

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**DIAGNOSTICO DEL USO DEL AGUA EN LAS COMUNIDADES DE LA
COLONIA AGRICOLA, LA NUEVA ESPERANZA Y BARRÍOS.**

POR

DENIS MAURICIO HERNANDEZ MENCIAS

TESIS

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE**

INGENIERO AGRONOMO



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

2,013

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**DIAGNOSTICO DEL USO DEL AGUA EN LAS COMUNIDADES
DE LA COLONIA AGRICOLA, LA NUEVA ESPERANZA Y
BARRIOS.**

POR

DENIS MAURICIO HERNANDEZ MENCIAS

TESIS

**PRESENTADA A LA UNVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE**

INGENIERO AGRONOMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

2,013

DEDICATORIA

A DIOS TODO PODEROSO

Por todo lo que me ha dado, por guiar mi camino, durante todo el tiempo que he estado en esta prestigiosa institución, por brindarme las fuerzas necesarias para poder salir adelante en mi camino por la vida y brindándome la salud, fuerza, estima y apoyo de toda mi familia.

A MI MADRE

Hilda Rosa Mencias Orellana, por el inmenso amor y apoyo que me ha brindado desde el día en que nací, quien con mucho esfuerzo y dedicación pudo ayudarme a salir adelante, es quien con su valor me regalo la mejor herencia que una madre puede ofrecer a su hijo; además de inculcar valores éticos y morales en mi persona, servir de ejemplo para mis hermanos y familia, es quien ha sido mi sustento y mi fuerza para seguir adelante.

A MIS HIJOS

Susan Elizabeth Hernández Oliva, Daniel André Hernández López, por ser los impulsores de mi carrera, las personas que día a día alimentan mi fuerza y las ganas de seguir adelante.

A MIS ABUELOS

María Melania Orellana Maradiaga, Porfirio Alberto Mencias Herrera, por ser los pilares de mi educación, las personas que con esfuerzo y sacrificio me ayudaron a ser el profesional que hoy en día soy, por sus consejos, el cariño, el afecto y amor que me brindaron durante toda mi vida.

A MIS HERMANOS

Keberlin Melissa Hernández Mencias, Erick Alexander Hernández Mencias, Ana María dela Pilla, Mathew dela Pilla, Miladi Hernández, María, Hernández, Eder Hernández, Karla Isela García, por ser ellos mi fuente de inspiración para seguir adelante cada día y apoyarme incondicionalmente cuando más lo necesito.

AGRADECIMIENTOS

A JEHOVA MI DIOS

Por darme la fortaleza y las fuerzas para vencer todas las adversidades y obstáculos que en mi camino se presentaron, por iluminarme en cada situación de mi vida, ya que sin su ayuda y misericordia no somos nada, siendo imposible lograr nuestros objetivos y así alcanzar nuestras metas.

A MI MADRE, HERMANOS, ABUELOS

Por brindarme todo su apoyo, moral, psicológico y económico para que yo pueda realizar mis estudios superiores dentro de nuestra prestigiosa universidad, que a pesar de los obstáculos siempre depositaron su confianza en mí, guiándome siempre por el camino del bien.

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

Por brindarme la oportunidad de poder forjarme como profesional en las ciencias agrícolas, a los docentes que me inculcaron disciplina formando así mi carácter.

AL MSc. JUAN ALBERTO CHAVARRIA

Por todo su apoyo, paciencia y responsabilidad, por haberme facilitado las herramientas de formación necesarias y terminar de mejor manera esta investigación, por su comprensión, apoyo y amistad sincera que me ofreció durante y después de mi investigación.

AL ING. KEERYN ARMANDO LOPEZ

Por ser la persona que me apoyo cuando más necesite de un amigo y por formar parte de mis asesores en la investigación de tesis.

AL ING. ADRIAN REYES

Por su apoyo y amistad incondicional por ser de las pocas personas que me apoyo cuando lo necesite, por formar parte de mis asesores técnicos en mi trabajo de investigación.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS

A mis amigos del alma, Ligia Anavel Garrido Lobo, Roselia López Videz, Anny Larissa Molina Baca, Carlos Florencio Lizardo Gómez, Gabriel Jossue Irías Matamoros, Sindy Rosario Colindres López, que con todas las dificultades que pasamos en el camino nos apoyamos y salimos adelante, hasta alcanzar la meta prometida.

A MIS HERMANOS DEL ALMA

Anthony Oliveth Acuña Carbajal, Mauricio Argenis Núñez Romero, aunque ya no están aquí junto a mí, compartiendo este éxito les dedico esta tesis con todo el cariño del mundo mis hermanos que DIOS les guarde y te tenga en su gloria, que donde estén, siempre me ayuden a ser un impulso para mi vida profesional. Por ser los hermanos que más quise dentro

de mi querida Jonh F. Kennedy, espero DIOS me cumpla el sueño de volver a verlos y regalarles un abrazo como en los viejos tiempos.

A MI AMIGO INCONDICIONAL

José Leonel Cardoza Melgar, por ser hoy parte de mis amigos y una persona con valores éticos y morales, que me ofreció su apoyo en todas las circunstancias que se me presentaron durante y después de mi investigación.

CONTENIDO

Pág.

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
RESUMEN	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
2.1. General.....	3
2.2 Específicos.....	3
III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
3.1. Pozos.....	4
3.2. Pozos artesanales o tradicionales.....	4
3.3. Pozos perforado.....	5
3.3.1. Ventajas de pozos perforados.....	6
3.3.3. Tipos de Pozos Perforados	7
3.3.4. Procedimientos Constructivos.....	7
3.3.5. Métodos de perforación.....	7
3.3.6. Perforación a percusión por cable	8
3.3.7. Perforación a rotación	8
3.4. Aguas subterráneas.....	8
3.4.1. Calidad de Las Aguas Subterráneas	9
3.4.2. La vulnerabilidad de las aguas subterráneas	9
3.4.3. Actividades humanas contaminantes del agua subterránea.....	10
3.4.4. Acciones para evitar la contaminación del agua subterránea.....	10
3.4.5. Muestreo de Aguas Subterráneas	11
3.4.6. Agua subterránea en Honduras	11
3.5. Tipos de riegos	12
3.5.1. Inundación o Gravedad	12
3.5.2. Riego por Aspersión.....	13

3.5.3. Riego por goteo	14
IV. METODOLOGIA	16
1. Área de estudio.....	16
1.1. Materiales y equipo	16
1.2. Manejo de la actividad a realizar.....	17
1.3. Metodología para la realización de actividades diarias.	17
1.3.1. Encuestas sobre la identificación de los pozos y sistemas de riego	17
1.3.2. Lugares de muestreo.....	17
1.3.3. Muestreo a realizar	18
1.4. Variables a evaluar	18
1.4.1. Uso potencial del agua	18
1.4.2. Factores que limitan la construcción de los pozos	18
1.4.3. Eficiencia de los pozos	19
1.4.4. Calidad de agua	20
1.4.5. Factores que limitan la instalación de los sistemas de riego	21
1.4.6. Eficiencia del sistema de riegos	23
V. RESULTADOS Y DISCUSION	24
6.1. Descripción de los pozos	24
6.2. Capacidad de abastecimiento de agua en Campus UNA	27
6.3. Capacidad de abastecimiento de agua para las comunidades.	28
6.4. Uso potencial del agua.....	29
6.5. Resultados de análisis bacteriológicos y físico-químicos	29
6.6. Tipo de riego.....	30
6.7. Descripción de modalidades de riego	30
6.8. Modalidades de riego.....	31
VI. CONCLUSIONES.....	33
VII. RECOMENDACIONES	35
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	36
ANEXOS.....	43

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Resultado de análisis	29
Tabla 2. Tipo de pozos	47
Tabla 3. Inventario de pozos.....	53
Tabla 4. Inventario de modalidades de riego.....	56
Tabla 5. Resultado de análisis bacteriológicos de pozo, pozo 1 cafetería principal.....	58
Tabla 6. Resultado de analisis de agua, Cafeteria principal pozo 2	59
Tabla 7. Resultado de analisis de agua, Cisterna comedor estudiantil.	60
Tabla 8. Resultado de analisis de agua, Cisterna del comedor estudiantil, resultado físico-químico.	61
Tabla 9. Resultado de analisis de agua, Pozo H-4.....	62
Tabla 10. Resultado de analisis de agua, Pozo H-5.....	63
Tabla 11. Resultado de analisis de agua, Pozo 6 CCA.....	64
Tabla 12. Resultado de analisis de agua, Pozo 7 H-Corazon	65
Tabla 13. Resultado de analisis de agua, Pozo 8 Pastos y forrajes.....	66
Tabla 14. Resultado de analisis de agua, Pozo 9 finca agroecologica.....	67
Tabla 15. Resultado de analisis de agua, Pozo 10 Planta de vegetales	68
Tabla 16. Resultado de analisis de agua, Pozo 11 Proyecto porcino.....	69
Tabla 17. Resultado de analisis de agua, Pozo 12, La Colonia Agrícola	70
Tabla 18. Resultado de analisis de agua, Pozo 13, La Colonia Agrícola, CEFEDH.....	71
Tabla 19. Resultado de analisis de agua, Pozo 14, Gualiqueme.	72
Tabla 20. Resultado de analisis de agua, Pozo 15, Guanacaste.....	73
Tabla 21. Resultado de analisis de agua, Pozo 16, La Sosa.	74
Tabla 22. Resultado de analisis de agua, Pozo 17, La Nueva Esperanza.	75
Tabla 23. Resultado de analisis de agua, Pozo 18, Barríos.	76

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Pozo de la Cafetería principal _____	25
Figura 2. Pozo H-5 _____	25
Figura 3. Pozo H-corazón _____	26
Figura 4. Gráfico Abastecimiento de agua de pozo en UNA _____	27
Figura 5. Abastecimiento de Agua de pozo en las comunidades _____	28
Figura 6. Gráfico de usos del agua de pozo _____	29
Figura 7. Gráfico de tipos de riego _____	30
Figura 8. Riego por goteo en camas. _____	31
Figura 9. Riego por goteo en Heras. _____	32
Figura 10. Riego por gravedad en campus UNA. _____	32
Figura 11. Pozo H-4 _____	44
Figura 12. Pozo pastos y forrajes _____	44
Figura 13. Pozo de la Planta de Vegetales _____	45
Figura 14. Pozo CCA _____	45
Figura 15. Pozo y tanque en Sistemas de producción _____	46
Figura 16. Pozo granja de producción Porcina _____	46
Figura 17. Pozo Finca Agroecológica _____	47
Figura 19. Gráfico de tratamiento de pozos _____	48
Figura 20. Gráfico de mantenimiento de pozos _____	49
Figura 21. Grafico del estado de la modalidad de riego _____	50
Figura 22. Grafico de la fuente de agua para riegos _____	51
Figura 23. Sistema de riego de la finca agroecológica. _____	52

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1. Pozos UNA.	44
ANEXO 2. Tablas de inventarios	53
ANEXO 3. Resultados de análisis bacteriológicos y físico-químicos.	58
ANEXO 4. Encuesta por pozo	72
ANEXO 5. Encuesta por modalidad de riego	80

Hernández Mencias. D. M. 2,013. Diagnóstico del uso del agua en las comunidades de la Colonia Agrícola, la Nueva Esperanza y Barrios del municipio de Catacamas, Olancho, Honduras. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de Agricultura. 87 p.

RESUMEN

La Organización Mundial de la Salud (OMS), manifiesta que según investigaciones realizadas, el agua tiene una diversidad de usos, que se clasifican en consuntivos y no consuntivos. Los usos consuntivos son aquellos que consumen o extraen el agua de su fuente de origen y no regresan de forma inmediata al ciclo del agua. Los usos consuntivos más frecuentes son usos agropecuarios, Usos urbanos y domésticos, Usos industriales. Los usos no consuntivos a diferencia de los usos extractivos, el agua no se remueve de su ambiente natural, sólo se utiliza. Los usos no consuntivos pueden ser descritos por ciertas características del agua o por los beneficios que proporcionan al ecosistema, como transporte, energía hidroeléctrica, Usos recreativos, El agua como hábitat.

El Diagnóstico del uso del agua en las comunidades de la Colonia Agrícola, la Nueva Esperanza y Barrios del municipio de Catacamas, Olancho, Honduras. La presente investigación se orientó en evaluar el uso potencial de agua, el estado de pozos artesanales y perforados de las comunidades antes mencionadas; enfatizando en aspectos como la estructura, calidad de pozos, calidad del agua.

El estudio refleja como primera utilidad el agua para consumo humano, uso doméstico y uso agrícola-ganadero. Los resultados muestran que hay un total de veinte (20) pozos artesanales en buen estado, cinco (5) pozos artesanales en mal estado, diez (10) pozos perforados en buen estado y 1 pozo perforado en mal estado. En la toma de muestras de agua de los pozos, para identificar la presencia de bacterias totales y fecales (*Escherichia coli*). Siendo uno de los factores que inciden en la contaminación, el manejo inadecuado de los pozos, malas condiciones de infraestructura y del poco conocimiento sobre este patógeno. El resultado del análisis obtenido en el laboratorio demostró que existen 4 de 17 pozos artesanales infectados de bacterias totales. Los resultados del físico-químico muestran que 17 de 17 pozos están dentro de los parámetros estándar determinados por la OPS. La descripción y manejo de sistemas de riego obtuvo un resultado de diez (10) riegos por gravedad de fuentes superficiales; Tres (3) riegos por aspersión y ocho (8) riegos por goteo de fuentes subterráneas, en buen estado. La investigación revela que el uso potencial del agua es abastecer con un 61% el área agrícola-ganadero, el 23% es utilizado como uso doméstico en el hogar para el aseo personal diario, lavar y el 16% es utilizado para consumo humano y la elaboración de alimentos.

I. INTRODUCCIÓN

La perforación de pozos data de épocas remotas, donde en Asia se perforaban pozos someros para la obtención de agua salada y sal común. En esta época se utilizaban métodos como percusión o golpeteo de un sistema de tuberías introducidas en el hoyo mediante golpes en la parte superior de la misma. A través del tiempo, estas técnicas han sufrido modificaciones sustanciales, haciendo de la Perforación de Pozos un cúmulo de técnicas dinámicamente evolutivas y a la par de otras tecnologías. En el año de 1859, en el Campo Oil Creek cerca de Titusville Pennsylvania, Estados Unidos, se perfora el primer pozo utilizando el sistema de percusión. El pozo Drake, nombre dado a este primer pozo, llegó a una profundidad de 69.5 pies (21.1 mts.). En Venezuela, 19 años después (1878), se perforó bajo el sistema de percusión el primer pozo en el estado Táchira, hacienda La Alquitrana a una profundidad de 27 mts. (García, S.f.)

El riego por gravedad es la técnica de riego más antigua y que más ampliamente ha aplicado el hombre a nivel mundial. Para superar las limitaciones que tradicionalmente ha tenido esta técnica de riego como son pérdidas de agua por percolación profunda y escurrimiento superficial y situarla al nivel de otras técnicas de riego de elevado desarrollo tecnológico (riego por aspersión y localizado), se debe comenzar por determinar los elementos fundamentales del diseño y la operación de los sistemas de riego por gravedad, con arreglo a las condiciones concretas de suelo y topografía, lo cual debe posibilitar la elevación de la eficiencia de dichos sistemas de riego. (Meneses, S.f.)

Muchos de nosotros no tenemos noción de la existencia de las aguas subterráneas, pues claramente esta fuente de agua no está a plena vista. Las aguas subterráneas se pueden considerar como uno de nuestros recursos "ocultos". En realidad, las aguas subterráneas son parte del programa de reciclaje más antiguo "el ciclo hidrológico". El ciclo hidrológico

comprende el movimiento continuo de agua entre la tierra y la atmósfera por medio de la evaporación y la precipitación. El agua que cae sobre la superficie de la tierra tiene uno de tres destinos. Parte del agua en la atmósfera cae por la precipitación de lluvia y nieve y se incorpora a lagos, ríos, arroyos y océanos. La otra parte es absorbida por la vegetación, la cual transpira el agua hacia la atmósfera de nuevo. El agua que no se evapora directamente de los lagos y ríos, o es transpirada de las plantas, fluye a través de los subsuelos y llega hasta el nivel freático. (EPA, 1,999)

II. OBJETIVOS

2.1. General

Identificar, ubicar y evaluar los pozos artesanales, perforados y las modalidades de riego utilizado para el consumo humano, animal y agrícola, ubicado en las comunidades de La Colonia Agrícola, La Nueva Esperanza Y Barrios de Catacamas, Olancho, Honduras.

2.2 Específicos

- ✓ Determinar la capacidad de abastecimiento de agua de los pozos artesanales y perforados localizados en las comunidades de La Colonia Agrícola, La Nueva Esperanza y Barrios.
- ✓ Identificar las modalidades de riegos utilizados en las comunidades de La Colonia Agrícola, La Nueva Esperanza y Barrios.
- ✓ Realizar un análisis de agua de los pozos artesanales y perforados para determinar, estatus bacteriológico del agua, las propiedades físico-químicas y contaminantes químicos, en las comunidades de La Colonia Agrícola, La Nueva Esperanza y Barrios.
- ✓ Realizar un inventario sobre las diferentes modalidades de riego, pozos artesanales y perforados en las distintas comunidades de La Colonia Agrícola, La Nueva Esperanza y Barrios,

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. Pozos

Un pozo para abastecimiento de agua es un hueco profundizado en la tierra para interceptar acuíferos o mantos de aguas subterráneas. (Bedillo, 2004)

3.2. Pozos artesanales o tradicionales

Son los pozos tradicionales, realizados manualmente “a pico y pala” o con máquinas retroexcavadoras, martillos neumáticos y explosivos. Por lo general tienen diámetros entre 1,5 y 5 metros y están revestidos de tubos o bloques de hormigón prefabricado, piedras, ladrillos, etc. Su profundidad es moderada y no excede a la del manto acuífero subsuperficial, por lo que sólo se utilizan para explotar acuíferos libres de poco espesor, localizados en terrenos poco consolidados (arenas, gravas, etc.) o en rocas fisuradas y/o meteorizadas superficialmente (pizarras, granitos, etc.). (Gil, S.f.)

