

ANEXO 2

INFORME DE EVALUACIÓN TÉCNICA SOBRE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE “COLLANA THOLAR”

1.0 DATOS GENERALES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

PAÍS	: Bolivia
DEPARTAMENTO	: La Paz
PROVINCIA	: Aroma
MUNICIPIO	: Ayo Ayo
COMUNIDAD	: Collana Tholar
USO Y FINES	: Abastecimiento de agua potable
POBLACIÓN BENEFICIARIA	: 125 Familias y una Unidad Educativa
ENTREGA DE OBRA	: 21 de Octubre del 2011. (Según acta de entrega)
TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA	: 07 meses.
FECHA DE EVALUACIÓN	: Los días 15 y 17 de diciembre del 2011.

2.0 SITUACIÓN ACTUAL DE SISTEMA DE AGUA POTABLE.

2.1 CAPTACIÓN

2.1.1 FUENTE DE AGUA

La fuente de agua es subterránea. Las características del pozo tubular y accesorios son:

PROFUNDIDAD DEL POZO	: 68 metros.
DIÁMETRO PERFORADO	: 12” Pulgadas
DIÁMETRO ENTUBADO	: 6” Pulgadas, PVC de clase 15
TUBERÍA SUMERGIDA	: Fierro galvanizado de 2”
NIVEL ESTÁTICO DEL AGUA	: a 43.5 metros de la superficie.
NIVEL DINÁMICO DEL AGUA	: NO SE PUDO DETERMINAR ¹
TIPO DE BOMBA	: Electrobomba sumergible de 3HP. De 220V. Monofásico, marca PEDROLLO.
INSTALACIÓN DE BOMBA	: a 60 metros de la superficie.
CAUDAL DE BOMBEO	: 1.5 LPS

En una entrevista realizada a los usuarios manifiestan que el pozo tenía instalada la electrobomba y su respectiva tubería de impulsión de fierro galvanizado de 2” antes del inicio de los trabajos. La bomba sumergible se cayó debido a la oxidación de la tubería de impulsión, porque no estaba asegurada con un cable a la superficie y solo se sostenía por la tubería de impulsión, y no se ha podido extraer. El pozo no cuenta con una tapa de protección adecuada. (Ver foto 01)

¹ No se pudo determinar el nivel dinámico del pozo debido a que no está instalada la tubería paralela en toda la columna de pozo.

2.1.2 CASETA DE BOMBEO

Esta construida con material noble de 2.27 m de largo x 2.27 m de ancho x 2.50 m de altura con puerta metálica de 0.80 m de ancho x 1.80 m de altura, con ventana en el techo de dimensiones 0.20 m x 0.20 m para la instalación de la tubería sumergida de impulsión, piso de concreto simple.

Se observa que el pozo tubular no cuenta con una tapa de protección que cubra todo el orificio; no se ha instalado paralelo a la tubería de 6", la tubería que sirve para medir el nivel estático, dinámico del agua durante el bombeo.

Tiene cerco perimétrico construido con malla de alambre galvanizado, alambre de púas, tubos de fierro galvanizado, puerta del mismo material, con cimentación corrida de concreto simple.

Cuenta con instalaciones eléctricas, está conectado a una subestación de un transformador aéreo, pequeño de 220 voltios ubicado a una distancia de 10 metros de la caseta de bombeo. Se ha instalado un tablero de control eléctrico de operación manual que tiene un sensor que mide el nivel del agua en el pozo. Los cables están expuestos a la intemperie. Se observa que la electrobomba sumergible instalada no cuenta con dispositivos de seguridad que pueda evitar su caída. La caseta de bombeo no cuenta con drenaje para evacuar las aguas.

2.2 LÍNEA DE IMPULSIÓN

La tubería va desde la caseta de válvulas hasta el tanque elevado. Es PVC $\varnothing=2"$, clase 15, con una longitud de 75 m lineales; cuenta con una válvula de paso metálico y una unión universal de fierro galvanizado en la caseta de bombeo.

La electrobomba no cuenta con dispositivo de seguridad que pueda evitar la caída de la misma.

La línea de impulsión no cuenta con las válvulas de descarga y limpieza, asimismo no lleva las dos uniones universales en las válvulas de paso, no tiene válvulas de retención o check. Además no cuenta con manómetro para control de presión.

Inicialmente la línea de impulsión abastecía a un reservorio de 25 m³ ubicado a 765 m del pozo, en la actualidad no se encuentra operando.

