PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL POZO PROFUNDO Y DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO

ESCUELA DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES CRIMINALÍSTICAS Y CIENCIAS FORENSES AQUIMINDIA

FISCALIA GENERAL DE LA NACION

ELABORADO POR:

CONSTRUNAL de aguas s.a.s

R/L. Mario Arturo Rojas Rodríguez.

Ing. de Petróleos.

2021

CONTENIDO.

1. IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO DE POZOS PROFUNDOS 4
2. CAUSAS DE LA DISMINUCIÓN DEL RENDIMIENTO DE UN POZO 4
2.1 INCRUSTACIÓN.....5
2.1.1. INCRUSTACIÓN QUÍMICA 5
2.1.2. INCRUSTACIÓN BACTERIOLÓGICA.....5
2.1.3. INCRUSTACIÓN MECÁNICA.....5
3. TRATAMIENTOS CONTRA LA INCRUSTACIÓN.....6
3.1. TRATAMIENTO QUÍMICO.....6
3.1.2. APLICACIÓN DE QUÍMICOS 8
3.2. TRATAMIENTO MECÁNICO 9
4. CORROSIÓN. 10
4.1. ¿QUE SE PUEDE HACER CONTRA LA CORROSIÓN? 11
4.2. ¿CÓMO SE PUEDEN LOCALIZAR LAS FALLAS O ROTOS EN LA TUBERÍA? 12
5. DESINFECCIÓN DE POZOS.....12
5.1. ¿CÓMO SE HACE LA DESINFECCIÓN?.....13
6. PROGRAMACION DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO21.....15
6.1. MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DE BOMBEO……..16
6.1.1.MANTENIMIENTO DEL SISTEMA. 17
7. MANTENIMIENTO DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO……..21
7.1. ALISTAMIENTO PREVIO……..21
7.2. LIMPIEZA Y LAVADO…… ...21
7.3. DESINFECCION…… 22
7.3.1. ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL……..23

Calle 36 No. 24ª-03 Barrio Santa Inés - Villavicencio, Celular: 350 270 16 32
Email: construnaldeaguasas@hotmail.com

8. CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO DEL POZO Y DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO……25

LISTA DE TABLAS.

Tabla 1. Desincrustantes más utilizados.....7
Tabla 2. Dosis de hipoclorito para pozos. 14
Tabla 3. Reporte mantenimiento del pozo. 16
Tabla 4. Reporte mantenimiento equipo de bombeo 20
Tabla 5. Concentraciones de cloro/materia orgánica……..22
Tabla 6. Elementos de protección personal……..23
Tabla 7. Cronograma de mantenimiento.....24

Calle 36 No. 24ª-03 Barrio Santa Inés - Villavicencio, Celular: 350 270 16 32
Email: construnaldeaguasas@hotmail.com

1. IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO DE POZOS PROFUNDOS

- ✓ El mantenimiento es una labor indispensable que garantiza el máximo rendimiento de un pozo y la prolongación de su vida útil.
- ✓ El mantenimiento adecuado de los pozos puede aumentar su productividad, reducir al mínimo los requisitos de energía, los costos de bombeo y disminuir el descenso excesivo del nivel del agua cerca del pozo.
- ✓ Dada la importancia del pozo como fuente de abastecimiento de una comunidad y/o vivienda, este debe mantenerse en óptimas condiciones para que garantice el suministro de agua en forma confiable y segura.
- ✓ Para que el pozo funcione bien, también necesita que su equipo de bombeo se mantenga en buenas condiciones de operación, luego su mantenimiento también es definitivo e importante.
- ✓ Así mismo los tanques de almacenamiento de agua, deben estar en óptimas condiciones para garantizar la salubridad y seguridad del agua que posteriormente será consumida por el usuario.

2. CAUSAS DE LA DISMINUCIÓN DEL RENDIMIENTO DE UN POZO

- ✓ La obstrucción de los filtros y los alrededores del pozo con incrustaciones químicas, bacteriológicas y mecánicas.
- ✓ Descenso excesivo del nivel freático por interferencias de pozos cercanos y veranos prolongados.
- ✓ Desgaste de la bomba por envejecimiento, mala calidad de los materiales o instalación deficiente.

Calle 36 No. 24ª-03 Barrio Santa Inés - Villavicencio, Celular: 350 270 16 32
Email: construnaldeaguasas@hotmail.com

- ✓ Corrosión de la tubería o filtros que pueden producir el derrumbamiento del pozo y pérdida total de las instalaciones sino es corregida a tiempo.

2.1 INCRUSTACIÓN.

La incrustación es la causa más común de disminución de la capacidad específica o rendimiento de un pozo, provocada por una resistencia excesiva al flujo de agua hacia él. Esto se produce cuando los filtros, el filtro de grava y las formaciones alrededor del pozo se obstruyen con depósitos que podrían ser sedimentos (arena y arcilla), minerales (hierro, manganeso, carbonatos) o bacterias.