3.2.1. Características generales

- Profundidades moderadas y terreno no consolidado
- Diámetro mínimo: Aquel que permita el trabajo de un operario (entre 1.2 y 1.5 m).
- Diámetro máximo: condicionado por el hecho de que el volumen a excavar aumenta en proporción al cuadrado del diámetro.
- Profundidades más comunes: algunas decenas de metros. (COSUDE, 2004)

Según (Vega, 2006) existen diversos métodos de excavación en pozos artesanales o tradicionales:

Método I

Se excava un metro de profundidad, se recorta las caras del cilindro apropiadamente, se excava un surco en el fondo de la excavación y se coloca el molde que servirá para la construcción del aro de hormigón. Este aro puede ser anclado mediante barras en forma de bastón que penetren en el terreno, en el fondo del mismo se colocan barras que sirvan de unión con el siguiente aro a construir. Entre aro y aro queda un espacio, necesario para verter el hormigón, y que deberá ser sellado para evitar la entrada del terreno o de contaminantes. Este método puede ser usado hasta llegar al nivel freático.

Método II

Consiste en excavar hasta llegar al nivel freático y luego realizar el revestimiento de abajo a arriba. Es más rápido y fácil que el método I pero mucho más peligroso.

Método III

Se suele utilizar cuando se llega al nivel freático. Consiste en descender un aro de hormigón y excavar en su interior de tal forma que vaya descendiendo por su propio peso.

3.2.2. Desventajas

Los pozos excavados a mano requieren un gran esfuerzo humano y un tiempo de ejecución mucho más dilatado, Presentan un mayor peligro, tanto en su construcción, por caídas verticales sobre los trabajadores o el derrumbe de las paredes, como en su uso por la posible caída de personas. Es más difícil su preservación de la contaminación. (FAO, Sf.)

3.3. Pozos perforado

Según (Obando y Galo, S.f.). Un pozo perforado consiste en la abertura de un orificio de forma vertical, en general de forma cilíndrica y de diámetro mucho menor que la profundidad. El agua penetra a lo largo de las paredes creando un flujo de tipo radial. El nivel de agua en el pozo de bombeo es más bajo que en cualquier otro lugar de la formación

que rodea a este, de manera que el agua se desplaza desde la formación hacia el pozo, tratando de reponer el volumen extraído por la bomba. La fuerza o presión que impulsa el agua hacia el pozo, la carga representada por la diferencia de niveles del agua dentro del pozo y en otro punto acuífero y sella el pozo de las aguas indeseables superficiales o poco profundas; además soporta las paredes del agujero de perforación.

3.3.1. Ventajas de pozos perforados

1. Un solo pozo en lugar de grupo de pilotes y cepa.
2. Más fácil construcción en arena y grava densa que hincar pilotes.
3. Se pueden construir antes de la nivelación del terreno.
4. Se evita el empleo de martillos de hincado, que ocasionan ruido y dañan las estructuras vecinas.
5. El hincado de pilotes en arcilla produce levantamiento del terreno y movimiento lateral en pilotes ya hincados.
6. La campana proporciona gran resistencia a la tracción.
7. Se puede inspeccionar la base del pozo.
8. Se emplea equipo ligero en la construcción.
9. Tienen mayor resistencia a cargas laterales. (García, 2009)

3.3.2. Desventajas de pozos perforados

1. El concretado puede demorarse por mal tiempo.
2. Se necesita buena supervisión.
3. Puede producirse deformaciones en el terreno y daño a las estructuras vecinas. (GAMA, 2010)

3.3.3. Tipos de Pozos Perforados

Según Alva H. (2,012), existen tres tipos de pozos artesanales:

- Pozo Recto: Pasa por debajo del suelo blando al suelo firme o roca. Puede utilizar entubado. La resistencia se desarrolla por punta y por fricción.
- Pozo Acampanado: Consiste de parte recta y campana en la parte inferior. La capacidad portante es solamente por punta en el diseño.
- Pozo Empotrado: El pozo recto puede empotrarse en roca. La capacidad portante se toma por punta y por fricción en roca.

3.3.4. Procedimientos Constructivos

Según Alva H. (S.f.), Existen tres métodos:

- a) Método de chicao: Se excavan a mano pozos circulares de 1.1 m o más de diámetro y en profundidades de 0.6 - 1.8 m. Se utilizan listones de madera con anillos de acero en las paredes. Al llegar a terreno firme se excava la campana. Se rellena de concreto.
- b) Método de gow: Se excava a mano el pozo. Se utiliza tubería metálica telescópica para proteger la excavación. Con el vaciado del concreto se retira la tubería. El diámetro mínimo es 1.22 m. Se han alcanzado profundidades de hasta 30 m.
- c) Perforación mecánica: Se utilizan ahora equipos de perforación que tienen bordes o dientes cortantes, dependiendo del tipo de suelo. Por rotación y presión se extrae suelo del muestreador. Se tienen diámetros de hasta 3 m. Al llegar al estrato portante se utiliza el ensanchador para excavar la campana. En roca se utiliza brocas de carbono tungsteno. En suelos arcillosos blandos o granulares sueltos se utiliza entubado o lodo bentonítico.

3.3.5. Métodos de perforación

El útil perforador o trepano está suspendido de un cable y su percusión vertical desgarrar y disgrega el material del fondo del taladro. Para retirar el descombro del pozo se utiliza una pieza especial que en lo fundamental consiste en una modificación del trepano. En la mayoría

de los casos es necesario inyectar agua para facilitar la perforación. El diámetro del taladro suele oscilar entre 35 y 40 cm. El hecho de tomar testigo de los materiales y medir la profundidad de donde proceden se puede denominar “registro” del pozo. En muchos casos los organismos públicos responsables del alumbramiento de aguas subterráneas exigen datos del registro del pozo, que son de suma utilidad para determinar las posibilidades de aquel y que sirve como termino de comparación de los resultados que puedan ser obtenidos en otros puntos de la zona. (Wiley, 2,003)

3.3.6. Perforación a percusión por cable

Consiste en el golpeteo repetido de un martillo o trépano (que es la herramienta de corte) sobre la roca, para poder avanzar. El material triturado se extrae del pozo con una herramienta diseñada para este fin (“cuchara”). Este sistema es utilizado para la construcción de pozos tanto en terrenos consolidados como no consolidados, dependiendo en gran medida el resultado de la perforación de la experiencia del perforador. (Llorente, 2000)

3.3.7. Perforación a rotación

Consiste en la trituración de la roca por medio de una herramienta de corte giratoria (tricono) que desgasta la roca. El material triturado es extraído mediante el arrastre con agua o lodo. Este sistema es utilizado para la construcción de pozos en terrenos no consolidados como gravas, arenas o limos. (Mariño, 2010)

3.4. Aguas subterráneas

Las aguas subterráneas son las que se encuentran bajo la superficie del terreno o dentro de los poros o fracturas de las rocas, o dentro de las masas de regolito; en zonas húmedas a metros de profundidad, en desiertos a cientos de metros. (Duque, 2003)

3.4.1. Calidad de Las Aguas Subterráneas

Antes de los años 1970s, se creía que las aguas subterráneas tenían cierto nivel de protección natural contra la contaminación. Se creía que los suelos y las capas de arena, grava y rocas en el subsuelo, funcionaban como filtros, atrapando contaminantes antes de que estos pudieran llegar hasta las aguas subterráneas. Más recientemente, se ha encontrado en cada uno de los estados del país casos de contaminación de las aguas subterráneas y algunos de estos casos han recibido gran publicidad. Ahora se sabe que algunos contaminantes pueden atravesar todas las capas de filtración, y llegan a la zona de saturación, y contaminan las aguas subterráneas. (EPA, 1990)

3.4.2. La vulnerabilidad de las aguas subterráneas

Desde el punto de vista científico-técnico, la vulnerabilidad de las características hidrogeológicas y geoquímicas de los acuíferos. Los que cuentan con mecanismos hidráulicos o físico-químicos que atenúen una carga contaminante antrópica pueden clasificarse como de baja vulnerabilidad. Este concepto se asocia al deterioro de las aguas para un determinado uso y no solamente a las alteraciones en su calidad natural. Aunque la vulnerabilidad del acuífero es un concepto de fácil comprensión, no ocurre lo mismo con su aplicación práctica. Para que su cartografía sea factible, la complejidad geológica obliga a la simplificación de algunos parámetros hidráulicos y físico-químicos. (Reynolds, 2002)

El agua es el componente más abundante e importante de nuestro planeta; el hecho de que todos los seres vivos dependan de la existencia del agua nos da una pauta para percibir su importancia vital. El agua promueve o desincentiva el crecimiento económico y el desarrollo social de una región. También afecta los patrones de vida y cultura regionales, por lo que se la reconoce como un agente preponderante en el desarrollo de las comunidades. En este sentido, es un factor indispensable en el proceso de desarrollo regional o nacional. El crecimiento demográfico y económico, la ausencia histórica de criterios de conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el crecimiento de los regímenes de

demanda de agua en el ámbito regional y la contaminación del líquido han ocasionado en varios casos su escasez. Esto conduce a una competencia por el recurso, que se agudiza en años de sequías, desemboca en conflictos que afectan a las comunidades en su desarrollo actual e impactan negativamente en su viabilidad futura. Así, el control, el aprovechamiento racional y la preservación del agua en los niveles nacional, regional y local son estratégicos para el desarrollo del país y la protección de la vida digna de los seres humanos. (Almirón S.f.)

3.4.3. Actividades humanas contaminantes del agua subterránea

Las principales actividades humanas que generan contaminación de las aguas subterráneas se pueden englobar en los siguientes grupos:

- A. Residuos urbanos:** Normalmente depositados en la superficie (Basureros).
- B. Aguas residuales:** Aportan diversas sustancias contaminantes: Detergentes, Nitratos, Bacterias y virus, Materia orgánica disuelta.
- C. Actividades agrícolas:** Muy difíciles de controlar al tratarse de contaminación difusa sobre grandes extensiones: Fertilizantes(N, P K), Plaguicidas (fungicidas, nematicidas, Bactericidas, herbicidas). (Sánchez, 2004)

3.4.4. Acciones para evitar la contaminación del agua subterránea

En el contexto del control de la contaminación de aguas subterráneas, diferentes problemas se presentan por las fuentes potenciales de contaminación que existen antes de la implantación de una política de protección y aprobación de la legislación asociada. El planteamiento más práctico para el control de fuentes existentes de contaminación de aguas subterráneas es realizar un inventario detallado dentro de áreas de alta vulnerabilidad del acuífero y/o de zonas especiales de protección. Dicho inventario debe establecer el almacenamiento, uso y disposición de químicos peligrosos en estas áreas. Se debe dar seguimiento a este inventario mediante una inspección más detallada de los lugares de interés particular, donde sea legalmente posible, y/o por la instalación de una selectiva red de

monitoreo ofensivo del acuífero. Si se comprueba una seria contaminación de las aguas subterráneas, o se confirma un riesgo de contaminación, se puede negociar la modificación de acuerdos de manejo, almacenamiento y disposición de químicos industriales en base a subsidios o costos compartidos. Dado que la mayoría de los procesos industriales están en continuo proceso de evolución, pueden requerir o negociar mejores procedimientos para la protección de las aguas subterráneas en cada ocasión que un proceso industrial sea modificado. (Foster, 1992)

3.4.5. Muestreo de Aguas Subterráneas

La selección de los sitios para el muestreo de la calidad y cantidad de las aguas subsuperficiales y subterráneas deberá diseñarse a partir del modelo hidrogeológico conceptual y de los sistemas acuíferos presentes en cuencas y/o subcuencas hidrogeológicas. Es importante destacar que las variaciones naturales de los niveles y la calidad de las aguas subterráneas están íntimamente relacionadas con las variaciones espaciales y temporales de variables meteorológicas e hidrológicas que definen las diferentes épocas climáticas. Desde el punto de vista hidrogeológico es importante conocer el tipo de acuífero a monitorear teniendo en cuenta:

- El marco geológico, geofísico y estructural
 - El modelo de flujo que defina sus zonas de recarga, tránsito y descarga
 - Las relaciones río- acuífero, sus parámetros hidráulicos, sus características hidrogeoquímicas naturales.
 - La recarga proveniente de la precipitación, sus recursos y reservas
 - La vulnerabilidad y las fuentes potenciales puntuales y/o difusas de contaminación.
- (IDEAM, 2002)

3.4.6. Agua subterránea en Honduras

El potencial de aguas subterráneas no se conoce con precisión pero se estima que son abundantes en las tierras bajas de la zona costera Atlántica, donde los pozos presentan buenos

rendimientos. La CEPAL en 1973 estimó un caudal renovable de agua subterránea explotable de 9,09 km³/año, dividido en 8,02 km³/año en la vertiente Atlántica y 1,07 km³/año en la vertiente del Pacífico. En los valles de las tierras altas del interior y en la costa del Pacífico (valles de Choluteca, Tegucigalpa, Comayagua). Las fuentes de contaminación de recursos hídricos más comunes son los residuos orgánicos (principalmente del café), los plaguicidas en la costa Atlántica y en la zona costera del Golfo de Fonseca, los metales pesados resultantes de la actividad minera y las aguas residuales de las áreas urbanas, que son descargadas sin tratamiento a los cueros hídricos más cercanos, especialmente en el caso del lago Yojoa. En el ámbito nacional, no se dispone de estadísticas sistemáticas sobre valores de contaminación. (FAO, 2000)

3.5. Tipos de riegos

3.5.1. Inundación o Gravedad

El método más sencillo de riego es la inundación, y normalmente no requiere el uso de bombas. El tipo más común de inundación es el riego con surcos y riego por melgas. El riego por surcos es donde el agua se dirige o bombea hacia una serie de surcos que se inundan. Esta tecnología requiere cierta inclinación del terreno, para que el agua pueda fluir fácilmente de un extremo a otro del surco, sin desbordarse por los lados. La misma cantidad de agua debe llegar a cada zona de los surcos. El riego por inundación requiere una gran cantidad de agua y su eficacia no es muy alta ya que la mayoría del agua no se puede extraer directamente en las raíces de las plantas. Por lo tanto se suele utilizar en zonas en que se dispone de gran cantidad de agua. Además, la zona a inundar debe ser llana, si no es el caso, la zona se allana formando terrazas, algo que podemos ver en diversas zonas del mundo. La inundación se suele utilizar en las zonas tropicales. (GRUNDFOS, S.f)

3.5.2. Riego por Aspersión

Es un sistema de riego en el que el agua se aplica en forma de una lluvia más o menos intensa y uniforme sobre la parcela con el objetivo de se infiltre en el mismo punto donde cae. Para ello es necesaria una red de distribución que permita que el agua de riego llegue con presión suficiente a los elementos encargados de aplicar el agua, (aspersores o difusores). Las pérdidas por evaporación del riego por aspersión son relativamente baja, en general inferior al 2%. Su magnitud depende de la temperatura y humedad del aire y de las características de la temperatura del agua, tales como el radio de aspersión y el tamaño de las gotas. Cuando la temperatura del agua es baja puede producirse una condensación. Unos fuertes vientos podrían dar lugar a deficientes tendencias de la distribución del agua. En función del sistema de aspersión que se utilice, no se deberá emplear este método cuando la velocidad del viento sea superior a 3m/seg. (Doorenbos, 1986)

Un equipo de elevación encargado de proporcionar agua a presión. En algunas zonas no resulta necesario este equipo ya que se dispone de presión natural. Una red de tuberías principales que llevan el agua hasta los hidrantes, que son las tomas de agua en la parcela. Una red de ramales de riego que conducen el agua hasta los emisores instalados en la parcela que se pretende regar. En el caso de tratarse de una máquina automotriz, esta red se sustituye por un ramal móvil que recorre la parcela. Dispositivos de aspersión o emisores, que son los elementos encargados de aplicar el agua en forma de lluvia. Estos dispositivos pueden ser tuberías perforadas, difusores fijos, toberas, boquillas o aspersores, entre otros. (Alonso, S.f.)

- Permite el ahorro del agua, evitando pérdida por evaporación, filtración y desbordamiento en la conducción y distribución del agua, así como en el momento de su aplicación a los cultivos.
- Apropiado para el riego en la agricultura de ladera, evitando la erosión de los suelos y la pérdida de la capacidad productiva de los mismos.
- De fácil operación, siendo manejable por todos los miembros de la familia previamente capacitados.

- Finalmente incrementa los rendimientos productivos de los cultivos al proporcionarles humedad suficiente y oportuna. (Espinar, 2007)
- Altos costos de implementación que no están al alcance de la economía campesina familiar.
- Requiere de agua limpia y libre de elementos extraños que puedan malograr los accesorios y equipos que conforman el Sistema de Riego por Aspersión.
- Desuniformidad del riego en zonas de fuertes vientos, siendo necesario una buena programación para evitarlos.
- La vida útil del Sistema de Riego instalado requiere de un correcto uso y mantenimiento de todos los componentes del sistema, requiriendo una permanente supervisión. (Cedillo, 2011)

3.5.3. Riego por goteo

El riego por goteo suministra agua de manera lenta y uniforme a baja presión a través de mangueras de plástico instaladas dentro o cerca de la zona radicular de las plantas. Es una alternativa a los sistemas de riego por aspersores o surcos. El riego por goteo puede reducir el uso de agua. Un sistema de riego por goteo bien diseñado pierde muy poca agua porque hay poco escurrimiento, evaporación o percolación profunda en suelo limoso. Con el riego por goteo hay menos contacto del agua con el follaje, los tallos y los frutos. Por eso, las condiciones son menos favorables para el desarrollo de enfermedades en las plantas. Con un buen programa de riego que cubre las necesidades de las plantas, es posible aumentar el rendimiento y la calidad de la cosecha. La aplicación de productos químicos agrícolas es más eficiente a través del riego por goteo. Debido a que la aplicación de agua está limitada a la zona radicular, es menos probable que el nitrógeno que se encuentra en el suelo se pierda a través de la percolación profunda (lixiviación). Los sistemas de riego por goteo también son una buena opción donde hay altas tasas de infiltración, formación de charcos o un exceso de escurrimiento en algunas partes del campo. (Shock y Welch, 2013)

- ✓ El agua se aplica al suelo desde una fuente que puede considerarse puntual, se infiltra en el terreno y se mueve en dirección horizontal y vertical. En esto se difiere sustancialmente del riego tradicional, en el que predominan las fuerzas de gravedad y por tanto, el movimiento vertical.
- ✓ No se moja todo el suelo si no solo parte del mismo, que varía con las características del suelo, el caudal del goteo y el tiempo de aplicación. En esta parte húmeda es en la que la planta concentrara sus raíces y de la que se alimentara.
- ✓ Al existir zonas secas no exploradas por las raíces y zonas húmedas puede considerarse en cierto modo un cultivo en fajas o surcos, pero con un sistema radical inferior al normal. Esto significa que sobre una faja de goteo habrá más plantas que en una de riego tradicional, por lo que se trata, en definitiva, de un cultivo intensivo, que requerirá, por tanto, un abonado adecuado para responder a las extracciones de las cosechas. (Medina, 1981)

- Menores pérdidas de agua.
- No entorpece las labores culturales (podas, cosechas, curas, etc.)
- Cultivos en condiciones óptimas de absorción.
- Requiere poca mano de obra.
- Utilización óptima y económica de los fertilizantes.
- Adaptable a todo tipo de suelos y topografía.
- Permite el uso de agua salina.
- Permite el uso de pozos con aforos bajos.
- Menor incidencia de enfermedades.
- Posibilidad de automatización.

