

Parámetro 9: Tipos de materiales empleados para las cañerías y rejillas

1. Resistencia y Durabilidad

Independientemente del método de construcción, las rejillas y tuberías de pozos de agua exhiben ciertos requisitos comunes. Deben tener:

Una resistencia adecuada para soportar no solamente las tensiones de instalación, sino también otras presiones que pudieren aplicarse durante la construcción, desarrollo y uso.

La resistencia a la tracción debe ser mayor que las tensiones de instalación que tienden a quebrar la tubería y rejilla. La resistencia al colapso de la tubería (véase la página 27 de la “Guía para la selección de cañerías y rejillas para pozos” de Roscoe Moss Co.) debe ser mayor que las fuerzas hidrostáticas externas calculadas.

Las tensiones radiales de la pared de un pozo de diámetro reducido en una formación consolidada son despreciables. Sin embargo, es imposible calcular la carga que sufren las tuberías y rejillas en formaciones no consolidadas. Las presiones que ejercen el desprendimiento de clastos, los derrumbes y el socavamiento de la formación o el movimiento descendente repentino del material empaque de grava son desconocidas. Estas presiones pueden romper las tuberías y rejillas.

Otro requisito relacionado con la resistencia es la durabilidad. Un pequeño aumento en el espesor de la pared de la tubería de acero al carbón no sólo mejora su resistencia sino que, en la mayoría de las condiciones y, desde el punto de vista de la corrosión, prolonga la vida del pozo en una proporción mayor que el aumento porcentual del espesor de la pared. Los ambientes corrosivos podrían exigir el uso de materiales especiales resistentes a la corrosión.

2. Manipulación y mantención

Consideraciones importantes son la facilidad de transporte, de manipulación y de instalación. Estos factores no solamente influyen en el costo sino también son importantes al seleccionar los tipos de tubería y las conexiones que deben llevar las cañerías y rejillas.

Las tuberías y rejillas deben estar diseñadas para facilitar una rehabilitación futura del pozo, incluyendo su limpieza, remoción de incrustaciones, redesarrollo y reparación.

Otra consideración es la posibilidad de profundizar el pozo en el futuro. Estos parámetros influyen en la selección del diámetro y tipo de tubería y rejilla.

3. Economía

Las consideraciones económicas desempeñan un papel importante en el diseño de las instalaciones productoras de agua subterránea. En lo que respecta a los materiales usados para construir pozos de agua, sin embargo, un menor costo no es necesariamente sinónimo de menor durabilidad o eficiencia. Por otra parte, el material más costoso no siempre entrega los mejores resultados. Un equilibrio óptimo entre diseño y precio exige conocimiento de las condiciones especiales propias de cada pozo y una comparación entre los productos disponibles. Un buen ejemplo es el análisis de la vida útil requerida.

Esta consideración cobra cada vez mayor importancia, especialmente en el caso de pozos con fines potables e industriales. La inflación, la falta de sitios adecuados y las dificultades de transporte, la instalación y operación de equipos para la construcción de pozos de agua en zonas urbanas restringidas, exigen una longevidad adicional.

Cuando se instala la tubería se produce una situación más crítica, la que se explica claramente en el Anexo III de la “Guía para la selección de cañerías y Rejillas para pozos de agua” de Roscoe Moss Co.

4. Tipos de materiales

4.1 Acero

El más común de los materiales para tubería y rejillas es el acero. Éste se moldea fácilmente a cilindros, la configuración ideal de tubería y rejillas. Cuando se expone a la atmósfera, agua o suelos, el acero forma un recubrimiento protector de óxido, que asegura una larga vida en condiciones corrosivas leves. Para condiciones más extremas, se encuentran disponibles aceros con aleaciones especiales, como los de acero inoxidable, que ofrecen una mayor vida o protección permanente. El acero posee las altas características de rendimiento y resistencia a la tensión que exigen los pozos de agua. Especialmente importantes son las características de elasticidad y maleabilidad inherentes al acero. La tubería y rejillas pueden quedar expuestas a fuerzas subterráneas externas después de su instalación. Los terremotos o movimientos terrestres subterráneos tienden a desplazarlas de su posición de instalación. El acero permite la absorción de muchas fuerzas sin perder su integridad estructural.

Otra cualidad importante del acero es su facilidad para ser soldado, lo que ayuda a una instalación apropiada en terreno.

El acero galvanizado, especialmente las cañerías de este material, pierden el baño protector con las maniobras de instalación en puntos donde se facilita el ataque químico al quedar expuesto el material constitutivo original.

Las rejillas fabricadas con alambre galvanizado pierden sus propiedades en y los alrededores de los puntos de soldadura del alambre con las varillas, de tal manera que son solo aparentemente galvanizadas. Estos puntos de debilidad son propicios a los ataques químicos que se pretende limitar con el galvanizado.

4.2 Materiales No Ferrosos

En algunas regiones, se han usado con éxito material no ferrosos en los pozos. Los más comunes son el cemento, plástico y fibra de vidrio. En algunas instalaciones poco profundas se puede usar tubería de concreto; pero su peso, dificultad de manipulación y exigencias especiales de conexión, lo hacen poco práctico para uso generalizado.

Raúl Campillo Urbano

HidroGeólogo Senior

El plástico se ha usado con éxito en pozos domésticos poco profundos de hasta 8 pulgadas de diámetro. Los requisitos de conexión entre tubos, colapso y resistencia a la tensión, son relativamente modestos en estas instalaciones. Todavía se considera que el plástico es un material poco apropiado para pozos de gran diámetro o profundidad, debido a su costo y consideraciones de resistencia y dificultad de unir en terreno ya que se vende en tramos de longitudes fijas y no puede ser soldado.

Algunos métodos de rehabilitación de pozos, cuya necesidad es cada día más evidente y frecuente, no son aplicables a pozos construidos con plásticos.

En algunas áreas, donde se sabe que el agua es corrosiva, se ha hecho uso de la fibra de vidrio. Nuevamente, las limitaciones de conexión han limitado su uso a pozos de poca o mediana profundidad. Aunque las uniones mecánicas diseñadas para estos propósitos han resultado ser adecuadas para la instalación, se ha sabido que presentan dificultades en casos de rehabilitación de pozos. La fibra de vidrio también es costosa, particularmente en los cilindros de fibra de diámetros mayores y paredes más anchas que se requieren para los pozos de alta producción. No está demostrada tampoco la factibilidad de que ciertos métodos de rehabilitación sean aplicables a pozos construidos con este material.

Como una imagen vale más que cien palabras, al final se entrega un conjunto de fotografías de pozos que han fallado por un incorrecto diseño y calidad de materiales empleados en su construcción.

Raúl Campillo Urbano

HidroGeólogo Senior

Referencias:

Guía para la selección de cañerías y rejillas para pozos de agua. ROSCOE MOSS Co. (USA)

Prolongar la vida útil



Roscoe Moss Company

Colapso Hidráulico



Roscoe Moss Company

Colapso debido a Taponamiento



Roscoe Moss Company

Colapso por Tracción



Roscoe Moss Company

Falla por Torsión



Roscoe Moss Co



QUÍMICA DEL AGUA VS. QUÍMICA DEL ACERO



Roscoe Moss Company

Taponamiento de ranurados verticales

Ranurados verticales completamente tapados



Resumen

Los criterios de diseño deben considerar para la cañería y la rejilla:

- ◆ Resistencia al colapso por tensión y tracción
- ◆ Tipo de acero adecuado al ambiente para prolongar la vida útil
- ◆ Capacidad para resistir agresivos métodos de desarrollo y rehabilitación