Tipos de Incrustación
- Química
- Bacteriológica
- Mecánica

2.1.1. INCRUSTACIÓN QUÍMICA

La química del agua subterránea es el factor más importante que afecta el potencial de incrustación. Los gases y minerales disueltos que se encuentran en el agua subterránea están en equilibrio, el cual se rompe cuando se bombea el pozo produciendo precipitación de los minerales disueltos como carbonatos de calcio y de magnesio, hierro y manganeso principalmente sus óxidos e hidróxidos.

2.1.2. INCRUSTACIÓN BACTERIOLÓGICA

Es la producida por bacterias ferrosas que son orgánicas fundamentalmente, que desarrolla crecimiento fangoso. La bacteria de hierro oxida al hierro disuelto (y al manganeso) y acumula grandes cantidades de hidróxidos férricos fangosos. Es una pasta gelatinosa que se deposita en las ranuras de los filtros obstruyéndolos.
Las bacterias del hierro generalmente se encuentran en aguas:

- ✓ Poca profundas.
- ✓ Con temperaturas menores de 18 grados centígrados.
- ✓ Con alto contenido de hierro o manganeso, mayores a un miligramo por litro.
- ✓ Con menos de 1000 miligramos por litro de sólidos totales disueltos.

Calle 36 No. 24ª-03 Barrio Santa Inés - Villavicencio, Celular: 350 270 16 32
Email: construnaldeaguasas@hotmail.com

2.1.3. INCRUSTACIÓN MECÁNICA

Es el taponamiento mecánico producido por la sedimentación de arcilla, limo o arena en el filtro de grava y en los acuíferos alrededor del pozo. Esta incrustación no es tan frecuente como las dos anteriores y se presenta cuando un pozo ha tenido deficiencia en su diseño o construcción o el acuífero tiene cantidades anormales de sedimentos finos. Es esta situación el pozo produce agua con arena limitando seriamente la vida útil del equipo de bombeo. Si los problemas de incrustación se detectan y tratan a tiempo la mayoría de los pozos se puede mantener en condiciones óptimas de rendimiento siempre y cuando no exista una falla estructural o descenso anormal de los niveles del agua por sobre explotación de los acuíferos.

3. TRATAMIENTOS CONTRA LA INCRUSTACIÓN

Para eliminar estas incrustaciones existen dos tipos de tratamientos:

- ✓ Tratamiento químico
- ✓ Tratamiento mecánico

3.1. TRATAMIENTO QUÍMICO

Consiste en el empleo de productos químicos para eliminar las incrustaciones de minerales, bacterias y arcilla que se depositan en las ranuras de los filtros y alrededor del pozo.

Estos productos son: ácidos, polisfosfato y cloro. Vienen en diferentes formas de presentación: líquidos o granulares, algunos de estos deben ser previamente preparados antes de aplicarlos.

Para que un tratamiento químico sea efectivo, es fundamental que la aplicación de los químicos se realice en los filtros que estén incrustados, obligándolos a que penetren bien dentro de los acuíferos.

Un químico mal aplicado equivale en la mayoría de los casos a un mantenimiento INEFECTIVO.

Calle 36 No. 24ª-03 Barrio Santa Inés - Villavicencio, Celular: 350 270 16 32
Email: construnaldeaguasas@hotmail.com

desincrustantes	tipos más utilizados	presentación	tipo de incrustaciones que atacan	dosis	tiempo de contacto (horas)
Ácidos	muriático	liquido	todos los minerales	1,5 volúmenes de agua contenida en los filtros del pozo.	2
	Sulfónico	granular	carbonatos y óxidos de hierro	1,5 volúmenes de agua contenida en los filtros del pozo.	12
	Acético.	liquido		1 galón de ácido por cada 1,5 galones de agua contenida en los filtros.	16
polifosfatos	Hexametafosfato de sodio. Tripolifosfato de sodio.	granular Líquido.	Arcillas, limos, arenas e incrustaciones de hierro.	Un (1)kg x cada 200galones de agua contenida en los pozos.	24

Calle 36 No. 24ª-03 Barrio Santa Inés - Villavicencio, Celular: 350 270 16 32
Email: construnaldeaguasas@hotmail.com