- Obstrucción de los emisores (Requieren de un equipo de filtración en la cabeza).
- Mayores costos de instalación. (Pizarro, 1990)

IV. METODOLOGIA

1. Área de estudio

El 24 de enero de 1898 se le confirió el título de ciudad. Catacamas, al igual que el territorio departamental de Olancho, tienen muchas particularidades en común: son el municipio y el departamento más grandes de Honduras. La extensión de Catacamas es de 7,173.89 Km². Las comunidades donde se llevó a cabo la investigación son La Nueva Esperanza, Barríos, La Colonia Agrícola, Guanacaste, La Sosa, Gualiqueme y la Universidad Nacional de Agricultura. La ciudad de Catacamas limita al norte con los municipios de Gualaco y San Esteban. Al sur con el municipio de Danlí y la República de Nicaragua. Al Este con el municipio de Dulce Nombre de Culmí y la República de Nicaragua. Y al Oeste limita con los municipios de Santa María del Real, San Francisco de Becerra, Juticalpa, San Pedro de Zacapa y San José de Comayagua. (INE, S.f.)

1.1. Materiales y equipo

Programa estadístico SPSS, Vehículo, cámara digital, Sistema de posicionamiento global (GPS), libreta de campo, Lápiz tinta y grafito, (carbón), tablero, hielera, hielo, bolsas para toma de muestras de agua, botes para toma de muestra de agua, computadora, mochila de campo, cilindros graduados.

1.2. Manejo de la actividad a realizar

1.2.1. Reconocimiento de los pozos y sistemas de riego de la zona

Esta actividad se realizó mediante la visita a todos los pozos perforados y artesanales, a las diferentes modalidades de riego existentes en las comunidades de la Colonia Agrícola, La nueva esperanza y Barrios aldeas pertenecientes a Catacamas. Todos estos fueron evaluados mediante encuestas directas al productor en los cuales se realizaron los muestreos correspondientes.

1.3. Metodología para la realización de actividades diarias.

1.3.1. Encuestas sobre la identificación de los pozos y sistemas de riego

Los pozos son diseñados para diferentes usos ya sean, para uso agrícola o familiar, es por ello que se ven afectados por las distintas actividades. Son poco a poco contaminados así como destruidos diariamente. Para la identificación de estos posibles usos y actividades se incluyó el levantamiento de una encuesta destinada a los propietarios de los pozos y sistemas de riego a ser muestreados, (Anexo I).

1.3.2. Lugares de muestreo

Los lugares en los que se llevaran las actividades de muestreo para levantar un inventario de los diferentes tipos de pozos perforados y artesanales son:

Campus UNA, las comunidades de La Nueva Esperanza, La Colonia Agrícola, Barrios, Gualiqueme, La sosa, Guanacaste de la Ciudad de Catacamas, Olancho, Honduras.

1.3.3. Muestreo a realizar

A nivel de pozo cada muestra se tomó en la boca de extracción (molino o bomba) en el caso de pozos perforados, en pozos artesanales cada muestra fue tomada en la boca de extracción del agua de manera manual extraída con baldes o cubetas desde su interior y recolectada en recipientes plásticos. Continuando con el transporte e ingreso de las muestras al laboratorio.

1.4. Variables a evaluar

1.4.1. Uso potencial del agua

La cantidad mínima de agua disponible durante los meses secos en la sub-cuenca es de 260 l/s o 22,464 m³ al día. La cantidad de agua realmente usada por los habitantes que viven en la zona llega a 2,156 m³ diarios (es decir, 10% del total), de los cuales un 16% son para uso doméstico, 79% para riego y sólo 5% para usos industriales. A pesar de esta abundancia de agua, los usuarios situados aguas abajo en el principal sistema de abastecimiento de agua potable sufren escasez de ésta porque los habitantes aguas arriba utilizan el agua potable para riego. La capacidad limitada de los sistemas de abastecimiento de agua potable no permite el uso doméstico y el agrícola al mismo tiempo. Para resolver estos conflictos vinculados con el agua, se recomienda dar prioridad al consumo doméstico y desalentar o prohibir la utilización del agua potable para propósitos agrícolas. (Friature, Álvarez y Rubiano, 1,999)

1.4.2. Factores que limitan la construcción de los pozos

Profundidad del pozo: Los pozos poco profundos que obtienen el agua de capas muy próximas al suelo sufren fácilmente la contaminación de la superficie. (FACTS, S.f.)

Ubicación del pozo: Los pozos ubicados junto a sistemas sépticos domésticos u otros sistemas sépticos cercanos, sobre todo situados en pendientes, pueden ser contaminados por los desechos domésticos. (ANAA, 2009)

Construcción y mantenimiento del pozo: Si el diseño y la construcción del pozo no son correctos, el riesgo de contaminación es mayor. Asimismo, los trabajos de reparación y mantenimiento realizados de forma inadecuada (como no efectuar un tratamiento con cloro tras llevar a cabo tareas de reparación) pueden provocar contaminación. Es conveniente utilizar la normativa local y estatal relativa a la perforación, construcción, ubicación y mantenimiento de pozos para garantizar una buena edificación de los pozos de nueva construcción y para evaluar la integridad de los existentes. (Ameijenda, S.f.)

Características de la geología, el agua subterránea y el clima del lugar: El tipo de suelo, las formaciones de rocas subyacentes, la composición química del agua y las condiciones atmosféricas inciden en la probabilidad de contaminación de los pozos. Por ejemplo, las aguas ácidas tienden a disolver en el agua los metales, como el plomo y el cobre, que componen los materiales de plomería. (CECRA, 2010)

1.4.3. Eficiencia de los pozos

La eficiencia o calidad de un pozo es su efectividad para captar agua del acuífero; como un pozo no necesita una potencia de entrada para que fluya el agua dentro de él, esta eficiencia no se puede medir con la división de potencia de salida entre la potencia de entrada, por lo que es necesario desarrollar otros métodos para medirla. Para comprender fácilmente estos métodos. Se deben conocer las causas que pueden producir ineficiencia en el pozo. (CNA, 2007).

1.4.4. Calidad de agua

La calidad del agua se determinó mediante la recolección de muestras de agua de los diferentes pozos artesanales y perforados en las distintas comunidades donde se llevó a cabo el diagnóstico. Para el posterior análisis bacteriológico y físico-químico. Algunos contaminantes presentes en el agua pueden producir cáncer o presentar otra clase de riesgos para la salud. Su presencia solo puede determinarse mediante un análisis bioquímico del agua pues éstos, a menudo, no exhiben ningún sabor, color u olor. No es necesario realizar todas las pruebas a la vez, pero sí se debe planear realizarlas al menos una vez de acuerdo con su disposición de tiempo y presupuesto. Para su conveniencia, puede solicitar el “Análisis Estándar” con el laboratorio del estado, diseñado especialmente para éste propósito o cualquier institución privada que realice este tipo de trabajos. Hay cuatro grupos de elementos importantes para establecer la pureza de los pozos de agua, estos son; Bacterias, la cual se realiza 1 vez por año. Incluye coliformes totales (no nocivos) y fecales (*E. coli* y otros que pueden causar diarrea y vómito). Incluye los elementos naturales que tienen importancia para la salud, el sabor, color, olor, y la corrosividad del agua. Estos son: Arsénico, Bacteria, Hierro, Flúor, Calcio, Cobre, Plomo, Manganeso, Nitratos, Sodio, Sulfatos, pH y alcalinidad, entre otros. Los contaminantes orgánicos más comunes en NH (Hidruro de Nitrógeno) son el MtBE (aditivo de la gasolina), tolueno y algunos fertilizantes y disolventes. (EPA, S.f.)

A. Análisis físico-químicos

El agua subterránea natural como consecuencia de su composición química y de acciones naturales externas presenta una serie de propiedades o características fisicoquímicas como: color, turbidez, sabor, temperatura, conductividad eléctrica, dureza, etc. Para la realización de los análisis físico-químicos se tomaron muestras de agua en el mismo tiempo que para los análisis bacteriológicos. Una vez obtenidos los valores de los parámetros de calidad se clasificara el agua como apta o no apta según los valores permisibles de las normas de calidad de agua para consumo (O.P.S.). (Quintero y Herrera, 2009)

B. Análisis y presencia de metales pesados

Los metales pesados se encuentran en forma natural en la corteza terrestre; sin embargo cuando se liberan en el ambiente por las actividades humanas pueden llegar a convertirse en contaminantes en el aire, agua superficial, subterránea, otros ambientes acuáticos y suelo. A través de los últimos años han mejorado los instrumentos de detección de metales, con mayor sensibilidad y precisión. Actualmente los instrumentos más utilizados son los de espectrometría: espectrofotometría de Absorción Atómica (AAS) por las técnicas de flama, horno termoeléctrico, generador de hidruros; Plasma acoplado inductivamente con emisión óptica (ICP-OES) o de masas (ICP-MS). Cada uno de ellos proporciona cualidades diferentes. (Reyes, Alvarado, Antuna, García, Gonzales y Vásquez, S.f.)

1.4.5. Factores que limitan la instalación de los sistemas de riego

Riego por gravedad:

- **La pérdida de agua:** Por diferentes factores como la evaporación, por infiltración o escorrentía.
- **Genera un mayor consumo de agua:** Especialmente cuando su recorrido es muy largo y a cielo abierto. El agua discurre por gravedad a través de canales principales hasta los centros de distribución.
- **El caudal:** Normalmente excede la velocidad de infiltración del suelo a regar La eficiencia de este tipo de riego depende mucho de la experiencia del regador. (Céspedes, S.f.)

Riego por goteo:

- **El costo del sistema:** El cual puede ser muy elevado en cultivos de siembra muy densa. Los cultivos forrajeros no se pueden regar en forma económica con los sistemas de goteo. El riego por goteo es conveniente para casi todos los suelos.
- **Suelos de textura muy fina:** Las intensidades de la aplicación por goteo pueden hacer que se estanque el agua, con escurrimiento potencial de la misma, erosión y problemas de aireación.
- **Suelos pesados:** El movimiento lateral del agua será limitado, por lo que tal vez se requieren más emisores por planta para mojar bien el área deseada. (Goyal, Solomon, Ruiz y Lugo, S.f.)

Riego por aspersión:

- **Fuente de energía para presurizar los sistemas:** Los cuales en algunos casos pueden trabajar a bajas presiones, con cargas menores de 40 metros (m), pero en otros, los requerimientos de energía pueden ser considerables, para poder dar cargas de hasta 70 m.
- **La inversión inicial para instalar un sistema de riego por aspersión:** Es alta, por lo cual se requieren que los cultivos seleccionados sean altamente rentables. Puede instalarse en cualquier tipo de topografía en comparación con los métodos de riego por gravedad.
- **El viento mayor a 3 km/hr:** La eficiencia de aplicación baja y algunas hortalizas y frutales son muy sensibles al mojado de las flores y el follaje.
- **Personal técnico capacitado:** Para el diseño y operación del sistema.
- **Control de malas hierbas:** Ya que se moja todo el suelo de la parcela y se favorece la germinación de una gran cantidad de semillas de malezas. (Cedillo y Calzada, S.f.)

1.4.6. Eficiencia del sistema de riegos

Según (Losada, S.f.). El aprovechamiento del agua de riegos no se basa solo en las técnicas de los sistemas de transporte y distribución. Implica además la aplicación a los campos de cultivo, así como las respuestas productivas a programas de riego alternativos, en relación con procesos como infiltración y evapotranspiración. Con criterios no siempre bien precisados, la ciencia del riego califica como agua útil solo una parte del agua aplicada a dichos campos de cultivo. La eficiencia de un método de riego tiene mucho que ver con las pérdidas de agua. Si la pérdida es mucha hay que utilizar una mayor cantidad de agua para obtener el mismo resultado. Esto hace que se desperdicie agua. Riego por gravedad 30 – 70% de eficiencia. Riego por aspersión 80 – 85% de eficiencia. Riego por goteo Mayor a 90% de eficiencia. La eficiencia es el máximo aprovechamiento que se hace del agua. Tiene mucho que ver con el método de riego y con la cantidad de agua que se puede desperdiciar durante el recorrido desde la fuente de agua hasta la aplicación en la parcela.

1.5. Fase de identificación y ubicación de pozos y de los sistemas de riego.

La validación de los pozos y sistemas de riego y la descripción de los sistemas de cada uno de ellos, se realizó insitu, mediante visitas de campo, en un periodo de 12 semanas, para lograr el diagnóstico en el tiempo establecido, el trabajo se dividió en dos A y B, las visitas se realizaron simultáneamente. El trabajo “A” es aplicar las encuestas al productor de los sistemas de riego y diferentes pozos artesanales y perforados existentes en la zona de la Colonia Agrícola. El trabajo “B” se realizó mediante toma de puntos georreferenciales para poder lograr la ubicación exacta del área o zona encuestada y muestreada. (SERNA/USAID, S.f.)

V. RESULTADOS Y DISCUSION

El diagnóstico del uso del agua y las modalidades de riego en las comunidades de la Colonia Agrícola, La Nueva Esperanza, Barrios, Guanacaste, Gualiqueme, La Sosa, Guanaja, Universidad Nacional de Agricultura de Catacamas Olancho dan a conocer la situación actual de las comunidades

6.1. Descripción de los pozos

La Universidad Nacional de Agricultura cuenta con once pozos, 5 perforados y 6 artesanales los cuales forman el sistema de agua potable dentro del campus universitario, dos pozos artesanales se encuentran situados en cafetería principal, una cisterna que abastece el comedor estudiantil, un pozo artesanal H-4, un pozo artesanal en H-5, un pozo perforado en la planta vegetal, un pozo perforado en pastos forrajes, un pozo perforado en producción porcina, un pozo perforado en el hospital veterinario de Santa Clara, un pozo perforado en sistemas de producción, un pozo artesanal en CCA, un pozo artesanal en H corazón y un pozo artesanal en la finca agroecológica.

Figura 1. Pozo de la Cafetería principal



Uno de los dos pozos artesanales que se encuentran ubicados por la cafetería principal abastece tanto la cafetería principal, como la biblioteca Vicente Alemán, H. grande, H. pequeña y la cisterna del comedor estudiantil.

Figura 2. Pozo H-5



En el pozo de H-5 brinda abastecimiento para 336 estudiantes que se encuentran alojados en H-5 de igual manera abastece a la segunda cafetería y los laboratorios de medicina veterinaria.

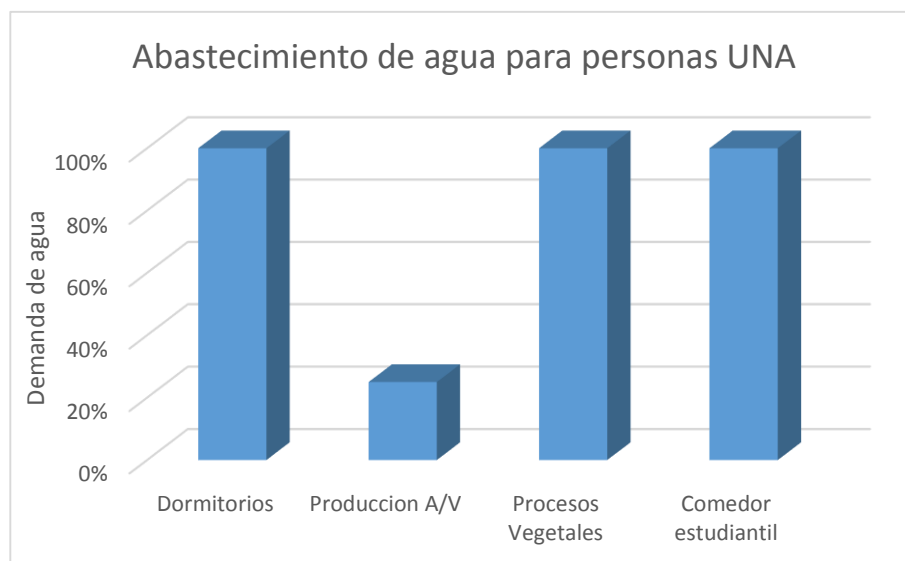
Figura 3. Pozo H-corazón



El pozo artesanal localizado en el área residencial cercano a H. corazón abastece a 300 estudiantes de los dormitorios femeninos del H. corazón.

