

El costo-beneficio de mejorar el material de tuberías y rejillas de acero al carbono

Introducción

El montaje de un pozo para agua municipal, riego o para usos industriales representa una inversión considerable para la mayoría de los proveedores de agua. La “carga” financiera de construir la instalación de un nuevo pozo muchas veces los empuja a seleccionar acero al carbono como el material de tuberías ciegas y de rejillas, con el fin de reducir costos de construcción. Una alternativa sería construir el pozo con un tipo de acero que brinde una mayor duración y una vida útil más prolongada para el pozo una vez completado. Este memorándum trata la relación costo-beneficio de emplear acero al cobre o acero de alta resistencia y baja aleación como alternativa al acero con bajo contenido de carbono.

Estudio de corrosión

En 1999, la ciudad de Fountain Valley, California encomendó a GEOSCIENCE Support Services, Incorporated que llevara a cabo un estudio de corrosión de tuberías y rejillas de acero en pozos. La metodología empleada consistió en una evaluación a largo plazo de distintos tipos de acero. Durante el ensayo, varios conjuntos de probetas se bajaron en un pozo de agua y se recuperaron luego de 7 semanas, 11 semanas y 11 meses de permanecer sumergidas. Cada probeta se analizó luego en laboratorio para determinar la pérdida de peso resultante y el grado de corrosión superficial (Geoscience, 1999).

El pozo de ensayo (N°12) empleado para el estudio de corrosión fue un pozo municipal que había sido construido con secciones de rejilla tipo persiana instaladas frente a cinco acuíferos distintos. En la tabla 1, se muestra la calidad de agua combinada para estos acuíferos.

Cuadro 1 – Calidad del agua

pH	CaCO ₃	Alcalinidad	TSD	Cl	SO ₄	Ca	Dureza
7.8	156	156	260	16	36	41	136

Los resultados del ensayo (tabla 2) mostraron que la duración del acero al cobre y del acero de alta resistencia y baja aleación es 4 y 9 veces superior, respectivamente, en comparación con el acero de bajo contenido de carbono.

Comparación de costos

Se compararon los costos unitarios de las rejillas tipo persiana fabricadas en acero con bajo contenido de carbono, acero de alta resistencia y baja aleación y de acero al cobre, y los datos se informan a continuación. Estos costos (a enero de 2005) se basan en rejillas de 16 pulgadas de diámetro con un espesor de pared de 0.312 pulgadas. Tal como se indica en la tabla 2, el aumento en el costo entre el acero con bajo contenido de carbono y el acero al cobre y el acero de alta resistencia y baja aleación, fue de 1.4 y 1.5 veces, respectivamente.

Tabla 2 – Resultados del estudio

Tipo de acero	Pérdida de metal (milésimas/año)	Factor de resistencia A la corrosión	Costo del acero
Alta resistencia, Baja aleación (ASTM 606-Tipo 4)	0.3131	9X	1.5X
Al cobre	0.7438	4X	1.4X
Bajo contenido de carbono	2.8794	1X	1X

Resumen

La tabla 2 indica que el acero al cobre muestra una resistencia a la corrosión significativamente superior respecto del acero con bajo contenido de carbono con solo un aumento moderado en el costo. Para aquellos usuarios de aguas subterráneas que desean una duración aún mayor, el acero de alta resistencia y baja aleación proporciona una durabilidad 2.5 veces superior a la del acero al cobre, con un costo solo 10% mayor.

Referencias

GEOSCIENCE Support Services, Inc., 1999, Corrosion Field Test of Steels Commonly Used in Water Well Casing and Screen [Ensayos de corrosión en terreno para aceros comúnmente empleados en tuberías y rejillas de agua].

Handbook of Ground Water Development, [Manual de desarrollo de aguas subterráneas] Roscoe Moss Company, 1990, John Wiley and Sons, New York, NY