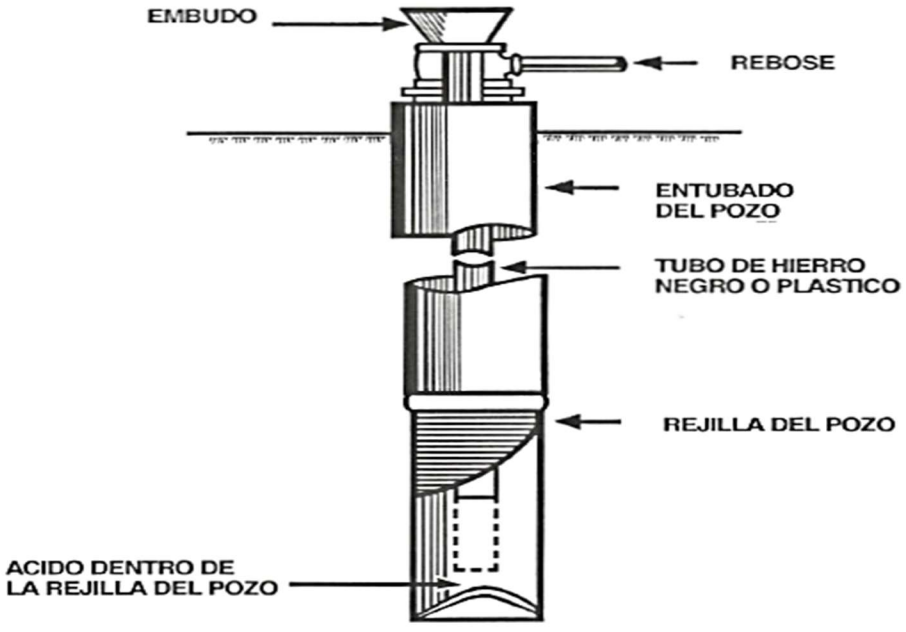
cloro	hipoclorito de calcio Hipoclorito de sodio.	granular Líquido.	Bacterias.	Un (1) kg cada 200 galones de agua contenida en los pozos.	12

Tabla 1. Desincrustantes más utilizados

3.1.2. APLICACIÓN DE QUÍMICOS

¿Cómo se deben aplicar?

La forma de aplicación de estos químicos se realiza de la siguiente manera:



Aplicación de ácido en el pozo

Calle 36 No. 24ª-03 Barrio Santa Inés - Villavicencio, Celular: 350 270 16 32
Email: construnaldeaguasas@hotmail.com

- ✓ Se instala tubería de PVC plástica de diámetro de 3/4" a 1" hasta la profundidad donde está ubicado el filtro que se quiere limpiar.
- ✓ Los químicos granulares deben ser previamente disueltos en agua. Unos 20 galones de agua para cada 10 Kg de polisfosfato o 5 Kg de hipoclorito.
- ✓ Se vierte el ácido, poli fosfato o hipoclorito por medio de la tubería plástica a través de un embudo al cual se conecta una manguera que hace las veces de sifón con el recipiente que contiene el ácido o donde se preparen previamente los químicos a utilizar.
- ✓ El químico baja por gravedad, como tiene mayor densidad que el agua desciende sin problemas, aunque es recomendable inyectarle agua o aire para forzarlo a que penetre bien en los acuíferos.
- ✓ Luego se agita vigorosamente con el pistón para que su efecto sea completo en los filtros, el filtro de grava y en los acuíferos.
- ✓ Se deja en reposo durante el tiempo necesario (tiempo de contacto) para que el desincrustante ejerza su acción.
- ✓ Finalmente se bombean con compresor o bomba los químicos utilizados y las incrustaciones disueltas hasta que el agua salga completamente limpia, sin sabor y sin olor.

RECOMENDACIONES CUANDO SE USAN ÁCIDOS

- ✓ La velocidad a la que el ácido retira la incrustación está relacionada con su PH. Entre más bajo sea el PH, más rápido funcionará el ácido.
- ✓ Siempre utilice anteojos, protectores y guantes impermeables.
- ✓ Vierta el ácido lentamente en el agua. NUNCA vierta el agua en el ácido.
- ✓ Trabaje con ácido, solo en espacios bien ventilados.
- ✓ Bombee todo el ácido aplicado después de que ejerza su acción.

3.2. TRATAMIENTO MECÁNICO

El tratamiento mecánico se aplica cuando las incrustaciones están constituidas por arcilla, limo o arena o por que el pozo esté produciendo mucho arrastre de arena y finos en suspensión.

Este tratamiento consiste en pistonear cada filtro del pozo vigorosamente inyectando aire comprimido con un compresor en forma simultánea para evacuar los sólidos, es la misma labor que se ejecuta cuando se desarrolla un pozo nuevo. Se realiza hasta que agua salga limpia

Calle 36 No. 24ª-03 Barrio Santa Inés - Villavicencio, Celular: 350 270 16 32
Email: construnaldeaguasas@hotmail.com

sin sedimentos en suspensión. En estos casos casi siempre el filtro de grava se mueve, es decir, desciende para ocupar el espacio que deja la arena o los finos que saca la bomba.