6.2. Capacidad de abastecimiento de agua en Campus UNA

Figura 4. Gráfico Abastecimiento de agua de pozo en UNA

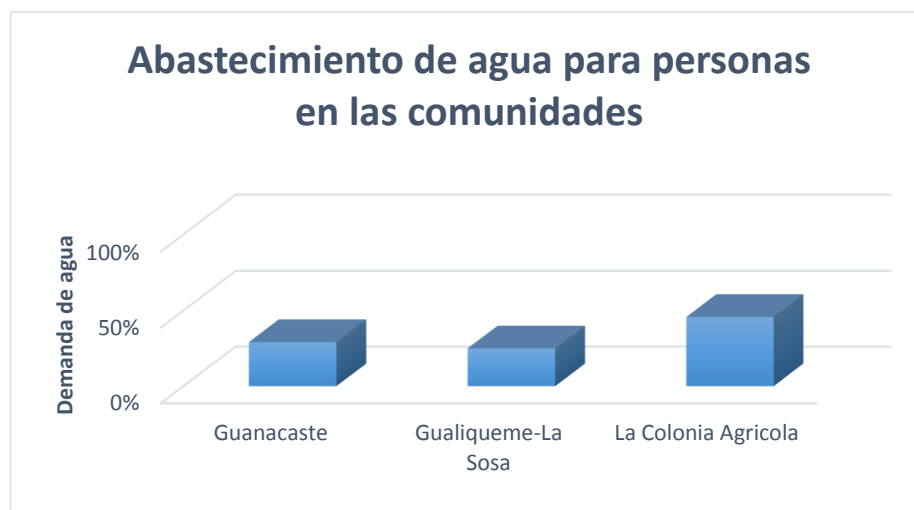


Se analizaron un total de 11 pozos dentro del Campus UNA, de los cuales 7 son artesanales y 5 perforados. El 100% del consumo del agua es netamente para estudiantes que habitan dentro de la institución, un 20% es utilizado para abastecer las necesidades de los animales dentro de la explotación animal y vegetal existente dentro de la UNA y las necesidades de los diferentes trabajadores que laboran en el departamento de Producción Animal y Producción Vegetal. Un 100% del agua de consumo es utilizado para los procesos vegetales dentro de la planta procesadora de vegetales, ya que el agua que se utiliza es exclusivamente de pozos.

El comedor estudiantil es un ente donde el uso del agua diario es vital para la elaboración de alimentos, es aquí donde se encuentra la mayor concentración de estudiantes, el pozo posee buen caudal subterránea, ya que día a día abastece a más de 3000 estudiantes, en donde es un valor reflejado para 9000 personas ya que cada estudiante se alimenta tres veces por día y las personas que operan dentro del comedor estudiantil.

6.3. Capacidad de abastecimiento de agua para las comunidades.

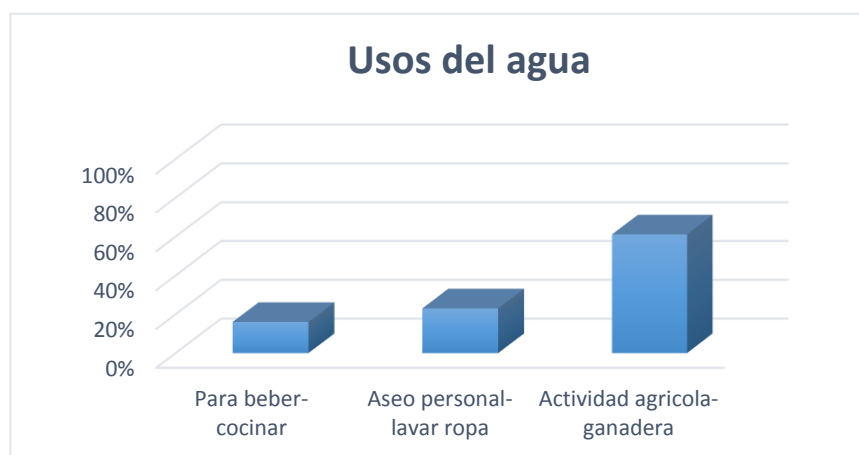
Figura 5. Abastecimiento de Agua de pozo en las comunidades



El abastecimiento de agua de las diferentes comunidades diagnosticadas es representativo en gran medida que el consumo diario lo realizan de manera paulatina, el 20% de la población de Guanacaste utilizan agua de pozo, las familias que no sobrepasan a más de 3 personas por casa. El 18% del abastecimiento del agua en Gualiqueme-La Sosa, lo realizan las personas que forman una familia de no más de 6 personas por casa. Las actividades principales de los hogares en estas comunidades son el rubro de la agricultura-ganadería y usos domésticos habituales dentro del hogar. El 38% de las familias restantes pertenecientes a la comunidad de La Colonia Agrícola, se abastecen de este sistema, involucrando de 8 a 10 personas que forman la familia de cada hogar. Los usos del agua de pozo, son para actividades personales de la las familias como, lavar ropa, cocinar, aseo personal.

6.4. Uso potencial del agua

Figura 6. Gráfico de usos del agua de pozo



Las comunidades utilizan el potencial del agua de los pozos en 3 categorías, el 16% para consumo en alimentos diarios. El 23% del agua de pozo es utilizada para aseo personal, lavar ropa. El 61% restante del agua de pozos se aprovecha para las actividades agrícolas y ganaderas de la región

6.5. Resultados de análisis bacteriológicos y físico-químicos

Tabla 1. Resultado de análisis

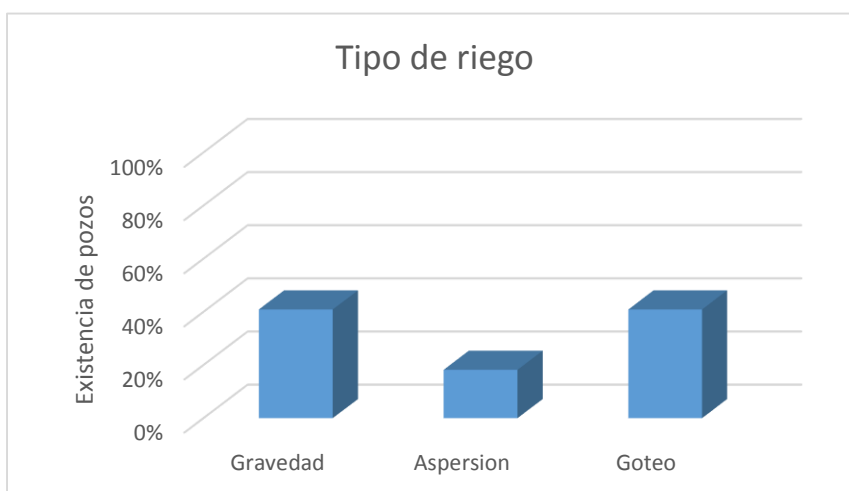
RESULTADOS DE ANALISIS			
Exámenes	Contaminados	No contaminados	Total
Bacteriológicos	4	13	17
Físico-químicos	0	17	17

Los resultados obtenidos de los análisis del laboratorio de la Secretaria de Salud pública, demuestran que un pozo perforado, ubicado en la Universidad Nacional de Agricultura, se encuentra en estado de contaminación bacteriológico y un pozo en la comunidad de La colonia Agrícola, un pozo en la comunidad e Gualiqueme y otro en la comunidad de La Sosa,

se encuentran bajo contaminación bacteriológica, sumando en total 4 de 17 pozos contaminados de una colonia de bacterias totales.

6.6. Tipo de riego

Figura 7. Gráfico de tipos de riego



El siguiente gráfico representa las diferentes modalidades de riego existentes en las comunidades de La Colonia Agrícola, La Nueva Esperanza, Barrios y campus UNA. El 38% de los productores poseen un sistema de riego por gravedad, ya que este disminuye los costos de operación y mantenimiento, así como sus insumos económicos. El 17% de los productores utilizan el riego por aspersión ya que es una modalidad de riego muy costosa económica y operacionalmente. El 38% restante de los productores utilizan riego por goteo, aunque siendo un sistema de altos costos económicos, se emplea de mejor manera en las regiones ya que es la modalidad de riego más empleada por sus altos rendimientos en el área agrícola.

6.7. Descripción de modalidades de riego

La Universidad Nacional de Agricultura cuenta con tres modalidades de riego, 4 riegos por goteo, 3 riegos por aspersión y 3 riegos por gravedad, este último riego es el mismo que

recorre toda la universidad desde la bocatoma hasta la sección de granos y cereales, con la diferencia que se subdivide por departamentos.

El riego por goteo ubicado en la sección de hortalizas, en producciones de sandía, pepino, y/o otros cultivos hortícolas. Con una extensión de 3 ½ manzanas en uso. Este riego posee una doble combinación de riegos, ya que para que este funcione necesita del riego por gravedad, se necesita inundar el canal y sumergir la bomba de agua para poder dar origen al riego por goteo.

6.8. Modalidades de riego

Figura 8. Riego por goteo en camas.



El riego por goteo que se encuentra dentro de la sección de hortalizas, en las Heras de producción vegetal, se encuentra en perfectas condiciones, en el que se realizan dos riegos por día.

Figura 9. Riego por goteo en Heras.



El riego por gravedad cruza toda el área del campus universitario, el cual se encuentra en buenas condiciones.

Figura 10. Riego por gravedad en campus UNA.



VI. CONCLUSIONES

La mayoría de los productores y familias que se benefician de aguas subterráneas como los pozos artesanales y perforados, utilizan riegos por goteo, para aprovechar el máximo potencial de agua en el área agrícola, así como para uso doméstico del hogar.

Los pozos artesanales y perforados, ofrecen un buen potencial de cantidad y calidad de abastecimiento de agua, en todas las comunidades la mayoría de pozos mantienen un nivel freático estable, por lo tanto las familias no carecen de agua.

En las comunidades de La Colonia Agrícola, La Nueva Esperanza y Barrios, se identificaron las tres diferentes modalidades de riego, Gravedad, Aspersión y Goteo.

Según las normas establecidas por la secretaria de salud Pública, los resultados de los análisis de agua, bacteriológicos muestran que 4 pozos se encuentran infectados de una colonia de bacterias totales, según las normas y parámetros establecidos por la Secretaria de Salud Pública.

Según la Secretaria de Salud Publica los resultados físico-químicos se encuentran dentro de los parámetros establecidos.

Con el inventario de pozos artesanales, pozos perforados se determinó que hay establecidos 21 sistemas de riego en buen estado, 30 pozos buenos y 5 pozos en condiciones regulares.

La falta de capacitación e interés sobre la importancia de conservar los pozos, el manejo incorrecto y las actividades antrópicas, son las principales amenazas de contaminación del reservorio de agua, determina el abandono y el deterioro de los pozos.

Los pobladores/as de las diferentes comunidades que aún conservan los pozos, han perdido el interés de conservarlos, por poseer sistemas de agua potable.

Las modalidades de riego existentes en las distintas comunidades son base de sustentación del diario vivir, sin embargo, por el mal mantenimiento que los productores ofrecen a sus sistemas de riego las pérdidas son considerables en cuanto a la producción de sus cosechas.

VII. RECOMENDACIONES

Los productores y familias que cuentan con pozos artesanales y perforados y son utilizados para potencial de riego y usos domésticos deben de realizar un cronograma de actividades, donde especifique las horas de riego, para evitar el desperdicio de agua innecesario.

Mejorar las obras de conservación y protección de los diferentes pozos, para evitar el descenso del nivel freático y conservar agua en épocas de verano.

Implementar medidas de conservación para los diferentes sistemas de riego, ya que los resultados obtenidos muestran que las fallas se dan en el mantenimiento y conservación de las modalidades de riego, por el mal manejo.

El análisis bacteriológico y físico-químico, debe realizarse cada seis (6) meses, para asegurar la higiene de los pozos.

Elaborar un programa de capacitación que fomente el conocimiento de la importancia que tienen los pozos, sus utilidades y beneficios, en zonas donde el agua es escasa y en momentos de emergencia como inundaciones, como brindar el manejo adecuado de este sistema de agua.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANAA), 2009. 6. P. Norma Técnica para la Perforación de Pozos Profundos en la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados. Lima, Perú. 2da. Edición. Consultado el 20 de junio de 2013.

Almirón. E. S.f. El agua como elemento vital en el desarrollo del hombre: Agua subterránea. En Línea. Consultado el 13 de mayo de 2013. Disponible en: http://www.observatoriomercosur.org.uy/libro/el_agua_como_elemento_vital_en_el_desarrollo_del_hombre_17.php

Alonso. D. S.f. El riego por aspersión, 1 P. (en línea). Consultado el 13 de mayo de 2013. Disponible en: <http://legado.inea.org/web/materiales/web/riego/anuncios/trabajos/El%20riego%20por%20aspersi%C3%B3n.pdf>

Ameijenda. C. S.f. Manual de Buenas Prácticas para la construcción y Mantenimiento de Captaciones Particulares de Aguas Subterráneas. 22. P. (En línea). Consultado el 20 de junio de 2013. Disponible en: http://www.aqua-plann.eu/fileadmin/user_upload/Aqua_Plann/Entregables/B1/Manual_de_buenas_pr%C3%A1cticas_para_la_construcci%C3%B3n_y_mantenimiento_de_captaciones_particulares_de_aguas_subterr%C3%A1neas.pdf

Alva H. 2012, Pozos Perforados de Gran Diámetro, XI Convención Internacional ACI Perú, (en línea). Consultado el 09 de mayo de 2013. Disponible en: http://www.jorgealvahurtado.com/files/Pozos_Perforados_Gran_Diametro_ACI.pdf

Alva H. (S.f.), Análisis Geotécnico de Pozos Perforados y Cajones de Cimentación, Universidad Nacional de Ingeniería Facultad de Ingeniería Civil Sección de Post Grado, (en línea). Consultado el 10 de mayo de 2013. Disponible en: <http://www.jorgealvahurtado.com/files/Pozos%20Perforados%20y%20Cajones.pdf>

Bellido. A. 2004. Manual de Perforación Manual de Pozos y Equipamiento con Bombas Manuales. 23. P. (En línea). Consultado el 08 de mayo de 2013. Disponible en: <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsatp/e/tecnologia/documentos/agua/i120-04Perforacion.pdf>

Cedillo E. P. Calzada M. L. S.f. Los Sistemas de Riego y las Semillas Mejoradas en la Agricultura Moderna. 14. P. (En línea). Consultado el 20 de junio de 2013. Disponible en: <http://www.revistaencuentros.com/wp-content/uploads/2010/08/Los-sistemas-de-riego-y-las-semillas-mejoradas.pdf>

Céspedes. S. S.f. Pequeña Agricultura y Riego Tecnificado. 81. P. (En línea). Consultado el 20 de junio de 2013. Disponible en: http://www.iproga.org.pe/documentos/gestores_agua/gestores_lurin3.pdf

COSUDE, 2004, Organización Panamericana de la Salud. 25 P. (En línea). Consultado el 09 de mayo de 2013. Disponible en: <http://www.bvsde.ops-oms.org/tecapro/documentos/agua/i120-04Perforacion.pdf>

Consejo Estatal Para el Control de los Recursos del Agua (CECRA), 2010. Una guía para los dueños de pozos domésticos. 22. P. (En línea). Consultado el 20 de junio de 2013. Disponible en: http://www.waterboards.ca.gov/gama/docs/wellowner_guide_sp.pdf

Comisión Nacional del Agua (CNA), 2007. Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. 9. P. 1era edición. Coyoacán, México, D.F. (En línea). Consultado el 20 de

junio de 2013. Disponible en:
<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/Libros/44RehabilitacionDePozos.pdf>

Doorenbos. J. 1986. Las necesidades de agua de los cultivos. 106. P. Consultor de la FAO, Ingeniero de riego, Universidad de California. Consultado el 13 de mayo de 2013.

Du Friature. Ch. Rubiano. J. Álvarez C. 1999. Uso Real y Potencial del Agua en la Cuenca Rio Cabuyal, Colombia, 7. P. (En línea). Consultado el 26 de mayo de 2013. Disponible en:
http://www.iwmi.cgiar.org/Publications/Latin_American_Series/pdf/12.pdf

Duque. G. 2003, Manual de geología para ingenieros, Aguas subterráneas, 5. P. Universidad Nacional de Colombia, Manizales. (En línea). Consultado el 13 de mayo de 2013. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/1572/21/geo18.pdf>

EPA, 1990. Guía Para La Protección De Las Aguas Subterráneas. Capítulo II, 3. P. (En línea). Consultado el 13 de mayo de 2013. Disponible en:
http://www.epa.gov/ogwdw/sourcewater/pubs/guide_citguidegwpsp_1990.pdf

EPA, S.f. Guía para el análisis de la calidad de agua de los pozos artesianos o privados. 2. P. (En línea). Consultado el 20 de junio de 2013. Disponible en:
http://des.nh.gov/organization/divisions/water/dwgb/well_testing/documents/pozosartesianos.pdf

Espinar, 2007. Sistema de Riego por Aspersión Familiar en Alta Montaña. 1. P. (En línea). Consultado el 13 de mayo de 2013. Disponible en:
http://www.cebem.org/cmsfiles/publicaciones/TRIPTICO_RIEGO_POR_ASPERSION.pdf

FACTS, S.f. Testeo de pozos privados, 8. P. (En línea). Consultado el 20 de junio de 2013. Disponible en: http://www.state.nj.us/health/eoh/hhazweb/well_sp.pdf

FAO, sf, Limpieza y desinfección de pozos artesanos. 3 p. (En línea). Consultado el 09 de mayo de 2013. Disponible en: <http://www.disaster-info.net/Agua/pdf/1-Pozos.pdf>

FAO, 2000. Sistema de Información sobre el uso del agua en la Agricultura y el medio rural de la FAO Honduras. 4. P. (En línea). Consultado el 13 de mayo de 2013. Disponible en: http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/honduras/indexesp.stm

Foster. S. 1992. Estrategias para la protección de aguas subterráneas. 73. P. (En línea). Consultado el 13 de mayo de 2013. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaca/e/fulltext/estrateg/estrateg.pdf>

GAMA, 2010, Guía para los dueños de pozos domésticos. 13 p. (En línea) Consultado el 09 de mayo de 2013. Disponible en: http://www.waterboards.ca.gov/gama/docs/wellowner_guide_sp.pdf

García. A., (S.f.), El taladro y sus componentes, 3 p. (en línea). Consultado el 08 de mayo de 2013. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/22519554/Taladro-de-perforacion>

García. E. 2009, manual de proyectos de Agua potable en poblaciones Rurales, 37 p. (en línea). Consultado el 09 de mayo de 2013. Disponible en: <http://www.fcpa.org.pe/archivos/file/DOCUMENTOS/5.%20Manuales%20de%20proyectos%20de%20infraestructura/Manual%20de%20agua%20potable%20en%20poblaciones%20rurales.pdf>

Goyal. M. R. Solomon. K. H., Ruiz H. y Lugo M. A. S.f. Los Sistemas de Riego. 100. P. (En línea). Consultado el 20 de junio de 2013. Disponible en: http://www.ece.uprm.edu/~m_goyal/gota2006/cap04riego.pdf

GRUNDFOS, S.f. Manual de sistema de riegos, 7 P. (en línea). Consultado el 13 de mayo de 2013. Disponible en: http://cbs.grundfos.com/export/sites/dk.grundfos.cbs/BGE_Spain/downloads/Download_Files/Manual_de_Riego_ES.pdf

INE, S.f. Límites del municipio de Catacamas, Eje Temático Ordenamiento Territorial. 2. P. Consultado el 26 de mayo de 2013.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), 2002. 9. P. (En línea). Consultado el 13 de mayo de 2013. Disponible en: http://www.usergioarboleda.edu.co/POSTGRADOS/material_recursosnaturales/guiaparatomademuestrasdeaguasIDEAM.pdf

Llorente. M. 2000. Hidrogeología, salida de campo. Sondeos y diagrfías. 8. P. (En línea). Consultado el 13 de mayo de 2013. Disponible en: <http://campus.usal.es/~delcien//doc/AH-SC.pdf>

Mariño. R. 2010. Sondeos Profundos. 27. P. (En línea). Consultado el 13 de mayo de 2013. Disponible en: <http://www.upcomillas.es/catedras/crm/report10/mesa4-torres.pdf>

Medina. J. A. 1981. Riego Por Goteo, Teoría y Práctica. 18. P. 2da edición. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España. Consultado el 26 de mayo de 2013.