2.3. TANQUE ELEVADO (RESERVORIO DE AGUA)

El reservorio es un tanque elevado (rotoplast) de 5 m³, a 09 metros de altura de la superficie sobre una lomada. Consta de 4 columnas de concreto armado y reforzada con viguetas en la parte intermedia, cuenta con una escalera metálica tipo gato de tubería de fierro galvanizado de 1" y travesaños de fierro de ½". El tanque elevado se encuentra protegido por un cerco perimétrico con cimentación corrida de concreto armado con postes de metal y malla de alambre galvanizado.

El sistema cuenta también con un reservorio de 25 m³ que no está operando en la actualidad. Fue mejorado y rehabilitado por ADRA BOLIVIA. Está protegido por un cerco perimétrico con cimentación corrida, de concreto, con postes de fierro galvanizado y malla de alambre galvanizado. Se observa en la caja de válvulas que se han instalado válvulas con una sola unión universal, no cuenta con ningún equipo de desinfección instalado y no cuenta con dado de concreto respectivo. No tiene escalera de acceso al interior ni a la superficie. El tarrajeo de la pared y el piso del reservorio se encuentran cuarteados. No cuenta con rejilla de salida hacia la red, no cuenta con campana de rebose. Los accesorios y tuberías instalados dentro del reservorio están oxidados, mal puesto y con deformaciones.

El sistema de agua instalado no cuenta con ningún equipo de desinfección.

2.4 RED DE DISTRIBUCIÓN

- a) Longitud total de la red de distribución es de 3,157 metros lineales, se instalaron tuberías de PVC, clase 15, variando los diámetros en toda la red.
- b) Las cajas de válvula instaladas en la red de distribución no cuentan con drenaje para evacuar las aguas que se acumulan internamente producto de las lluvias.

2.5 LAVANDERÍAS DOMICILIARIAS

Cuenta con un lavatorio prefabricado y pedestal instalado a la altura reglamentaria con grifo (caño) de $\varnothing = \frac{1}{2}$ ".

Cuenta con una caja de registro en la que se ha instalado una válvula de paso de PVC de $\varnothing = \frac{1}{2}$ " y una unión universal de PVC, tapa de concreto armado.

3.0 PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES

3.1 SOBRE LA FUENTE DE AGUA Y LA CASETA DE BOMBEO

- El Pozo Tubular debe contar con una tapa de protección que cubra todo el orificio, debe ser una plancha metálica de ¼" de espesor y tener un orificio de ½".

- Por ese orificio se debe colocar una tubería de PVC de $\varnothing = \frac{1}{2}$ " paralelo a toda la columna del pozo, para poder medir los niveles del agua y realizar los controles respectivos durante el bombeo.
- La plancha metálica y la tubería de $\frac{1}{2}$ " evitará que se contamine el pozo; permitirá monitorear adecuadamente el comportamiento del acuífero en diferentes épocas del año, controlar su nivel dinámico y poder detectar a tiempo el posible agotamiento del agua en el pozo.
- La electrobomba sumergible instalada cuenta con agujeros en la carcasa superior para poder sujetarla y mediante un cable asegurarla a la parte superior. Se debe colocar el cable de acero galvanizado de $\varnothing = \frac{1}{4}$ ", amarrado al orificio de sujeción de la bomba y el otro extremo debe estar empotrado con una estaca en el piso de la caseta, asegurado con grapas en cada extremo para evitar la caída de la electrobomba y el sobreesfuerzo de los accesorios instalados.
- Se debe instalar dentro de la caseta de bombeo, en la línea de impulsión, los accesorios necesarios de acuerdo a los diseños generales para un sistema de bombeo: una TEE, 02 válvulas de paso, cada válvula con sus dos uniones universales, 01 válvula de retención o Check, manómetro de control de presión, un amortiguador de presión, tubo de descarga o limpia, codos y niples necesarios. Lo que nos va a permitir realizar los aforos necesarios, el mantenimiento adecuado y el buen control del pozo.
- De continuar la situación actual la operación y mantenimiento futuro ocasionará mayor gasto al sistema, por que se tendría que romper pavimentos, realizar cortes de tuberías reinstalar accesorio, etc.
- Se debe instalar en la caseta de bombeo un dren, para evacuar las aguas durante el desmontaje y mantenimiento de la bomba y evitar inundaciones en el piso de la caseta de bombeo que puedan ocasionar daños al sistema eléctrico y a las personas que la operaran.
- La ventana instalada en el techo debe ser agrandada las dimensiones mínimas deben ser de 0.60 x 0.60 m. esto ayudará a maniobrar mejor las tuberías, debe de estar protegida con una tapa de inspección.
- Los cables de entrada y salida de energía están expuestos, libres. Se debe instalar dentro de una tubería de PVC para su protección y estar empotrado en el piso y la pared para evitar accidentes al operador y/o personas que ingresan a la caseta de bombeo.
- Se sugiere evitar el bombeo al reservorio de 25 m³, debido a que la distancia y la altura en la que se encuentra el reservorio sobre calienta al motor exigiendo un máximo rendimiento. Por el momento se recomienda trabajar con el tanque elevado.