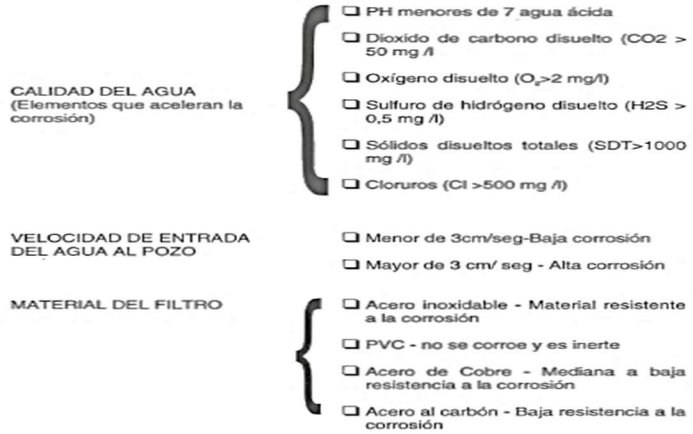
Esta grava se debe ir completando por el oído de alimentación localizado en la superficie, en la base del pozo y debe ser de características y tamaño similar a la que tiene el pozo. Para esto, siempre se debe disponer de grava en la caseta del pozo, para el caso en que esta descienda bruscamente y a gran profundidad, sino se completa rápidamente, el pozo se puede derrumbar. Lo mismo puede ocurrir cuando el pozo está produciendo mucha arena y el filtro de grava no baja, se puede formar una "caverna" dentro del pozo hasta producir su derrumbamiento.

Por todo lo anterior es necesario programar el mantenimiento del pozo cuando el arrastre de arena sea anormal, luego de 10 minutos después de iniciado el bombeo.

4. CORROSIÓN.

La corrosión se define como una actividad química del agua sobre los materiales de revestimiento del pozo, ejercida por elementos externos, que causan que el material sea corroído o destruido.

Factores que influyen en la corrosión de los pozos La corrosión de la tubería y los filtros de un pozo depende de la calidad del agua que capte, la velocidad de entrada del agua y del material con que estén construidos.



Calle 36 No. 24ª-03 Barrio Santa Inés - Villavicencio, Celular: 350 270 16 32
Email: construnaldeaguasas@hotmail.com

CONSECUENCIAS DE LA CORROSIÓN.

La corrosión de un pozo produce:

- ✓ Aumento del tamaño de las ranuras del filtro.
- ✓ Entrada de arcillas, arenas y gravas
- ✓ Rotura de la tubería
- ✓ Falla estructural y derrumbe parcial o total
- ✓ Disminución del caudal cuando arrastre muchos sedimentos
- ✓ Frenada de la bomba cuando salen materiales gruesos de la formación.

4.1. ¿QUE SE PUEDE HACER CONTRA LA CORROSIÓN?

La corrosión se previene desde la construcción del pozo, seleccionando un material de filtro adecuado a la calidad del agua de los acuíferos que este capte y teniendo en cuenta de que el área abierta de los filtros sea la necesaria para que la velocidad de entrada del agua sea en lo posible menor a tres centímetros por segundo (3 cm/seg).

SOLUCIONES

Una vez que un pozo esté corroído o roto, ¿Qué se puede hacer?

Lo único que se puede hacer es "ENCAMISARLO" para tapar el roto. Esta labor consiste en instalar un tubo de diámetro menor al del pozo, el cual se debe apoyar, ya sea en el fondo del pozo, desde la superficie o en el cono de reducción, si lo tiene, para que tape el roto. Si este se presenta en un filtro se debe instalar otro filtro similar para que el agua pueda seguir entrando.

La mayoría de las veces los pozos se rompen en cercanías del sitio donde está instalada la bomba debido a la turbulencia que se produce y gran cantidad de veces lo que falla es la tubería ciega y no los filtros, especialmente en las uniones soldadas.

Cuando un pozo se "ENCAMISA", el caudal se reduce de un 10% a un 20% aproximadamente, situación que se debe tener en cuenta para la operación posterior del pozo, lo importante en estos casos recuperar el pozo y lograr prolongar su vida útil unos años más.

Calle 36 No. 24ª-03 Barrio Santa Inés - Villavicencio, Celular: 350 270 16 32
Email: construnaldeaguasas@hotmail.com

Los pozos generalmente cumplen su vida útil a la par con la vejez y resistencia del material de la tubería y filtros con que está revestido, es muy poco usual que los pozos se abandonen por agotamiento de los acuíferos, lo más común es el daño estructural.

4.2. ¿CÓMO SE PUEDEN LOCALIZAR LAS FALLAS O ROTOS EN LA TUBERÍA?

Con la toma de un Vídeo del pozo. Existen cámaras de vídeo que se introducen dentro del pozo donde se puede observar perfectamente el estado de la tubería y localizar el sitio y estado de la falla, haciendo más fácil la labor de ENCAMISADO. Este vídeo también es importante para observar el tipo de incrustaciones que tienen los filtros y la tubería en general.

5. DESINFECCIÓN DE POZOS

La desinfección es una labor obligatoria que se debe realizar a todos los pozos de abastecimiento para consumo humano para eliminar las bacterias coliformes que pueden estar presentes, especialmente las fecales, que afectan la salud humana.

La desinfección se debe hacer como fase final al construir un pozo nuevo y en cada mantenimiento que se programe a los que estén en operación y en lo posible cada que se extrae la bomba para su reparación.

Las bacterias coliformes pueden llegar al pozo así:

Si en la perforación del pozo se utiliza agua de mala calidad para preparar el lodo y el contacto de los materiales y herramientas de perforación con el suelo y demás agentes externos que los contaminan.

En la instalación y desinstalación de la bomba.