Meneses. J. M. S.f. Cómo elevar la eficiencia del riego por gravedad en el cultivo de la caña de azúcar, 2 P. (en línea). Consultado el 08 de mayo de 2,013. Disponible en: <http://www.fao.org/docs/eims/upload/cuba/1042/cuf0100s.pdf>

Montes. J. G. S.f. Recursos Hidrogeológicos, 24. P. (En línea). Consultado el 09 de mayo de 2013. Disponible en: <http://gea.ciens.ucv.ve/geoquimi/hidro/wp-content/uploads/2011/07/recursos.pdf>

Obando. M. & Galo. V. (S.f), Obras de Captación. Pozos Perforados, (en línea). Consultado el 09 de mayo de 2013. Disponible en: <http://www.slideshare.net/MIA-CIEMA/abastecimiento-de-agua-pozos-perforados>

Pizarro F. 1990. Riego localizado de alta frecuencia: Goteo, Microaspersión, Exudación, 2da. Edición. (En línea). Consultado el 26 de mayo de 2013. Disponible en: <http://www.fagro.edu.uy/~hidrologia/riego/RIEGO%20LOCALIZADO.pdf>

Quintero. D. P. & Herrera I. B. 2009. Microbiología de Aguas Subterráneas en la Región sur del Municipio de Valledupar-Cesar. 27. P. (En línea). Consultado el 20 de junio de 2013. Disponible en: <http://www.corpocesar.gov.co/files/MICROB%20SUR%20VUP.PDF>

Reynolds. J. 2002. Manejo integrado de aguas subterráneas. Libro. 6. P. Editorial Universidad Estatal a Distancia, Primera Edición, San José Costa Rica. Consultado el 13 de mayo de 2013.

Reyes. M. Alvarado A. Antuna. D. García. A. González. L. & Vázquez. E. S.f. Metales Pesados: Importancia y Análisis. (En línea). Consultado el 20 de junio de 2013. Disponible en: <http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/8815/AN%C3%81LISIS%20DE%20ARS%C3%89NICO%20Y%20METALES%20PESADOS%20EN%20E%20L%20AGUA%202.pdf?sequence=1>

Sánchez. J. 2004. Contaminación de las aguas subterráneas. 2. P. Depto. De Geología, Universidad de Salamanca. (En línea). Consultado el 13 de mayo de 2013. Disponible en:

<http://212.128.130.23/eduCommons/ciencias-experimentales/hidrologia/contenidos/12.Contaminacion%20de%20aguas%20subterraneas.pdf>

Shock C. & Welch. T. 2,013. El riego por goteo, Técnicas para la Agricultura Sostenible, 2. P. (En línea). Consultado el 26 de mayo de 2,013. Disponible en: <http://extension.oregonstate.edu/douglas/sites/default/files/documents/pub/em8782-S.pdf>

SERNA/USAID, S.f. Inventario Nacional de Humedales de la Republica de Honduras. 37. P.

U.S. EPA, 1999. Región 9, San Francisco, CA, 1,999. 2 P. (en línea). Consultado el 08 de mayo de 2,013. Disponible en: http://www.epa.gov/ogwdw/sourcewater/pubs/guide_citguidegwpsp_1990.pdf

Vega. R. E. 2006. Sistemas de Captación de Aguas Subterráneas, 11 P. (En línea). Consultado el 09 de mayo de 2013. Disponible en: http://agronomia.criba.edu.ar/carreras/ia/archivos/Materias/579/archivos/aguassubterraneas/presenta_sistemas_captacion.pdf

Wiley. J. 2,003. Principios y aplicaciones del riego, 40 P. 3ra Edición, Editorial Reverte S.A. Barcelona, España. (En línea). Consultado el 13 de mayo de 2,013. Disponible en: <http://books.google.hn/books?id=vRtP-aU0QU8C&printsec=frontcover&dq=inauthor:%22Orson+Winso+Israelsen%22&hl=es&sa=X&ei=lzORUYTRIs680QGPhIHICg&ved=0CDEQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false>

ANEXOS

ANEXO 1. Pozos UNA.

Figura 11. Pozo H-4



El pozo de H-4 abastece exclusivamente al H-4 que alberga 100 estudiantes y H-Mediana que aloja 127 estudiantes.

Figura 12. Pozo pastos y forrajes



El pozo perforado que se encuentra ubicado en pastos y forrajes es actividad de netamente agrícola, se encuentra fuera de uso por estar en mal estado.

Figura 13. Pozo de la Planta de Vegetales



El pozo perforado ubicado en la planta de vegetales abastece a más de mil 1000 estudiantes, de las diferentes áreas como, Ingeniería Agronómica, Tecnología Alimentaria. Este pozo es utilizado para fines académicos agronómicos y tecnológicos.

Figura 14. Pozo CCA



El pozo artesanal ubicado en CCA abastece a 1000 estudiantes internos y externos, para cubrir sus necesidades personales, así como a las oficinas, trabajadores que se desempeñan diariamente y toda el área residencial.

Figura 15. Pozo y tanque en Sistemas de producción



El pozo perforado ubicado en el área de sistemas de producción es utilizado para las actividades agrícolas-ganaderas con fines educativos de este departamento. Al mismo tiempo es utilizada para el uso personal de habitantes que se alojan dentro del campus universitario

Figura 16. Pozo granja de producción Porcina



El pozo perforado que se localiza en la sección de producción porcina es de uso exclusivo para abastecimiento de agua para porcinos.

Figura 17. Pozo Finca Agroecológica



El pozo artesanal ubicado en la finca agroecológica es para usos académicos exclusivos del departamento de Recursos Naturales y Ambiente, de lo cual las áreas agrícolas se lucran educativamente cada día. Se utiliza para las necesidades personales de personas que viven dentro del campus universitario.

Identificación de pozos en las diferentes comunidades

Tabla 2. Tipo de pozos

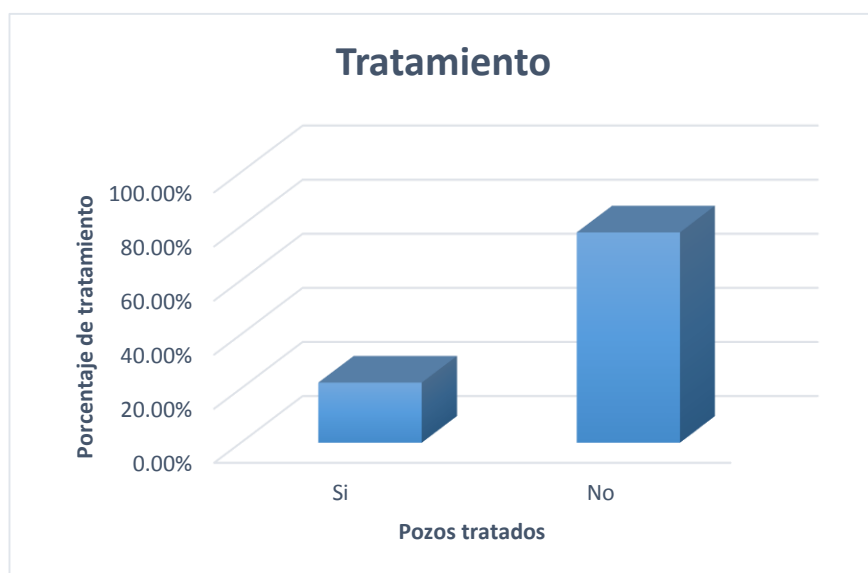
Tipos de pozos			Total de pozos
	Bueno	Malo	
Artesanales	20	5	25
Perforados	10	1	11

Para esta variable se realizaron un total de 36 encuestas de las cuales 12 pertenecen a la Universidad Nacional de Agricultura, 4 de la comunidad de La Sosa, 4 de la Nueva Esperanza, 5 de La Colonia Agrícola, 6 de la comunidad de Guanacaste, 3 de la comunidad de Gualiqueme y 2 de La comunidad de Barrios. En el siguiente grafico se muestran los resultados de la caracterización de los tipos de pozos existentes en estas comunidades.

Según los datos obtenidos de la caracterización de pozos el 60% de las personas poseen pozos artesanales, el resto de los habitantes poseen el 20% de pozos perforados. El resultado de estas comunidades puede ser influenciado por varios motivos como el abandono de los pozos por poseer otro sistema de abastecimiento de agua y la falta de conocimiento sobre la importancia de los pozos.

Nivel de tratamiento del agua

Figura 18. Gráfico de tratamiento de pozos



El siguiente gráfico representa la disponibilidad con que las personas cuentan para ofrecer un tratamiento al agua, en lo cual la mayoría de las comunidades no cuentan con el conocimiento y/o la información necesaria para brindar el tratamiento adecuado al sistema de aguas subterráneas. El 15% de la población cuenta con materiales de insumo como, clorox en polvo, en el caso de las comunidades y clorox en pastillas, en el caso de la UNA para tratar las aguas subterráneas, el 85% restante no cuenta con el capital económico necesario para abastecer el agua subterránea con tratamiento.

Mantenimiento

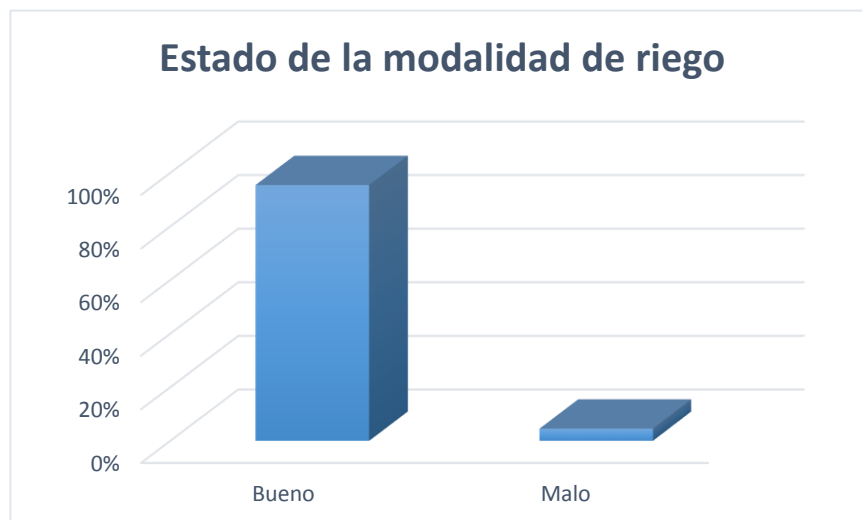
Figura 19. Gráfico de mantenimiento de pozos



La forma de mantenimiento está relacionada con las actividades que el operador realice en el pozo, el 22% representa que la comunidad de Guanacaste ofrece muy poco mantenimiento a los pozos. El 2% indica que los pozos son muy poco atendidos, de manera que la mayoría se encuentran fuera de uso debido al abandono, por deterioro de los pozos. La colonia Agrícola por ser una comunidad de desarrollo agrícola y/o ganadera, el uso de pozos es muy frecuente aunque, están siendo abandonados poco a poco, sin embargo posee un alto nivel de mantenimiento abarcando un 58% en mantenimiento. La Universidad Nacional de Agricultura, ocupa el primer lugar con 88% en mantenimiento de pozos. Debido al sistema internado estudiantil y al crecimiento de la institución universitaria.

Estado de las modalidades de riego

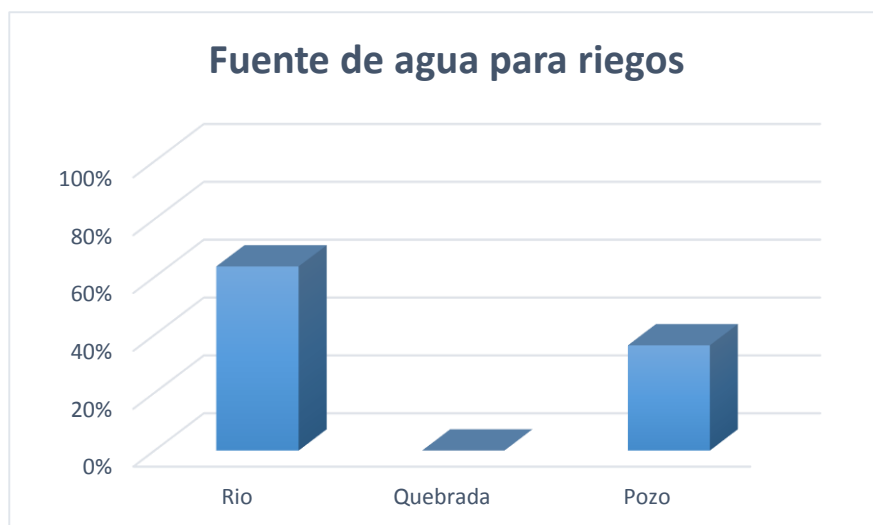
Figura 20. Gráfico del estado de la modalidad de riego



En el diagnóstico que se realizó en las comunidades, se pudo observar que la mayoría de los productores proporcionan mantenimiento continuo a las diferentes modalidades de riego, el gráfico representa el 93% de riegos en buen estado, generalizando para los 3 distintos tipos de riegos, como son el riego por gravedad, por aspersión y por goteo. El 7% de los riegos restantes se encuentran en mal estado, por malas prácticas de manejo.

Fuente de agua para riego

Figura 21. Gráfico de la fuente de agua para riegos



El estudio que se realizó, mostro que el 60% de los riegos son utilizados con agua de rio, en su mayoría riegos por gravedad, las quebradas no son representativas ya que la mayor parte del tiempo están secas, sin afluente de agua por lo cual el agricultor y/o ganadero no depende de ellas. Los pozos representan el 37% de las fuentes de agua para riegos, como ser riegos por aspersión y riegos por goteo, haciendo énfasis en la utilización de pozos perforados.

Figura 22. Sistema de riego de la finca agroecológica.



Riego por goteo ubicado en el departamento de Recursos Naturales y Ambiente, en la sección de La Finca Agroecológica, se encuentra fuera de uso ya que el lugar donde reside es el invernadero de producción de hortalizas y otros cultivos, se encuentra en mal estado, la parte superior se está deteriorada y no reúne las condiciones que se necesitan.

El riego por goteo localizado en la sección de Cultivos Industriales, se encuentra fuera de uso por el mal estado y por estar en época de invierno.

El riego por aspersión, se encuentra localizado en el área del vivero de forestales, este se encuentra en buenas condiciones y es utilizado en épocas de verano o cuando el cultivo requiera de riegos constantes.

La finca Agroecológica cuenta con un sistema de riegos por aspersión, de uso Silvopastoril, el cual se encuentra en buenas condiciones.

En la sección de cultivos industriales se localizó un sistema de riegos por aspersión, el cual es utilizado para riegos de cultivos como musáceas, la siembra de este cultivo es de manera indirecta, por lo tanto el riego se encuentra en un pequeño vivero.

