estamos presentando a su consideración nuestro presupuesto de un sistema de riego por "Goteo Tipo Cintilla"

No.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
<b>CABEZAL DE RIEGO</b>					
1	MODIFICAR DESCARGA DE 6"	LOTE	1.00	4,800.00	4,800.00
<b>EQUIPO DE FILTRACION</b>					
UNIDAD INYECTORA DE FERTILIZANTE T. VENTURY INCLUYE: DEPOSITO DE 450.00					
2	LTS, BOMBA DE 1 1/2 H.P. Y VENTURY DE 1 1/2"	LOTE	1.00	12,500.00	12,500.00
3	UNIDAD DE FILTRACION PARA 20 L.P.S. DE MALLA 1 FILTRO DE 6"	LOTE	1.00	18,500.00	18,500.00
<b>LINEA DE CONDUCCION PRINCIPAL, CONEXIONES, VALVULAS Y ACCESORIOS</b>					
4	TUBO DE PVC HCD. DE 6" C-5, AMANCO O SIMILAR	ML	144.00	80.00	11,520.00
5	COUPLE REPARACION PVC DE 6" C-7 CON ANILLOS	PZA	4.00	275.00	1,100.00
6	EXCAVACION Y TAPADO DE ZANJA	ML	580.00	28.00	16,240.00
7	LUBRICANTE, CEMENTO Y LIMPIADOR, REXOLIT O SIMILAR	LOTE	1.00	1,500.00	1,500.00
8	INSTALACION DE MATERIALES EXCEPTO LA CINTILLA	LOTE	1.00	11,500.00	11,500.00
<b>LINEAS LATERALES, CONEXIONES, VALVULAS Y ACCESORIOS</b>					
9	TUBO HCD DE PVC DE 3" RD-41 AMANCO O SIMILAR	ML	276.00	36.00	9,936.00
10	TUBO HCD DE PVC DE 2" RD-41 AMANCO O SIMILAR	ML	160.00	25.00	4,000.00
11	TUBO HCD DE PVC DE 1 1/2" RD-41 AMANCO O SIMILAR	ML	144.00	15.00	2,160.00
12	CRUCERO DOBLE DE 3-4-3" C/VALVULA MARIPOSA DE ACERO DE 3" WADE RAIN	LOTE	4.00	4,500.00	18,000.00
13	REDUCCION DE PVC DE 3 X 2"	PZA	8.00	57.00	456.00
14	REDUCCION DE PVC DE 2 X 1 1/2"	PZA	8.00	30.00	240.00
15	PURGA PVC DE 1 1/2", TECNOPLASTIC	PZA	8.00	250.00	2,000.00
<b>LINEAS REGANTES, ACCESORIOS MENORES</b>					
16	INICIAL CON GOMA DE 16 MM	PZA	725.00	8.00	5,800.00
17	TUBIN DE 16 MM, TORO	ROLLO	3.00	1,450.00	4,350.00
18	CONECTOR TUBIN-CINTA DE 16 MM	PZA	725.00	8.00	5,800.00
19	CINTA DE 16 MM, C/GOTERO A CADA 20 CM, (ROLLO DE 3,048.00 M) FLUJO MEDIO	ROLLO	25.00	2,950.00	76,700.00
20	COUPLE CINTA-CINTA DE 16 MM	PZA	100.00	9.00	900.00
				<b>TOTAL</b>	<b>207,762.00</b>

(DOSCIENTOS SIETE MIL SETECIENTOS DOS PESOS 00/100 M.N.)

**PRIMERA.- TIEMPO DE ENTREGA**  
 DOS A TRES SEMANAS, DESPUES DE LA ENTREGA DE APORTACION DEL 100% DEL PRODUCTOR  
 OBRAS CIVILES Y/O ELECTRICAS SON POR CUENTA DEL CUENTE, ATRAQUES Y L.E. TRANSFORMADOR, ETC.)

**SEGUNDA.- FORMA DE PAGO**  
 RESTO CONTRA ENTREGA DE OBRA  
 MATERIALES OMITIDOS Y SOBANTES SERAN CONSIDERADOS POR SEPARADO  
 PRELUS SUJETOS A CAMBIO SIN PREVIO AVISO

  
**ATENTAMENTE**  
 ING. FRANCISCO AVILA URUTIA