En las operaciones de mantenimiento, al introducir herramientas dentro del pozo que generalmente están contaminadas.

Por infiltración de aguas residuales domésticas y municipales en el suelo como letrinas, tanques sépticos, campos de infiltración o lagunas de tratamiento de aguas residuales, etc.

Calle 36 No. 24ª-03 Barrio Santa Inés - Villavicencio, Celular: 350 270 16 32
Email: construnaldeaguasas@hotmail.com

5.1. ¿CÓMO DE HACE LA DESINFECCIÓN?

La desinfección se realiza utilizando una solución de cloro como agente desinfectante puesto que es el más fácil de manejar y efectivo para esterilizar un pozo, una bomba, un tanque o una tubería.

¿Cómo se prepara esta solución de cloro?

La solución se prepara disolviendo en agua el Hipoclorito de Calcio o el Hipoclorito de Sodio. El Hipoclorito de Calcio, es el más utilizado por su fácil y más seguro manejo, es un material granular blanco que contiene alrededor de 70% de cloro disponible, por peso.

Su concentración se da en miligramos de cloro por litro de agua (mg/l) o partes por millón (ppm), 1 mg/l = 1 ppm. Por ejemplo, una solución de 15 mg/l equivale a una proporción de 15 miligramos de cloro en un litro de agua.

El hipoclorito de calcio es muy estable, bien empacado y a la temperatura adecuada puede durar hasta 12 meses después de fabricado. El hipoclorito de sodio solo se encuentra en solución porque su composición química es muy inestable, toda las soluciones blanqueadoras para lavar lo contienen y en la práctica es poco utilizado lo mismo que el cloro gaseoso. Para la desinfección de pozos y bombas se puede emplear hipoclorito de sodio en concentraciones del 5 al 10%.

Forma de aplicación:

1. Mezclar agua con el hipoclorito hasta que quede bien disuelto.
2. Se aplica a través de tubería plástica de PVC de una pulgada de diámetro en frente de cada filtro y a lo largo de toda la profundidad del pozo.
3. La solución de cloro debe tener alrededor de 100 mg/l de cloro disponible, para garantizar su efectividad.
4. Luego de aplicado se debe agitar vigorosamente dentro del pozo con un pistón o con aire con un compresor.
5. El tiempo de contacto en el pozo debe ser entre 6 y 8 horas.

Calle 36 No. 24ª-03 Barrio Santa Inés - Villavicencio, Celular: 350 270 16 32
Email: construnaldeaguasas@hotmail.com

6. Luego se debe bombear el pozo durante un tiempo mínimo de 2 horas o el que se necesite hasta que el agua salga sin residuos, ni olor a cloro.
7. Se deben tomar muestras de agua para su análisis bacteriológico, antes y después de la desinfección, para verificar su efectividad.
8. Todos los elementos que componen la bomba, la tubería de conducción, accesorios y tanque de almacenamiento también deben ser desinfectados en forma simultánea con el pozo.

En cuanto a las dosis, se recomienda de acuerdo a la longitud y el diámetro de los filtros, es decir, a su volumen de almacenamiento. En promedio, de acuerdo a la profundidad del pozo, las dosis siguientes resultan bastante aceptables:

PROFUNDIDAD DEL POZO (m)	DOSIS en Kg de Hipoclorito de Calcio
100	10
200	15
400	15

Tabla 2. Dosis de hipoclorito para pozos.

Para nuestro caso con un pozo de aprox. 28 metros de profundo, la dosis es de 3 KG de hipoclorito de calcio.

PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo de un pozo se puede programar cuando:

- ✓ La capacidad específica se haya reducido en más de un 20% de su valor original.
- ✓ El pozo produce arrastre de arenas y finos en suspensión por más de diez minutos después de iniciado el bombeo.

Calle 36 No. 24ª-03 Barrio Santa Inés - Villavicencio, Celular: 350 270 16 32
Email: construnaldeaguasas@hotmail.com

- ✓ El pozo comience a presentar señales de intermitencia en el flujo por descenso excesivo del nivel de bombeo.
- ✓ La bomba presente problemas de desgaste. Se aprovecha la reparación de la bomba para limpiar el pozo.

Una técnica que se puede utilizar para determinar el momento de programar el mantenimiento preventivo de un pozo es hacer una prueba de bombeo corta de 3 horas de duración a 3 caudales diferentes para calcular la ecuación de comportamiento hidráulico, su curva característica y la eficiencia de operación. Si la ecuación calculada demuestra un excesivo aumento de las pérdidas de carga en el pozo es porque presenta señales de incrustación y se debe programar su mantenimiento cuanto antes.

Confrontando esta técnica con las otras observaciones realizadas se puede establecer un programa de mantenimiento realmente preventivo.

HOJA DE REPORTE DE MANTENIMIENTO DEL POZO

En esta hoja se deben reportar todas las labores realizadas durante el mantenimiento del pozo, aplicación de químicos, dosis, pistoneo. Se pude observar la hoja de reporte recomendada en la página siguiente.

.