ANEXO 2. Tablas de inventarios

Tabla 3. Inventario de pozos

x						
Comunidad	Propietario	Pozo	Estado	Uso actual	Beneficiario (s)	Puntos georreferenciales
La Nva. Esperanza	Virgilio Gómez	Artesanal	Bueno	Actividad agrícola	La familia	X 16p0625545
						Y UTM 1643067
La Nva. Esperanza	Arturo Moya	Artesanal	Bueno	Ninguno	La familia	X 16p0625657
						Y UTM 1643904
La Nva. Esperanza	Wilfredo Aguilar	Artesanal	Bueno	Actividad agrícola	La familia	X 16p0625274
						Y UTM 1643274
La Nva. Esperanza	Patronato	Artesanal	Bueno	Riego del campo	La comunidad	X 16p0625619
						Y UTM 1642995
Barrios	Dolores Mejía	Artesanal	Malo	Ninguno	Ninguno	X 16p0624790
						Y UTM 1643724
Barrios	Bayardo Mejía	Perforado	Bueno	Actividad agrícola	La familia	X 16p0624624
						Y UTM 1644329
La Col. Agrícola	José Flores	Artesanal	Bueno	Ninguno	Ninguno	X 16p0625599
						Y UTM 1645391
La Col. Agrícola	Reina Hernández	Artesanal	Bueno	Ganadero	La familia	x 16o0626176
						Y UTM 1645397
La Col. Agrícola	Doris Canelas	Perforado	Bueno	Actividad agrícola	La familia	X 16p0627086
						Y UTM 1645648
La Col. Agrícola	CEFEDH	Perforado	Bueno	Actividad agrícola	CEFEDH	X 16p0624724
						Y UTM 1645212
La Col. Agrícola	Ramón Canelas	Artesanal	Bueno	Actividad agrícola	La familia	X 16p0627462

						Y UTM 1643619
						X 16p0629467
La Sosa	Francisco Sánchez	Artesanal	Malo	Ninguno	Ninguno	Y UTM 1646723
						X 16p0629267
La Sosa	Isaul Hernández	Artesanal	Bueno	Actividad agrícola	La familia	Y UTM 1646347
						X 16p0629654
La Sosa	Luis Lara	Artesanal	Malo	Ninguno	Ninguno	Y UTM 1646703
						X 16p0629020
La Sosa	María Santos	Artesanal	Malo	Ninguno	Ninguno	Y UTM 1646340
						X 16p0627849
Gualiqueme	Claudia Valladares	Artesanal	Bueno	Ninguno	Ninguno	Y UTM 1645080
						X 16p0627399
Gualiqueme	José Tabora	Artesanal	Malo	Ninguno	Ninguno	Y UTM 1645879
						X 16p0627987
Gualiqueme	Mercedes Méndez	Artesanal	Bueno	Ninguno	Ninguno	Y UTM 1645286
						X 16p0627524
Guanacaste	Josué Duarte	Perforado	Bueno	Ganadero	La familia	Y UTM 1645847
						X 16p0627453
Guanacaste	Lidia Canales	Artesanal	Bueno	Ganadero	La familia	Y UTM 1645825
						X 16p0627492
Guanacaste	Miguel Lara	Artesanal	Bueno	Ganadero	La familia	Y UTM 1645566
						X 16p0627191
Guanacaste	Cesar Medina	Perforado	Bueno	Ninguno	Ninguno	Y UTM 1645109
						X 16p0627727
Guanacaste	Francisco Rodríguez	Artesanal	Bueno	Ganadero	La familia	Y UTM 1645331
						X 16p0627174
Guanacaste	Justo Maldonado	Perforado	Bueno	Ganadero	La familia	Y UTM 1645029
UNA	UNA	Artesanal	Bueno	Consumo Humano	UNA	X 16p0624083

						Y UTM 1639072
UNA	UNA	Artesanal	Bueno	Consumo Humano	UNA	X 16P0624085
						Y UTM 1639048
UNA	UNA	Perforado	Bueno	Consumo Humano	UNA	X 16P0624156
						Y UTM 1639663
UNA	UNA	Artesanal	Bueno	Consumo Humano	UNA	16P0624312
						Y UTM 1639766
UNA	UNA	Artesanal	Bueno	Consumo Humano	UNA	X 16P0624426
						Y UTM 1639827
UNA	UNA	Artesanal	Bueno	Consumo Humano	UNA	X 16P0624085
						Y UTM 1640131
UNA	UNA	Artesanal	Bueno	Consumo Humano	UNA	X 16P0624197
						Y UTM 1640054
UNA	UNA	Perforado	Bueno	CH/Actividad Agrícola	UNA	X 16P0624308
						Y UTM 1640304
UNA	UNA	Perforado	Bueno	CH/Actividad Agrícola/Veterinaria	UNA	X 16P0625780
						Y UTM 1639185
UNA	UNA	Perforado	Bueno	CH/Actividad Agrícola	UNA	X 16P0624705
						Y UTM 1639631
UNA	UNA	Perforado	Malo	Actividad agrícola	UNA	X 16P0624524
						Y UTM 1639590
UNA	UNA	Artesanal	Bueno	CH/Actividad Agrícola	UNA	X 16P0624486
						Y UTM 1640932

Tabla 4. Inventario de modalidades de riego

Cuadro de reconocimiento de modalidades de riego						
Comunidad	Propietario	Riego	Estado	Uso actual	Beneficiario (s)	Puntos georreferenciales
UNA	UNA	Goteo	Bueno	Ninguno	UNA	X 16p0624448
						Y UTM 1640953
UNA	UNA	Aspersión	Bueno	Riego Silvopastoril	UNA	X 16p0624398
						Y UTM 1640907
UNA	UNA	Goteo	Bueno	Riego Hortalizas	UNA	X 16p0624204
						Y UTM 1640656
UNA	UNA	Goteo	Bueno	Riego Hortalizas	UNA	X 16p0624108
						Y UTM 1640391
UNA	UNA	Gravedad	Bueno	Riego Maíz	UNA	X 16p0624204
						Y UTM 1640656
UNA	UNA	Aspersión	Bueno	Riego Maderables	UNA	X 16p0624169
						Y UTM 1640261
UNA	UNA	Aspersión	Bueno	Riego Industriales	UNA	X 16p0624391
						Y UTM 1639034
UNA	UNA	Goteo	Bueno	Riego Industriales	UNA	X 16P0624391
						Y UTM 1639034
UNA	UNA	Gravedad	Bueno	Riego Industriales	UNA	X 16p0624391
						Y UTM 1639034
UNA	UNA	Gravedad	Bueno	Riego Maíz	UNA	X 16p0624568
						Y UTM 1638622
La Col. Agrícola	CEFEDH	Goteo	Bueno	Riego de Maíz	CEFEDH	X 16p0624710
						Y UTM 1645258
La Sosa	Isaul Sánchez	Goteo	Bueno	Riego Industriales	Isaul Sánchez	X 16p0627310

						Y UTM 1646255
						X 16P0623162
Guanaja	Felipe Mejía	Gravedad	Bueno	Riego Hortalizas	Felipe Mejía	Y UTM 1644581
						X 16p0623259
Guanaja	Milton mejía	Gravedad	Bueno	Riego Maíz	Milton Mejía	Y UTM 1644717
						X 16p0623179
Guanaja	Elio Mejía	Gravedad	Bueno	Riego Industriales	Elio Mejía	Y UTM 1644910
						X 16P0623190
Guanaja	Antonio Santos	Gravedad	Bueno	Riego Hortalizas	Antonio Santos	Y UTM 1644902
						X 16p0623287
Guanaja	Ramón Sandoval	Gravedad	Bueno	Riego Maíz	Ramón Sandoval	Y UTM 1644655
						X 16p0624624
Barrios	Bayardo Mejía	Goteo	Bueno	Riego Maracuyá	Bayardo Mejía	Y UTM 1644329
						X 16p06244437
Barrios	Ramón Salgado	Gravedad	Bueno	Riego Maracuyá	Ramón Salgado	Y UTM 1643618
						X 16P0625274
La Nva. Esperanza	Wilfredo Aguilar	Gravedad	Bueno	Riego Maracuyá	Wilfredo Aguilar	Y UTM 1643274
						X 16p0625357
La Nva. Esperanza	Marlon Escoto	Goteo	Bueno	Riego Industriales	Marlon Escoto	Y UTM 1643295

ANEXO 3. Resultados de análisis bacteriológicos y físico-químicos.

Tabla 5. Resultado de análisis bacteriológicos de pozo, pozo 1 cafetería principal



SECRETARIA DE SALUD
REGION DEPARTAMENTAL No. 15
DEPARTAMENTO DE REGULACIÓN SANITARIA
JUTICALPA, OLANCHO
PBX 22785-2135, FAX 22785-7213



RESULTADO DE ANALISIS DE AGUA

INFORME N°	15	RECIBO C.G.R. N°.
NATURALEZA:	AGUA DE POZO	TRATADA:
PROCEDENCIA:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA	MUNICIPIO: CATACAMAS
UBICACION EXACTA:	CAFETERIA PRINCIPAL # 2	
PUNTO DE RECOLECCION:	POZO # 1	
FECHA DE RECOLECCION:	10-09-13	HORA:
ENVIADA POR:	MAURICIO MENCAS (U.N.A.)	TELEFONO N°
FECHA DE RECIBO:	10-09-13	FECHA DE SALIDA: 11-09-13
ANÁLISIS	VALOR NORMAL	RESULTADO
P.H.	6.5 a 8.5	
TURBIEDAD	1 a 5 NTU	
DUREZA	400 Max. Mg/L	
NITRITOS	0.1 - 3.0 Mg/L	
NITRATOS	0 a 30.0 Mg/L	
NITROGENO DE AMONIACO	0 a 0.50 Mg/L	
CONDUCTIVIDAD	400 Max. US/CM	
CLORO LIBRE	0 a 2.0 Mg/L	
CLORO TOTAL	0 a 2.0 Mg/L	
FOSFATOS	0 a 2.50 Mg/L	
SULFITOS	0 a 0.70 Mg/L	
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	1 a 7.50 Mg/L	
SULFATOS	25 a 250 Mg/L	
HIERRO	Máx. 0.3 Mg/L	
COLIFORMES TOTALES	0 Col/100 ml.	1 Col/100ml
COLIFORMES FECAL	0 Col/100 ml.	

OBSERVACIONES: Según Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable.

DE DONDE SE DESPRENDE EL AGUA EN REFERENCIA NO ES CONSIDERADA APTA PARA EL CONSUMO HUMANO.

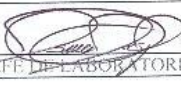
JUTICALPA, OLANCHO: 11	DE: SEPTIEMBRE	AÑO: 2013
 ANALISTA		 JEFE DE LABORATORIO

Tabla 6. Resultado de analisis de agua, Cafeteria principal pozo 2



SECRETARIA DE SALUD
REGION DEPARTAMENTAL No. 15
DEPARTAMENTO DE REGULACIÓN SANITARIA
JUTICALPA, OLANCHO
PBX 22785-2135, FAX 22785-7213



RESULTADO DE ANALISIS DE AGUA

INFORME N°	23	RECIBO C.G.R. N°
NATURALEZA:	AGUA DE POZO	TRATADA:
PROCEDECIA:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA	MUNICIPIO: CATACAMAS
UBICACION EXACTA:	FINCA AGROECOLOGICA	
PUNTO DE RECOLECCION:	TANQUE # 1	
FECHA DE RECOLECCION:	10-09-13	HORA:
ENVIADA POR:	MAURICIO MENCAS (U.N.A.)	TELÉFONO N°
FECHA DE RECIBO:	10-09-13	FECHA DE SALIDA: 11-09-13
ANÁLISIS	VALOR NORMAL	RESULTADO
P.H.	6.5 a 8.5	
TURBIEDAD	1 a 5 ucu	
DUREZA	400 máx. mg/l	
NITRITOS	0.1 - 3.0 mg/l	
NITRATOS	0 a 30.0 mg/l	
NITROGENO DE AMONIAO	0 a 0.50 mg/l	
CONDUCTIVIDAD	400 máx. us/cm	
CLORO LIBRE	0 a 2.0 mg/l	
CLORO TOTAL	0 a 2.0 mg/l	
FOSFATOS	0 a 2.50 mg/l	
SULFITOS	0 a 0.70 mg/l	
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	1 a 7.50 mg/l	
SULFATOS	25 a 250 mg/l	
HIERRO	máx. 0.3 mg/l	
COLIFORMES TOTALES	0 Col./100 ml	0 Col/100ml
COLIFORMES FECALIS...	0 Col./100 ml	

OBSERVACIONES: Según Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable.

DE DONDE SE DESPRENDE EL AGUA EN REFERENCIA SI ES CONSIDERADA APTA PARA EL CONSUMO HUMANO.

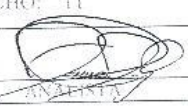
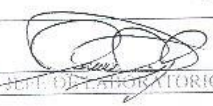
JUTICALPA, OLANCHO: 11	DE: SEPTIEMBRE	AÑO: 2013
		
ANALISTA		DIRECTOR DE LABORATORIO

Tabla 7. Resultado de analisis de agua, Cisterna comedor estudiantil.



SECRETARIA DE SALUD
REGION DEPARTAMENTAL No. 15
DEPARTAMENTO DE REGULACIÓN SANITARIA
JUTICALPA, OLANCHO
PBX 22785-2135, FAX 22785-7213



RESULTADO DE ANALISIS DE AGUA

INFORME N°	16	RECIBO C.G.R. N°	
NATURALEZA:	AGUA DE POZO	TRATADA:	
PROCEDENCIA:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA	MUNICIPIO:	CATACAMAS
UBICACION EXACTA:	COMEDOR		
PUNTO DE RECOLECCION:	POZO # 3		
FECHA DE RECOLECCION:	10-09-13	HORA:	
ENVIADA POR:	MAURICIO MENCÍAS (U.N.A.)	TELEFONO N°	
FECHA DE RECIBO:	10-09-13	FECHA DE SALIDA:	11-09-13
ANÁLISIS	VALOR NORMAL	RESULTADO	
P.H.	6.5 a 8.5		
TURBIEDAD	1 a 5 ntu	5 ntu	
DUREZA	400 máx. mg/l	222 mg/l	
NITRITOS	0.1 - 3.0 mg/l	0.007 mg/l	
NITRATOS	0 a 30.0 mg/l	5.8 mg/l	
NITROGENO DE AMONÍACO	0 a 0.50 mg/l		
CONDUCTIVIDAD	400 máx. us/cm		
COLOR LIBRE	0 a 2.0 mg/l	0.06 mg/l	
COLOR TOTAL	0 a 2.0 mg/l	0.06 mg/l	
FOSFATOS	0 a 2.50 mg/l	0.22 mg/l	
SULFITOS	0 a 0.70 mg/l	0.07 mg/l	
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	1 a 7.50 mg/l		
SULFATOS	25 a 250 mg/l	8 mg/l	
HIERRO	máx. 0.3 mg/l	0.25 mg/l	
COLIFORMES TOTALES	0 Col/100 ml	0 Col/100ml	
COLIFORMES FECALIS	0 Col/100 ml		

OBSERVACIONES: Según Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable.

DE DONDE SE DESPRENDE EL AGUA EN REFERENCIA SI ES CONSIDERADA APTA PARA EL CONSUMO HUMANO.

JUTICALPA, OLANCHO: 11 DE SEPTIEMBRE AÑO: 2013


ANALISTA




JEFE DE LABORATORIO

Tabla 8. Resultado de analisis de agua, Cisterna del comedor estudiantil, resultado físico-químico.



SECRETARIA DE SALUD
REGION DEPARTAMENTAL No. 15
DEPARTAMENTO DE REGULACIÓN SANITARIA
JUTICALPA, OLANCHO
PBX 22785-2135, FAX 22785-7213



RESULTADO DE ANALISIS DE AGUA

INFORME N°	16	RECIBO C.G.R. N°
NATURALEZA:	AGUA DE POZO	TRATADA:
PROCEDENCIA:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA	MUNICIPIO: CATACAMAS
UBICACION EXACTA:	COMEDOR	
PUNTO DE RECOLECCION:	POZO # 3	
FECHA DE RECOLECCION:	10-09-13	HORA:
ENVIADA POR:	MAURICIO MENCINAS (U.N.A.)	TELEFONO N°
FECHA DE RECIBO:	10-09-13	FECHA DE SALIDA: 11-09-13
ANÁLISIS	VALOR NORMAL	RESULTADO
P.H.	6.5 a 8.5	
TURBIEDAD	1 a 5 ntu	5 ntu
DUREZA	400 máx. mg/l	222 mg/l
NITRITOS	0.1 - 3.0 mg/l	0.007 mg/l
NITRATOS	0 a 30.0 mg/l	5.8 mg/l
NITROGENO DE AMONIACO	0 a 0.50 mg/l	
CONDUCTIVIDAD	400 máx. us/cm	
COLOR LIBRE	0 a 2.0 mg/l	0.06 mg/l
COLOR TOTAL	0 a 2.0 mg/l	0.06 mg/l
FOSFATOS	0 a 2.50 mg/l	0.22 mg/l
SULFITOS	0 a 0.70 mg/l	0.07 mg/l
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	1 a 7.50 mg/l	
SULFATOS	25 a 250 mg/l	8 mg/l
HIERRO	máx. 0.3 mg/l	0.25 mg/l
COLIFORMES TOTALES	0 Col/100 ml.	0 Col/100ml
COLIFORMES FECALES	0 Col/100 ml.	

OBSERVACIONES: Según Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable.

DE DONDE SE DESPRENDE EL AGUA EN REFERENCIA SI ES CONSIDERADA APTA PARA EL CONSUMO HUMANO.

JUTICALPA, OLANCHO: 11	DE: SEPTIEMBRE	AÑO: 2013
 ANALISTA		 JEFE DE LABORATORIO

Tabla 9. Resultado de analisis de agua, Pozo H-4.



SECRETARIA DE SALUD
REGION DEPARTAMENTAL No. 15
DEPARTAMENTO DE REGULACIÓN SANITARIA
JUTICALPA, OLANCHO
PBX 22785-2135. FAX 22785-7213



RESULTADO DE ANALISIS DE AGUA

INFORME N°	17	RECIBO C.G.R. N°
NATURALEZA:	AGUA DE POZO	TRATADA:
PROCEDENCIA:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA	MUNICIPIO: CATACAMAS
UBICACION EXACTA:	H- 4	
PUNTO DE RECOLECCION:	POZO # 4	
FECHA DE RECOLECCION:	10-09-13	HORA:
ENVIADA POR:	MAURICIO MENCINAS (U.N.A.)	TELEFONO N°
FECHA DE RECIBO:	10-09-13	FECHA DE SALIDA: 11-09-13
ANALISIS	VALOR NORMAL	RESULTADO
P.H.	6.5 a 8.5	
TURBIEDAD	1 a 5 nu	
DUREZA	400 máx. mg/l	
NITRITOS	0.1 - 3.0 mg/l	
NITRATOS	0 a 30.0 mg/l	
NITROGENO DE AMONIACO	0 a 0.50 mg/l	
CONDUCTIVIDAD	400 máx. us/cm	
COLORO LIBRE	0 a 2.0 mg/l	
COLORO TOTAL	0 a 2.0 mg/l	
POSFATOS	0 a 2.50 mg/l	
SULFITOS	0 a 0.70 mg/l	
SOLIDOS EN SUSPENSION	1 a 7.50 mg/l	
SULFATOS	25 a 250 mg/l	
HIERRO	máx. 0.3 mg/l	
COLIFORMES TOTALES	0 Col./100 ml.	0 Col/100ml
COLIFORMES FECALES	0 Col./100 ml.	

OBSERVACIONES: Según Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable.

DE DONDE SE DESPRENDE EL AGUA EN REFERENCIA SI ES CONSIDERADA APTA PARA EL CONSUMO HUMANO.