3.2 SOBRE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN

- Se debe instalar las válvulas de descarga y limpieza, considerar dos uniones universales por cada válvula de paso, instalar la válvula de retención o check y el manómetro para controlar la presión. Debe contar con un tubo de descarga o limpia.

3.3 SOBRE EL TANQUE ELEVADO

La escalera metálica tipo gato para acceder al tanque elevado es muy débil. La escalera de acceso hacia el tanque debe ser construida adecuadamente y con tubería de fierro galvanizado de 1 1/2" en los parantes y en los travesaños con tubería de fierro galvanizado de 3/4", debe ser en forma de caracol para evitar accidentes.

- En la caja de válvulas de limpia y de red, se debe terminar de instalar las uniones universales (UU) considerando dos UU por cada válvula, de esta manera se podrá reemplazar y dar el mantenimiento en forma rápida y fácil.
- Se debe instalar al sistema de agua un equipo dosificador de cloro para garantizar la calidad del agua y asegurar la salud de la población. Se sugiere instalar un equipo dosificador de cloro a inyección para bombeo.

3.3 SOBRE RESERVORIO DE AGUA

- No usar el reservorio hasta que se cambie la electrobomba de una monofásica a una trifásica y hasta que no se rehabilite y se cambie la totalidad de tuberías, válvulas y accesorios.

3.4 RED DE DISTRIBUCIÓN Y LAVANDERÍAS DOMICILIARIAS

- Se debe instalar adecuadamente las válvulas de control y purga.
- Se debe instalar en la cámara de válvulas un dren para evacuar las aguas que se acumulan interiormente cuando llueve.
- Las conexiones domiciliarias fueron realizadas por los mismos beneficiarios.

4.0 OTRAS RECOMENDACIONES ADICIONALES

- Implementar el control automático del sistema eléctrico para regular el llenado del reservorio y el bombeo del pozo, de manera que se suspenda el bombeo automáticamente cuando el reservorio se llene y bombeando cuando el reservorio se descargue. Esto permitirá ahorro de tiempo y una mejor operación del sistema.

- Al realizar la automatización del sistema se sugiere instalar pararrayos en la parte alta del tanque elevado y en el pozo, para evitar posible daños al sistema que ocasionen la suspensión del bombeo y el desabastecimiento de agua a la población.
- Por la distancia y la altura que se tiene entre el pozo y reservorio, se recomienda en el futuro instalar una electrobomba trifásica de 5.5 hp.
- Por el momento se debe trabajar con el tanque elevado que se tiene cerca al pozo, mas no con el reservorio, para evitar el deterioro acelerado de la electrobomba.
- Se recomienda implementar equipos e instrumentos, para el monitoreo del sistema, tales como: comparador de cloro, sonda eléctrica de 100 m, multítester, juego de llaves para gasfitería y otros.
- Realizar periódicamente el mantenimiento y desinfección del sistema e implementar un cuaderno de registro.
- Se recomienda realizar análisis físico químico, bacteriológico y metales pesados del agua subterránea por lo menos cada seis meses, para llevar un registro de los parámetros físico químico del acuífero y ver la posible contaminación.

5.0 REGISTRO FOTOGRAFICO

Se adjunta las fotos tomadas durante la evaluación.

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Fotografía N° 01: Caseta de bombeo construida



Fotografía N° 02: Tablero de control eléctrico con cables expuestos al aire libre y sin protección



Fotografía N° 03: Tablero de control eléctrico con cables expuestos y sin protección

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Fotografía N° 04: Verificando el nivel estático del agua y la profundidad del pozo.



Fotografía N° 05: Tanque elevado existente en funcionamiento



Fotografía N° 06: Reservorio rehabilitado y/o mejorado

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Fotografía N° 07: Caseta de Válvulas del reservorio



Fotografía N° 08: Tubería de salida del reservorio.



Fotografía N° 09: Tuberías de impulsión y rebose del reservorio deteriorados

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Fotografía N° 10: Tubería de rebose deteriorada



Fotografía N° 11: Rajaduras en la pared interior del reservorio



Fotografía N° 12: Válvula de control de salida del reservorio deteriorada

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Fotografía N° 13: Tubería de ventilación del reservorio.



Fotografía N° 14: Válvula de control en la red de distribución inundada



Fotografía N° 15: Lavandería domiciliaria construida