6.1. MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE BOMBEO

Como los equipos de bombeo, en especial las bombas sumergibles, están instaladas dentro del pozo y son lubricadas por el agua que bombean, el mantenimiento preventivo que debe realizar el operador se reduce a:

Revisar el mantenimiento del sistema eléctrico y las conexiones de las instalaciones hidráulicas.

Para los que tienen bomba turbina, debe revisar los ejes, el engranaje de transmisión, si tiene, y el motor eléctrico.

El programa de mantenimiento de los equipos se debe hacer con base en el reporte diario de operación donde están anotadas todas las anomalías que se han presentado durante esta labor.

Calle 36 No. 24ª-03 Barrio Santa Inés - Villavicencio, Celular: 350 270 16 32
Email: construnaldeaguasas@hotmail.com

Como las instalaciones de un pozo constan de varios equipos, a continuación se hace un recuento del mantenimiento que se le debe hacer a cada uno de ellos.

REPORTE MANTENIMIENTO DEL POZO

POZO No : _____ PREDIO: _____ VEREDA: _____ CORREGIMIENTO : _____ MUNICIPIO: _____

OPERADOR : _____ MES : _____ AÑO : _____

FECHA	BOMBA		VIDEO	QUIMICOS					PISTONEO		DESINFECCION		
	INSTA-LACION	DESINS-TALACION		ACIDOS	POLIFOS-FATOS	CLORO	DOSIS Kg.	DOSIS GALONES	BARRA Y CABLE	COMPRESOR	DESINFEC-TANTES	DOSIS Kg.	OBSERVACIONES
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													

Tabla 3. Reporte mantenimiento del pozo

Calle 36 No. 24ª-03 Barrio Santa Inés - Villavicencio, Celular: 350 270 16 32
Email: construnaldeaguasas@hotmail.com

5.1.1. MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

Bomba

Limpiar completamente todas las piezas de la bomba y revisar los desgastes. Todas las piezas desgastadas deben reemplazarse. Como la reparación o revisión de una bomba-puede tardar uno o varios días, es recomendable tener a disposición en el sitio un cuerpo de tazones o una bomba sumergible, similar a la que está instalada en el pozo. En bombas turbinas diariamente se debe verificar que el eje gire libremente y la lubricación de los cojinetes con agua debe ser previo antes de prender la bomba.

Motor eléctrico sumergible

Prueba de aislamiento

Para proteger el motor y el sistema eléctrico se deben practicar pruebas de aislamiento que previenen posibles fallas que se puedan presentar durante la operación de los pozos. Cualquier falla en el aislamiento causa calentamiento excesivo. Este calentamiento puede ser producido por:

- ✓ Sobrecarga en el motor.
- ✓ Bajo voltaje.
- ✓ Falla de una fase.
- ✓ Bloqueo del motor.
- ✓ Excesivo número de arranques en determinado periodo de tiempo.
- ✓ Falla a tierra.

La perforación o fallas de aislamiento también puede ser producido por maltrato técnico o envejecimiento natural.

¿Cómo se realiza la prueba de aislamiento?

La prueba se realiza utilizando un instrumento llamado MEGGER U OHMIOMETRO y la unidad de medida es el OHMIO.

El Megger tiene una escala en la cual se puede medir la resistencia de los aislamientos eléctricos en ohmios.

¿Cómo se mide?

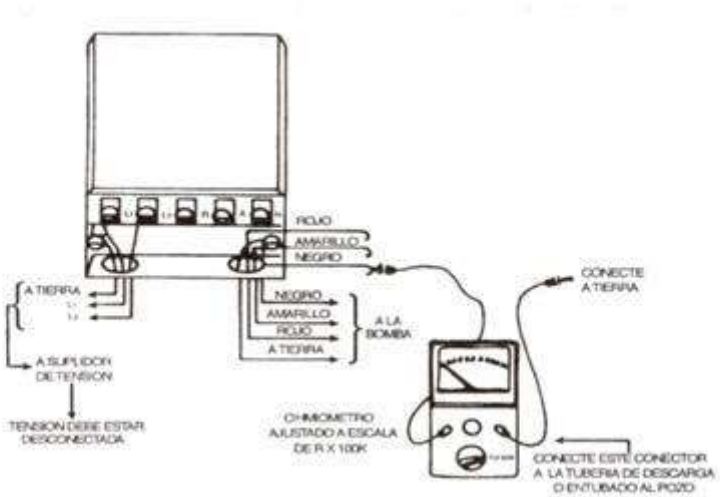
Calle 36 No. 24ª-03 Barrio Santa Inés - Villavicencio, Celular: 350 270 16 32
Email: construnaldeaguasas@hotmail.com

Se mide de la siguiente manera:

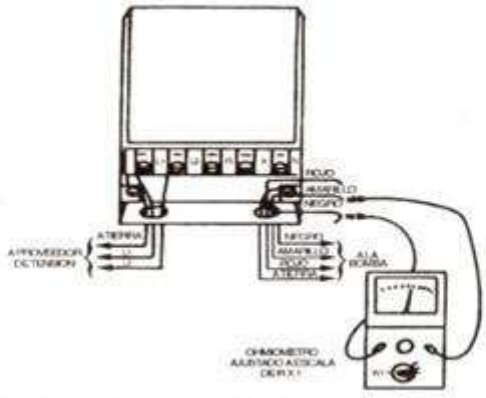
Se posiciona a la escala Rx100K y se calibra en cero.