JUTICALPA, OLANCHO: 11 DE SEPTIEMBRE AÑO: 2013


ANALISTA




JEFE DE LABORATORIO

Tabla 10. Resultado de analisis de agua, Pozo H-5



SECRETARIA DE SALUD
REGION DEPARTAMENTAL No. 15
DEPARTAMENTO DE REGULACIÓN SANITARIA
JUTICALPA, OLANCHO
PBX 22785-2135, FAX 22785-7213



RESULTADO DE ANALISIS DE AGUA

INFORME N°	18	RECIBO C.G.R. N°
NATURALEZA:	AGUA DE POZO	TRATADA:
PROCEDENCIA:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA	MUNICIPIO: CATACAMAS
UBICACION EXACTA:	H-5	
PUNTO DE RECOLECCION:		
FECHA DE RECOLECCION:	10-09-13	HORA:
ENVIADA POR:	MAURICIO MENCIAS (U.N.A.)	TELEFONO N°
FECHA DE RECIBO:	10-09-13	FECHA DE SALIDA: 11-09-13
ANÁLISIS	VALOR NORMAL	RESULTADO
P.H.	6.5 a 8.5	
TURBIEDAD	1 a 5 nta	
DUREZA	400 máx. mg/l	
NITRITOS	0.1 - 3.0 mg/l	
NITRATOS	0 a 30.0 mg/l	
NITROGENO DE AMONIACO	0 a 0.50 mg/l	
CONDUCTIVIDAD	400 máx. μ S/cm	
COLOR LIBRE	0 a 2.0 mg/l	
COLOR TOTAL	0 a 2.0 mg/l	
FOSFATOS	0 a 2.50 mg/l	
SULFITOS	0 a 0.70 mg/l	
SOLIDOS EN SUSPENSION	1 a 7.50 mg/l	
SULFATOS	25 a 250 mg/l	
HIERRO	máx. 0.3 mg/l	
COLIFORMES TOTALES	0 Col/100 ml.	0 Col/100ml
COLIFORMES FECAL ES	0 Col/100 ml.	

OBSERVACIONES: Segun Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable.

DE DONDE SE DESPRENDE EL AGUA EN REFERENCIA SI ES CONSIDERADA APTA PARA EL CONSUMO HUMANO.

JUTICALPA, OLANCHO: 11 DE SEPTIEMBRE AÑO: 2013

ANALISTA



JEFE DE LABORATORIO

Tabla 11. Resultado de analisis de agua, Pozo 6 CCA



SECRETARIA DE SALUD
REGION DEPARTAMENTAL No. 15
DEPARTAMENTO DE REGULACIÓN SANITARIA
JUTICALPA, OLANCHO
PBX 22785-2135, FAX 22785-7213



RESULTADO DE ANALISIS DE AGUA

INFORME N°	19	RECIBO C.G.R. N°	
NATURALEZA:	AGUA DE POZO	TRATADA:	
PROCEDENCIA:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA	MUNICIPIO:	CATACAMAS
UBICACION EXACTA:	CCA		
PUNTO DE RECOLECCION:	POZO #6		
FECHA DE RECOLECCION:	10-09-13	HORA:	
ENVIADA POR:	MAURICIO MENCIAS (U.N.A.)	TELEFONO N°	
FECHA DE RECIBO:	10-09-13	FECHA DE SALIDA:	11-09-13
ANÁLISIS	VALOR NORMAL	RESULTADO	
P.H.	6.5 a 8.5		
TURBIEDAD	1 a 5 ntu		
DUREZA	400 máx. mg/l		
NITRITOS	0.1 - 3.0 mg/l		
NITRATOS	0 a 30.0 mg/l		
NITROGENO DE AMONIACO	0 a 0.50 mg/l		
CONDUCTIVIDAD	400 máx. us/cm		
COLORO LIBRE	0 a 2.0 mg/l		
COLORO TOTAL	0 a 2.0 mg/l		
FOSFATOS	0 a 2.50 mg/l		
SULFITOS	0 a 0.70 mg/l		
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	1 a 7.50 mg/l		
SULFATOS	25 a 250 mg/l		
HIERRO	máx. 0.3 mg/l		
COLIFORMES TOTALES	0 Col/100 ml.		0 Col/100ml
COLIFORMES FECALES	0 Col/100 ml.		

OBSERVACIONES: Según Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable.

DE DONDE SE DESPRENDE EL AGUA EN REFERENCIA SI ES CONSIDERADA APTA PARA EL CONSUMO HUMANO.

JUTICALPA, OLANCHO: 11 DE SEPTIEMBRE AÑO: 2013

ANALISTA



JEF. DE LABORATORIO

Tabla 12. Resultado de análisis de agua, Pozo 7 H-Corazón



SECRETARIA DE SALUD
REGION DEPARTAMENTAL No. 15
DEPARTAMENTO DE REGULACIÓN SANITARIA
JUTICALPA, OLANCHO
PBX 22785-2135, FAX 22785-7213



RESULTADO DE ANALISIS DE AGUA

INFORME N°	22	RECIBO C.G.R. N°
NATURALEZA:	AGUA DE POZO	TRATADA:
PROCEDENCIA:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA	MUNICIPIO: CATACAMAS
UBICACION EXACTA:	H-CORAZON	
PUNTO DE RECOLECCION:	TANQUE # 1	
FECHA DE RECOLECCION:	10-09-13	HORA:
ENVIADA POR:	MAURICIO MENCINAS (U.N.A)	TELEFONO N°
FECHA DE RECIBO:	10-09-13	FECHA DE SALIDA: 11-09-13
ANÁLISIS	VALOR NORMAL	RESULTADO
P.H.	6.5 a 8.5	
TURBIEDAD	1 a 5 ntu	
DUREZA	400 máx. mg/l	
NITRITOS	0.1 - 3.0 mg/l	
NITRATOS	0 a 30.0 mg/l	
NITROGENO DE AMONIACO	0 a 0.50 mg/l	
CONDUCTIVIDAD	400 máx. us/cm	
COLOR LIBRE	0 a 2.0 mg/l	
COLOR TOTAL	0 a 2.0 mg/l	
FOSFATOS	0 a 2.50 mg/l	
SULFITOS	0 a 0.70 mg/l	
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	1 a 7.50 mg/l	
SULFATOS	25 a 250 mg/l	
HIJERRO	máx. 0.3 mg/l	
COLIFORMES TOTALES	0 col./100 ml.	0 Col/100ml
COLIFORMES FECALES	0 Col./100 ml.	

OBSERVACIONES: Según Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable.

DE DONDE SE DESPRENDE EL AGUA EN REFERENCIA SI ES CONSIDERADA APTA PARA EL CONSUMO HUMANO.

JUTICALPA, OLANCHO: 11 DE SEPTIEMBRE AÑO: 2013

ANALISTA



JEFE DE LABORATORIO

Tabla 13. Resultado de análisis de agua, Pozo 8 Pastos y forrajes



SECRETARIA DE SALUD
REGION DEPARTAMENTAL No. 15
DEPARTAMENTO DE REGULACIÓN SANITARIA
JUTICALPA, OLANCHO
PBX 22785-2135, FAX 22785-7213



RESULTADO DE ANALISIS DE AGUA

INFORME N°	20	RECIBO C.G.R. N°
NATURALEZA:	AGUA DE POZO	TRATADA:
PROCEDENCIA:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA	MUNICIPIO: CATACAMAS
UBICACION EXACTA:	PASTO Y FORAJE	
PUNTO DE RECOLECCION:	POZO # 7	
FECHA DE RECOLECCION:	10-09-13	HORA:
ENVIADA POR:	MAURICIO MENCINAS (U.N.A.)	TELEFONO N°
FECHA DE RECIBO:	10-09-13	FECHA DE SALIDA: 11-09-13
ANÁLISIS	VALOR NORMAL	RESULTADO
P.H.	6,5 a 8,5	
TURBIEDAD	1 a 5 ntu	
DUREZA	400 máx. mg/l	
NITRITOS	0,1 - 3,0 mg/l	
NITRATOS	0 a 30,0 mg/l	
NITROGENO DE AMONIACO	0 a 0,50 mg/l	
CONDUCTIVIDAD	400 máx. us/cm	
COLOR LIBRE	0 a 2,0 mg/l	
COLOR TOTAL	0 a 2,0 mg/l	
FOSFATOS	0 a 2,50 mg/l	
SULFITOS	0 a 0,70 mg/l	
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	1 a 7,50 mg/l	
SULFATOS	25 a 250 mg/l	
HIERRO	máx. 0,3 mg/l	
COLIFORMES TOTALES	0 col/100 ml.	0 Col/100ml
COLIFORMES FECALIS	0 Col/100 ml.	

OBSERVACIONES: Según Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable.

DE DONDE SE DESPRENDE EL AGUA EN REFERENCIA SI ES CONSIDERADA APTA PARA EL CONSUMO HUMANO.

JUTICALPA, OLANCHO: 11 DE SEPTIEMBRE AÑO: 2013

ANALISTA



JEFE DE LABORATORIO

Tabla 14. Resultado de análisis de agua, Pozo 9 finca agroecologica.



SECRETARIA DE SALUD
REGION DEPARTAMENTAL No. 15
DEPARTAMENTO DE REGULACIÓN SANITARIA
JUTICALPA, OLANCHO
PBX 22785-2135, FAX 22785-7213



RESULTADO DE ANALISIS DE AGUA

INFORME N°	23	RECIBO C.G.R. N°
NATURALEZA:	AGUA DE POZO	TRATADA:
PROCEDENCIA:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA	MUNICIPIO: CATACAMAS
UBICACION EXACTA:	FINCA AGROECOLOGICA	
PUNTO DE RECOLECCION:	TANQUE # 1	
FECHA DE RECOLECCION:	10-09-13	HORA:
ENVIADA POR:	MAURICIO MENCINAS (U.N.A.)	TELEFONO N°
FECHA DE RECIBO:	10-09-13	FECHA DE SALIDA: 11-09-13
ANALISIS	VALOR NORMAL	RESULTADO
P.H.	6.5 a 8.5	
TURBIEDAD	1 a 5 ntu	
DUREZA	400 máx. mg/l	
NITRITOS	0.1 - 3.0 mg/l	
NITRATOS	0 a 30.0 mg/l	
NITROGENO DE AMONIAO	0 a 0.50 mg/l	
CONDUCTIVIDAD	400 máx. us/cm	
COLOR LIBRE	0 a 2.0 mg/l	
COLOR TOTAL	0 a 2.0 mg/l	
FOSFATOS	0 a 2.50 mg/l	
SULFITOS	0 a 0.70 mg/l	
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	1 a 7.50 mg/l	
SULFATOS	25 a 250 mg/l	
HIERRO	máx. 0.3 mg/l	
COLIFORMES TOTALES	0 Col/100 ml.	0 Col/100ml
COLIFORMES FECALIS	0 Col/100 ml.	

OBSERVACIONES: Según Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable.

DE DONDE SE DESPRENDE EL AGUA EN REFERENCIA SI ES CONSIDERADA APTA PARA EL CONSUMO HUMANO.

JUTICALPA, OLANCHO: 11	DE: SEPTIEMBRE	AÑO: 2013
 ANALISTA		 JEFE DE LABORATORIO

Tabla 15. Resultado de análisis de agua, Pozo 10 Planta de vegetales



SECRETARIA DE SALUD
REGION DEPARTAMENTAL No. 15
DEPARTAMENTO DE REGULACIÓN SANITARIA
JUTICALPA, OLANCHO
PBX 22785-2135, FAX 22785-7213



RESULTADO DE ANALISIS DE AGUA

INFORME N°	21	RECIBO C.G.R. N°
NATURALEZA:	AGUA DE POZO	TRATADA:
PROCEDENCIA:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA	MUNICIPIO: CATACAMAS
UBICACION EXACTA:	PLANTA DE VEGETALES	
PUNTO DE RECOLECCION:	POZO #8	
FECHA DE RECOLECCION:	10-09-13	HORA:
ENVIADA POR:	MAURICIO MENCÍAS (U.N.A.)	TELEFONO N°
FECHA DE RECIBO:	10-09-13	FECHA DE SALIDA: 11-09-13
ANÁLISIS	VALOR NORMAL	RESULTADO
P.H.	6.5 a 8.5	
TURBIEDAD	1 a 5 ntu	
DUREZA	400 máx. mg/l	
NITRITOS	0.1 - 3.0 mg/l	
NITRATOS	0 a 30.0 mg/l	
NITROGENO DE AMONÍACO	0 a 0.50 mg/l	
CONDUCTIVIDAD	400 máx. μ S/cm	
CLORO LIBRE	0 a 2.0 mg/l	
CLORO TOTAL	0 a 2.0 mg/l	
POSFATOS	0 a 2.50 mg/l	
SULFITOS	0 a 0.70 mg/l	
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	1 a 7.50 mg/l	
SULFATOS	25 a 250 mg/l	
HIERRO	máx. 0.3 mg/l	
COLIFORMES TOTALES	0 Col/100 ml	2 Col/100ml
COLIFORMES FECALES	0 Col/100 ml	

OBSERVACIONES: Según Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable.

DE DONDE SE DESPRENDE EL AGUA EN REFERENCIA NO ES CONSIDERADA APTA PARA EL CONSUMO HUMANO.

JUTICALPA, OLANCHO: 11 DE SEPTIEMBRE AÑO: 2013

ANALISTA



JEFE DE LABORATORIO

Tabla 16. Resultado de análisis de agua, Pozo 11 Proyecto porcino.



SECRETARIA DE SALUD
REGION DEPARTAMENTAL No. 15
DEPARTAMENTO DE REGULACIÓN SANITARIA
JUTICALPA, OLANCHO
PBX 22785-2135, FAX 22785-7213



RESULTADO DE ANALISIS DE AGUA

INFORME N° 29		RECIBO C.G.R. N°.
NATURALEZA: AGUA DE POZO		TRATADA:
PROCEDENCIA: UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA		MUNICIPIO: CATACAMAS
UBICACION EXACTA: PORCINO		
PUNTO DE RECOLECCION:		
FECHA DE RECOLECCION: 10-09-13		HORA:
ENVIADA POR: MAURICIO MENCIAS (U.N.A.)		TELEFONO N°
FECHA DE RECIBO: 10-09-13		FECHA DE SALIDA: 11-09-13
ANÁLISIS	VALOR NORMAL	RESULTADO
P.H.	6.5 a 8.5	
TURBIEDAD	1 a 5 ntu	
DUREZA	400 máx. mg/l	
NITRITOS	0.1 a 3.0 mg/l	
NITRATOS	0 a 30.0 mg/l	
NITROGENO DE AMONIACO	0 a 0.50 mg/l	
CONDUCTIVIDAD	400 máx. us/cm	
CLORO LIBRE	0 a 2.0 mg/l	
CLORO TOTAL	0 a 2.0 mg/l	
FOSFATOS	0 a 2.50 mg/l	
SULFITOS	0 a 0.70 mg/l	
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	1 a 7.50 mg/l	
SULFATOS	25 a 250 mg/l	
HIERRO	máx. 0.3 mg/l	
COLIFORMES TOTALES	0 col/100 ml.	0 Col/100ml
COLIFORMES FECALIS	0 Col/100 ml.	

OBSERVACIONES: Según Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable.

DE DONDE SE DESPRENDE EL AGUA EN REFERENCIA SI ES CONSIDERADA APTA PARA EL CONSUMO HUMANO.

JUTICALPA, OLANCHO: 11	DE: SEPTIEMBRE	AÑO: 2013
 ANALISTA		 JEFE DE LABORATORIO

Tabla 17. Resultado de análisis de agua, Pozo 12, La Colonia Agrícola

SECRETARIA DE SALUD

REGION DEPARTAMENTAL No. 15
DEPARTAMENTO DE REGULACIÓN SANITARIA

JUTICALPA, OLANCHO

TEL. 2785-7213

RESULTADO DE ANALISIS DE AGUA




INFORME N° 37		RECIBO C.G.R. N°
NATURALEZA: AGUA DE POZO		TRATADA:
PROCEDENCIA: UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA		MUNICIPIO: CATACAMAS
UBICACION EXACTA: COLONIA AGRICOLA		
PUNTO DE RECOLECCION: POZO		
FECHA DE RECOLECCION: 21-11-13		HORA:
ENVIADA POR: MAURICIO MENCAS		TELEFONO N°
FECHA DE RECIBO: 21-11-13		FECHA DE SALIDA: 22-11-13

ANÁLISIS	VALOR NORMAL	RESULTADO
P.H.	6.5 a 8.5	-
TURBIEDAD	1 a 5 ntu	0 ntu
DUREZA	400 máx. mg/l	257 mg/l
NITRITOS	0.1 - 3.0 mg/l	0.010 mg/l
NITRATOS	0 a 30.0 mg/l	1.9 mg/l
NITROGENO DE AMONIACO	0 a 0.50 mg/l	-
CONDUCTIVIDAD	400 máx. us/cm	-
CLORO LIBRE	0 a 2.0 mg/l	0.01 mg/l
CLORO TOTAL	0 a 2.0 mg/l	0.00 mg/l
FOSFATOS	0 a 2.50 mg/l	0.25 mg/l
SULFITOS	0 a 0.70 mg/l	0.00 mg/l
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	1 a 7.50 mg/l	-
SULFATOS	25 a 250 mg/l	4 mg/l
HIERRO	máx. 0.3 mg/l	0.01 mg/l
COLIFORMES TOTALES	0 Col./100 ml.	0 Col./100 ml.
COLIFORMES FECALES	0 Col./100 ml.	

OBSERVACIONES: Según Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable.

DE DONDE SE DESPRENDE EL AGUA EN REFERENCIA SI ES CONSIDERADA APTA PARA EL CONSUMO HUMANO.

JUTICALPA, OLANCHO: 22 DE: NOVIEMBRE

ANALISTA



AÑO: 2013

JEFE DE LABORATORIO

Tabla 18. Resultado de análisis de agua, Pozo 13, La Colonia Agrícola, CEFEDH.

SECRETARIA DE SALUD

REGION DEPARTAMENTAL No. 15
DEPARTAMENTO DE REGULACIÓN SANITARIA

JUTICALPA, OLANCHO
TEL. 2785-7213

RESULTADO DE ANALISIS DE AGUA




INFORME N° 41		RECIBO C.G.R. N°
NATURALEZA: AGUA DE POZO		TRATADA:
PROCEDENCIA: UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA		MUNICIPIO: CATACAMAS
UBICACION EXACTA: CEFEDH		
PUNTO DE RECOLECCION: POZO		
FECHA DE RECOLECCION: 21-11-13		HORA:
ENVIADA POR: MAURICIO MENCIAS		TELEFONO N°
FECHA DE RECIBO: 21-11-13		FECHA DE SALIDA: 22-11-13

ANALISIS	VALOR NORMAL	RESULTADO
P.H.	6.5 a 8.5	-
TURBIEDAD	1 a 5 ntu	0 ntu
DUREZA	400 máx. mg/l	342 mg/l
NITRITOS	0.1 - 3.0 mg/l	0.010 mg/l
NITRATOS	0 a 30.0 mg/l	1.9 mg/l
NITROGENO DE AMONIACO	0 a 0.50 mg/l	-
CONDUCTIVIDAD	400 máx. us/cm	-
COLOR LIBRE	0 a 2.0 mg/l	0.00 mg/l
COLOR TOTAL	0 a 2.0 mg/l	0.00 mg/l
FOSFATOS	0 a 2.50 mg/l	0.26 mg/l
SULFITOS	0 a 0.70 mg/l	0.00 mg/l
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	1 a 7.50 mg/l	-
SULFATOS	25 a 250 mg/l	8 mg/l
HIERRO	máx. 0.3 mg/l	0.05 mg/l
COLIFORMES TOTALES	0 Col./100 ml.	0 Col./100 ml
COLIFORMES FECAL	0 Col./100 ml.	

OBSERVACIONES: Según Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable.

DE DONDE SE DESPRENDE EL AGUA EN REFERENCIA SI ES CONSIDERADA APTA PARA EL CONSUMO HUMANO.

JUTICALPA, OLANCHO : 22

DE: NOVIEMBRE

AÑO: 2013



ANALISTA



JEFE DE LABORATORIO



Tabla 19. Resultado de análisis de agua, Pozo 14, Gualiqueme.



SECRETARIA DE SALUD
REGION DEPARTAMENTAL No. 15
DEPARTAMENTO DE REGULACIÓN SANITARIA
JUTICALPA, OLANCHO
TEL. 2785-7213



RESULTADO DE ANALISIS DE AGUA

INFORME N°	38	RECIBO C.G.R. N°	
NATURALEZA:	AGUA DE POZO	TRATADA:	
PROCEDENCIA:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA	MUNICIPIO:	CATACAMAS
UBICACION EXACTA:	GUALIQUEME		
PUNTO DE RECOLECCION:	POZO		
FECHA DE RECOLECCION:	21-11-13	HORA:	
ENVIADA POR:	MAURICIO MENCIAS	TELEFONO N°	
FECHA DE RECIBO:	21-11-13	FECHA DE SALIDA:	22-11-13
ANÁLISIS	VALOR NORMAL	RESULTADO	
P.H.	6.5 a 8.5	-	
TURBIEDAD	1 a 5 ntu	0 ntu	
DUREZA	400 máx. mg/l	274 mg/l	
NITRITOS	0.1 - 3.0 mg/l	0.003 mg/l	
NITRATOS	0 a 30.0 mg/l	0.8 mg/l	
NITROGENO DE AMONIACO	0 a 0.50 mg/l	-	
CONDUCTIVIDAD	400 máx. us/cm	-	
COLOR LIBRE	0 a 2.0 mg/l	0.02 mg/l	
COLOR TOTAL	0 a 2.0 mg/l	0.03 mg/l	
FOSFATOS	0 a 2.50 mg/l	0.26 mg/l	
SULFITOS	0 a 0.70 mg/l	0.00 mg/l	
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	1 a 7.50 mg/l	-	
SULFATOS	25 a 250 mg/l	4 mg/l	
HIERRO	máx. 0.3 mg/l	0.04 mg/l	
COLIFORMES TOTALES	0 Col./100 ml.	0 Col./100 ml	
COLIFORMES FECAL	0 Col./100 ml.		

OBSERVACIONES: Según Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable.

DE DONDE SE DESPRENDE EL AGUA EN REFERENCIA SI ES CONSIDERADA APTA PARA EL CONSUMO HUMANO.

JUTICALPA, OLANCHO : 22	DE: NOVIEMBRE	AÑO: 2013
 ANALISTA		 JEFE DE LABORATORIO

Tabla 20. Resultado de análisis de agua, Pozo 15, Guanacaste.



SECRETARIA DE SALUD
REGION DEPARTAMENTAL No. 15
DEPARTAMENTO DE REGULACIÓN SANITARIA
JUTICALPA, OLANCHO
TEL. 2785-7213



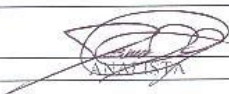
RESULTADO DE ANALISIS DE AGUA

INFORME N°	39	RECIBO C.G.R. N°	
NATURALEZA:	AGUA DE POZO	TRATADA:	
PROCEDENCIA:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA	MUNICIPIO:	CATACAMAS
UBICACION EXACTA:	GUANACASTE		
PUNTO DE RECOLECCION:	POZO		
FECHA DE RECOLECCION:	21-11-13	HORA:	
ENVIADA POR:	MAURICIO MENCIAS	TELEFONO N°	
FECHA DE RECIBO:	21-11-13	FECHA DE SALIDA:	22-11-13
ANÁLISIS	VALOR NORMAL	RESULTADO	
P.H.	6.5 a 8.5	-	
TURBIEDAD	1 a 5 ntu	0 ntu	
DUREZA	400 max. mg/l	257 mg/l	
NITRITOS	0.1 - 3.0 mg/l	0.003 mg/l	
NITRATOS	0 a 30.0 mg/l	1.8 mg/l	
NITROGENO DE AMONIACO	0 a 0.50 mg/l	-	
CONDUCTIVIDAD	400 máx. us/cm	-	
COLORO LIBRE	0 a 2.0 mg/l	0.00 mg/l	
COLORO TOTAL	0 a 2.0 mg/l	0.03 mg/l	
FOSFATOS	0 a 2.50 mg/l	0.34 mg/l	
SULFITOS	0 a 0.70 mg/l	0.00 mg/l	
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	1 a 7.50 mg/l	-	
SULFATOS	25 a 250 mg/l	3 mg/l	
HIERRO	máx. 0.3 mg/l	0.03 mg/l	
COLIFORMES TOTALES	0 Col./100 ml.	0 Col./100 ml	
COLIFORMES FECALIS	0 Col./100 ml.		

OBSERVACIONES: Según Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable.

DE DONDE SE DESPRENDE EL AGUA EN REFERENCIA SI ES CONSIDERADA APTA PARA EL CONSUMO HUMANO.

JUTICALPA, OLANCHO : 22 DE: NOVIEMBRE AÑO: 2013


ANALISTA



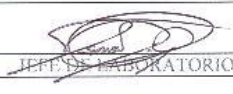

JEFE DE LABORATORIO

Tabla 21. Resultado de análisis de agua, Pozo 16, La Sosa.



SECRETARÍA DE SALUD

REGION DEPARTAMENTAL No. 15

DEPARTAMENTO DE REGULACIÓN SANITARIA

JUTICALPA, OLANCHO

TEL. 2785-7213



RESULTADO DE ANALISIS DE AGUA

INFORME N° 40		RECIBO C.G.R. N°.
NATURALEZA: AGUA DE POZO		TRATADA:
PROCEDENCIA: UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA		MUNICIPIO: CATACAMAS
UBICACION EXACTA: SOSA		
PUNTO DE RECOLECCION: POZO		
FECHA DE RECOLECCION: 21-11-13		HORA:
ENVIADA POR: MAURICIO MENCAS		TELEFONO N°
FECHA DE RECIBO: 21-11-13		FECHA DE SALIDA: 22-11-13
ANALISIS	VALOR NORMAL	RESULTADO
P.H.	6.5 a 8.5	-
TURBIEDAD	1 a 5 ntu	0 ntu
DUREZA	400 máx. mg/l	257 mg/l
NITRITOS	0.1 a 3.0 mg/l	0.001 mg/l
NITRATOS	0 a 30.0 mg/l	1.3 mg/l
NITROGENO DE AMONIACO	0 a 0.50 mg/l	-
CONDUCTIVIDAD	400 máx. us/cm	-
COLOR LIBRE	0 a 2.0 mg/l	0.02 mg/l
COLOR TOTAL	0 a 2.0 mg/l	0.03 mg/l
FOSFATOS	0 a 2.50 mg/l	1.51 mg/l
SULFITOS	0 a 0.70 mg/l	0.01 mg/l
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	1 a 7.50 mg/l	-
SULFATOS	25 a 250 mg/l	7 mg/l
HIERRO	máx. 0.3 mg/l	0.05 mg/l
COLIFORMES TOTALES	0 Col./100 ml	0 Col./100 ml
COLIFORMES FECAL	0 Col./100 ml	
OBSERVACIONES: Según Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable.		
DE DONDE SE DESPRENDE EL AGUA EN REFERENCIA SI ES CONSIDERADA APTA PARA EL CONSUMO HUMANO.		
JUTICALPA, OLANCHO: 22	DE: NOVIEMBRE	AÑO: 2013
 ANALISTA		 JEFE DE LABORATORIO

Tabla 22. Resultado de análisis de agua, Pozo 17, La Nueva Esperanza.



SECRETARIA DE SALUD
REGION DEPARTAMENTAL No. 15
DEPARTAMENTO DE REGULACIÓN SANITARIA
JUTICALPA, OLANCHO
TEL. 2785-7213



RESULTADO DE ANALISIS DE AGUA

INFORME N°	42	RECIBO C.G.R. N°	
NATURALEZA:	AGUA DE POZO	TRATADA:	
PROCEDENCIA:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA	MUNICIPIO:	CATACAMAS
UBICACION EXACTA:	NUEVA ESPERANZA		
PUNTO DE RECOLECCION:	POZO		
FECHA DE RECOLECCION:	21-11-13	HORA:	
ENVIADA POR:	MAURICIO MENCIAS	TELEFONO N°	
FECHA DE RECIBO:	21-11-13	FECHA DE SALIDA:	22-11-13
ANÁLISIS	VALOR NORMAL	RESULTADO	
P.H.	6.5 a 8.5	-	
TURBIEDAD	1 a 5 ntu	0 ntu	
DUREZA	400 max. mg/l	274 mg/l	
NITRITOS	0.1 - 3.0 mg/l	0.002 mg/l	
NITRATOS	0 a 50.0 mg/l	1.3 mg/l	
NITROGENO DE AMONIACO	0 a 0.50 mg/l	-	
CONDUCTIVIDAD	400 máx. us/cm	-	
COLOR LIBRE	0 a 2.0 mg/l	0.02 mg/l	
COLOR TOTAL	0 a 2.0 mg/l	0.03 mg/l	
FOSFATOS	0 a 2.50 mg/l	0.26 mg/l	
SULFITOS	0 a 0.70 mg/l	0.00 mg/l	
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	1 a 7.50 mg/l	-	
SULFATOS	25 a 250 mg/l	4 mg/l	
HIERRO	máx. 0.3 mg/l	0.06 mg/l	
COLIFORMES TOTALES	0 Col./100 ml.	0 Col./100 ml	
COLIFORMES FECALIS	0 Col./100 ml.		

OBSERVACIONES: Según Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable.

DE DONDE SE DESPRENDE EL AGUA EN REFERENCIA SI ES CONSIDERADA APTA PARA EL CONSUMO HUMANO.

JUTICALPA, OLANCHO: 22 DE NOVIEMBRE AÑO: 2013


ANALISTA




JEFE DE LABORATORIO

Tabla 23. Resultado de análisis de agua, Pozo 18, Barrios.



SECRETARÍA DE SALUD
REGION DEPARTAMENTAL No. 15
DEPARTAMENTO DE REGULACIÓN SANITARIA
JUTICALPA, OLANCHO
TEL. 2785-7213



RESULTADO DE ANALISIS DE AGUA

INFORME N°	43	RECIBO C.G.R. N°	
NATURALEZA:	AGUA DE POZO	TRATADA:	
PROCEDENCIA:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA	MUNICIPIO:	CATACAMAS
UBICACION EXACTA:	BARRIOS		
PUNTO DE RECOLECCION:	POZO		
FECHA DE RECOLECCION:	21-11-13	HORA:	
ENVIADA POR:	MAURICIO MENCAS	TELEFONO N°	
FECHA DE RECIBO:	21-11-13	FECHA DE SALIDA:	22-11-13
ANÁLISIS	VALOR NORMAL	RESULTADO	
P.H.	6.5 a 8.5	-	
TURBIEDAD	1 a 5 ntu	2 ntu	
DUREZA	400 máx. mg/l	291 mg/l	
NITRITOS	0.1 - 3.0 mg/l	0.001 mg/l	
NITRATOS	0 a 30.0 mg/l	1.5 mg/l	
NITROGENO DE AMONIAO	0 a 0.50 mg/l	-	
CONDUCTIVIDAD	400 máx. us/cm	-	
COLOR LIBRE	0 a 2.0 mg/l	0.04 mg/l	
COLOR TOTAL	0 a 2.0 mg/l	0.02 mg/l	
FOSFATOS	0 a 2.50 mg/l	0.22 mg/l	
SULFITOS	0 a 0.70 mg/l	0.01 mg/l	
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	3 a 7.50 mg/l	-	
SULFATOS	25 a 250 mg/l	4 mg/l	
HIERRO	máx. 0.3 mg/l	0.22 mg/l	
COLIFORMES TOTALES	0 Col./100 ml.	0 Col./100 ml	
COLIFORMES FECALIS	0 Col./100 ml.		

OBSERVACIONES: Según Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable.

DE DONDE SE DESPRENDE EL AGUA EN REFERENCIA SI ES CONSIDERADA APTA PARA EL CONSUMO HUMANO.

JUTICALPA, OLANCHO : 22 DE: NOVIEMBRE AÑO: 2013


ANALISTA




JEFE DE LABORATORIO

ANEXO 4. Encuesta por pozo

DIAGNOSTICO DEL USO DEL AGUA EN LAS COMUNIDADES DE LA COLONIA AGRICOLA, LA NUEVA ESPERANZA Y BARRIOS, DE CATACAMAS, OLANCHO, HONDURAS.

I. Ubicación del pozo.

1.1. Departamento _____ Municipio _____ Aldea _____

II. INFORMACION Y ESTADO GENERAL

2.1. Tipo de pozo

- 1) Artesanal _____ 2. Perforado _____
- 2) En qué año fue construido el pozo _____
- 3) Profundidad del pozo _____ No sabe _____

2.2. Estado en que se encuentra el pozo.

- 1) Tapa ☐ Revestimiento ☐ Derrumbes internos ☐ Fuera de uso ☐
- 2) Por qué no lo usa? _____

2.3. Cantidad de personas beneficiadas o que se abastecen del pozo?

2.4. Forma de sacar el agua del pozo.

- 1) Mecate y balde ☐ Bomba eléctrica ☐ Otros _____

2.5. Usos que le dan al agua de pozo.

- a) Para beber ☐ Para cocinar ☐ Aseo personal ☐ Lavar ropa ☐ Actividad Agrícola ☐ Otros _____

2.6. Le da algún tratamiento al agua de pozo?

1) Sí ☐ No ☐

2) Cada cuanto lo hace? _____

2.7.En qué meses ha observado que baja el nivel del agua del pozo?

III. Ubicación específica.

3.1.Localización del pozo en la propiedad.

a) Cerca de la casa ☐ b) Cerca de la huerta ☐ c) Otros _____

3.2.El pozo se localiza junto a:

1) Baño ☐ Lavandero ☐ Letrina ☐ Otros _____

IV. MANTENIMIENTO

4.1.Cada cuanto le da mantenimiento al pozo?

1) Cada mes ☐ Cada 6 meses ☐ Cada año ☐ Cada 2 años ☐ No le

Da mantenimiento ☐

4.2.Qué tipo de mantenimiento le da al pozo?

a) Cambio de galera ☐ Cambio de tapadera ☐ Tratamiento del agua ☐ Ninguno ☐

V. ACCESORIOS

5.1. Realiza reparaciones o cambio de todos los utensilios que necesita para trabajar con el pozo?

1) **Pozo artesanal**

2) Cambio de mecate ☐ Cambio de balde ☐ Otros _____

a) **Pozo perforado**

b) Cambio de válvula ☐ Cambio de manómetro ☐ Cambio de interruptores ☐

Otros _____

ANEXO 5. Encuesta por modalidad de riego

DIAGNOSTICO DEL USO DEL AGUA EN LAS COMUNIDADES DE LA COLONIA AGRICOLA, LA NUEVA ESPERANZA Y BARRIOS, DE CATACAMAS, OLANCHO, HONDURAS.

I. Ubicación de la modalidad de riego.

a. Departamento_____ Municipio_____ Aldea_____

II. INFORMACION Y ESTADO GENERAL

2.1. Tipo de riego.

a) Por gravedad ☐ Por aspersión ☐ Por goteo ☐

b) En qué año fue construido el riego? _____

2.3. Estado en que se encuentra la modalidad de riego.

a) Bueno ☐ Malo ☐

b) En uso ☐ Fuera de uso ☐

c) Por qué? _____

2.4. Área agrícola en riego.

2.5. Tipo de cultivo en riego.

2.6. Fuente de agua.

a) Rio ☐ Quebrada ☐ Otros _____

2.7. Realiza algún tipo de fertirriego?

a) Sí ☐ No ☐

b) Que fertilizante aplica? _____

c) Cada cuanto lo hace? _____

2.8. En qué meses ha observado que tiene problemas con el agua?

III. MANTENIMIENTO

3.1. Cada cuanto le da mantenimiento al riego?

a) Cada mes ☐ Cada 6 meses ☐ Cada año ☐ Cada 2 años ☐ No le ofrece
Manteniendo ☐

3.2. Qué tipo de mantenimiento le ofrece al riego?

3.2.1. Riego por gravedad

a) Mantenimiento del revestimiento ☐ Mantenimiento del talud ☐ Control de
Malezas ☐ Otros _____

3.2.2. Riego por aspersión

a) Mantenimiento de bomba ☐ Mantenimiento de válvulas ☐ Mantenimiento de
Tuberías ☐

b) Mantenimiento de mangueras ☐ Mantenimiento de aspersores ☐ Control de
Malezas ☐ Otros _____

3.2.3. Riego por goteo.

c) Mantenimiento de bomba ☐ Mantenimiento de válvulas ☐ Mantenimiento de Tuberías ☐

d) Mantenimiento de mangueras ☐ Mantenimiento de goteros ☐ Control de Malezas ☐ Otros _____

IV. ACCESORIOS

4.1 Que materiales utiliza para reparar el sistema de riego?

a) Riego por gravedad.

1. Suelo ☐ Tubos plásticos ☐ Cemento ☐ Piedras ☐ Sacos rellenos de Suelo o arena ☐ Otros _____

b) Riego por aspersión.

2. Alambre de amarre ☐ Mangueras ☐ Pegamento PVC ☐ Tubos PVC ☐ Codos PVC ☐ Aspersores ☐ Otros _____

c) Riego por goteo.

3. Alambre de amarre ☐ Mangueras ☐ Goma o Resistol ☐ Tubos PVC ☐ Codos PVC ☐ Otros _____