Abra el interruptor principal y desconecte todos los cables de la caja de control para evitar daño al medidor o producir un golpe eléctrico.

Conecte un cable del Megger a alguno de los cables del motor y el otro a tierra en el tubo de descarga.



Prueba de resistencia al aislamiento



Prueba de resistencia del devanado del motor

En la siguiente tabla se pueden observar las resistencias mínimas del motor sumergible:

Calle 36 No. 24ª-03 Barrio Santa Inés - Villavicencio, Celular: 350 270 16 32
Email: construnaldeaguasas@hotmail.com

Lecturas menores a las indicadas significan una falla en el aislamiento del cable o en el devanado del motor.

Motor eléctrico de superficie horizontal o vertical.

A los motores eléctricos de superficie, horizontal o vertical, para su protección se les debe verificar la corriente absorbida con el amperímetro, revisar periódicamente los rodamientos y lubricarlos con aceite y grasa cada 2000 horas de trabajo.

Los aceites y grasas necesarios para lubricar el motor y el engranaje de transmisión, deben ser recomendados por el fabricante de cada equipo.

Mantenimiento de partes del motor y equipos eléctricos

Puesto que estos equipos son especializados y se trabaja con alto voltaje y energía trifásica, el operador solo debe revisar el estado de todas las conexiones, limpiarlas si tienen polvo y secarlas si tienen humedad, lo mismo que apretarlas si están flojas. Observando las normas de seguridad desconectando la corriente antes de hacer estas labores.

Las demás revisiones deben ser realizadas por el técnico electricista. El operador debe anotar todas las anomalías que se presenten y se observen en el sistema.

El operador debe vigilar y supervisar todas las labores realizadas durante el mantenimiento de los pozos, en lo posible participar en algunas de ellas, tales como la instalación y desinstalación de la bomba, desinfección del pozo y mantenimiento del equipo eléctrico.

Como norma general una bomba se debe desmontar cada 2 años o cuando se presenten condiciones de ruido, vibración o reducción del flujo de descarga cuando es causada por desgaste de la bomba.

Motor	Resistencia mínima
Nuevo - Fuera del agua	2,0 Megaohmios (2'000.000 ohmios)
Usado - Fuera del agua	1,0 Megaohmios (1'000.000 ohmios)
Buenas condiciones en agua	0,5 a 1,0 Megaohmios

Calle 36 No. 24ª-03 Barrio Santa Inés - Villavicencio, Celular: 350 270 16 32
Email: construnaldeaguasas@hotmail.com

REPORTE MANTENIMIENTO EQUIPO DE BOMBEO

POZO No : _____ PREDIO : _____ VEREDA : _____ CORREGIMIENTO : _____ MUNICIPIO: _____

OPERADOR : _____ MES : _____ AÑO : _____

						B O M B A											
FECHA	INSTA-LACION	DESINSTA-LACION	ESTADO DE LA BOMBA			PROFUNDIDAD DE INSTALA-CION - METROS	NUMERO DE TUBOS COLUMNA	PIEZAS REMPLA-ZADAS	RUIDOS		FUGAS		ALINEAMIENTO		LUBRICA-CION ENGRANAJE	OBSERVACIONES
			B	R	M				NORMAL	FALLAS	NORMAL	FALLAS	NORMAL	FALLAS		
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																

Tabla 4. Reporte mantenimiento equipo de bombeo

Calle 36 No. 24ª-03 Barrio Santa Inés - Villavicencio, Celular: 350 270 16 32
Email: construnaldeaguasas@hotmail.com

6. MANTENIMIENTO DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO.

6.1. ALISTAMIENTO PREVIO

El día anterior al lavado del tanque se deberá cerrar el registro o válvula de entrada de agua a este de tal forma que en el desarrollo de actividades propias del predio se consuma el agua contenida en el tanque y se garantice las condiciones óptimas para realizar la actividad. Esta actividad se debe realizar garantizando el suministro permanente de agua en el predio, sin afectar el funcionamiento del predio.

Para realizar todo el proceso de lavado y desinfección del tanque el personal que realice la actividad, debe de utilizar los elementos y equipo de protección personal.

Verifique las condiciones físicas del tanque, empaques, válvulas y tuberías “desgaste, grietas y hermeticidad” si encuentra alguna anomalía evidénciela y comunique para su reparación.

De existir residuos sólidos presentes en el tanque realice la remoción manual.

Abra la válvula de entrada de agua al tanque para garantizar un nivel de agua entre 10 y 20 cms de altura, cuando se haya logrado la lámina de agua deseada, cierre la válvula.

6.2. LIMPIEZA Y LAVADO.

Con el agua presente en el tanque inicie el lavado en forma manual, comenzando por las paredes internas y luego con el piso del tanque, utilizando material no abrasivo, con el fin de remover los residuos adheridos al tanque.

Abra la válvula de salida de agua del tanque hasta drenar todo el líquido del mismo, de no contar con válvula de salida retire de forma manual los residuos sólidos y líquidos generados en el proceso.

Abra la válvula de entrada y salida del tanque para permitir el ingreso de agua con el fin de enjuagar el tanque dejando que esta recorra las tuberías, pasado un tiempo en donde se garantice la remoción total de los residuos cierre las válvulas con el fin de comenzar el proceso de desinfección.

Calle 36 No. 24ª-03 Barrio Santa Inés - Villavicencio, Celular: 350 270 16 32
Email: construnaldeaguasas@hotmail.com

6.3. DESINFECCIÓN

Para realizar la solución de desinfectante la persona deberá contar con los respectivos elementos de protección personal según la ficha técnica del producto a utilizar, en este caso se manejara una solución de hipoclorito de sodio con una concentración del 5% (cloro comercial).

La cantidad de cloro requerido para desinfección dependerá de la cantidad de materia orgánica presente. Se ha definido las siguientes concentraciones de acuerdo al nivel de desinfección que se necesite:

MATERIA ORGÁNICA	CONCENTRACIÓN DE HIPOCLORITO DE SODIO PPM	CONCENTRACIÓN DE HIPOCLORITO DE SODIO (%)	TIEMPO DE LA ACTIVIDAD.
alta	2500	0.5%	15
baja	2000	0.2-0.25%	20-30

Tabla 5. Concentraciones de cloro/materia orgánica.

Para realizar las diluciones requeridas según desinfección se tendrá en cuenta la siguiente fórmula: $v = (cd * vd)/cc$

Dónde:

V: volumen requerido de hipoclorito de sodio

Cd: concentración deseada

Vd: volumen deseado

CC: concentración conocida del hipoclorito de sodio

Calle 36 No. 24ª-03 Barrio Santa Inés - Villavicencio, Celular: 350 270 16 32
Email: construnaldeaguasas@hotmail.com

6.3.1. ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL

El personal encargado del lavado, limpieza y desinfección del tanque deberá utilizar los elementos de protección personal y llevar a cabo los siguientes pasos.

cabeza	casco	cuando se realice trabajo en alturas
ojos y rostro	mono gafas de seguridad	cuando tenga exposición a salpicaduras de productos químicos o ante la presencia de gases, vapores y humos.
	careta de seguridad	Utilícela en trabajos que requieran la protección de la cara completa o cuando se manejen químicos en grandes cantidades.
aparato respiratorio	Respiradores purificantes (con material filtrante o cartuchos).	Cuando en su ambiente tenga gases, vapores, humos y neblinas. Solicite cambio de filtro cuando sienta olores penetrantes de gases y vapores.
	respiradores auto contenidos	Cuando exista peligro inminente para la vida por falta de oxígeno, como en la limpieza de tanques o el manejo de emergencias por derrames químicos.
manos	guantes resistentes a productos químicos	Protegen las manos contra corrosivos, ácidos, aceites y solventes. Existen de diferentes materiales: pvc, neopreno, nitrilo, butyl, polivinilo.
pies	botas plásticas	cuando trabaja con químicos.
	zapatos con suela antideslizante	cuando este expuesto a humedad en actividades de aseo.
trabajo en alturas	Para realizar trabajos a una altura mayor de 1.8 metros sobre el nivel del piso use arnés de seguridad completo: • Casco con barboquejo • Mosquetones y eslingas • Línea de vida	

Tabla 5. Elementos de protección personal.

Calle 36 No. 24ª-03 Barrio Santa Inés - Villavicencio, Celular: 350 270 16 32
Email: construnaldeaguasas@hotmail.com

7. CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO DEL POZO Y DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO.

Teniendo en cuenta los aspectos técnicos de manejo relacionados anteriormente se programa el esquema de actividades relacionadas con el mantenimiento del pozo y de los tanques de almacenamiento.

Tabla 7. Cronograma de mantenimiento.

DESCRIPCION DE PROCESO.	FECHA.
MANTENIMIENTO DEL POZO Y LIMPIEZA DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO.	29 DE NOVIEMBRE DE 2021
MANTENIMIENTO DEL POZO Y LIMPIEZA DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO.	29 DE NOVIEMBRE DE 2022
MANTENIMIENTO DEL POZO Y LIMPIEZA DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO.	29 DE NOVIEMBRE DE 2023
MANTENIMIENTO DEL POZO Y LIMPIEZA DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO.	29 DE NOVIEMBRE DE 2024
MANTENIMIENTO DEL POZO Y LIMPIEZA DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO.	29 DE NOVIEMBRE DE 2025

Calle 36 No. 24ª-03 Barrio Santa Inés - Villavicencio, Celular: 350 270 16 32
Email: construnaldeaguasas@hotmail.com