

VERTICALIDAD Y ALINEACIÓN: Parámetros mal aplicados

1) INTRODUCCIÓN

Algunas “Especificaciones Técnicas” de construcción de pozos de agua subterránea establecen el cumplimiento de ciertos estándares para considerar un pozo aceptable por estos parámetros. Si el contratista no da cumplimiento a estos estándares el pozo puede ser rechazado con las consiguientes pérdidas económicas.

Si bien formalmente todo puede parecer correctamente ajustado al contrato, el resultado final no solo es malo para el contratista sino que también para el cliente por las razones que se explican más adelante.

Los conceptos de verticalidad y alineación que pueden parecer como conceptos abstractos pero válidos para asegurarse una adecuada instalación y funcionamiento de la bomba, en la práctica adolecen de ciertas limitaciones que comúnmente son ignoradas por algunos perforistas y por todos los “Inspectores Técnicos de Obras”, comúnmente conocidos como “ITOS”.

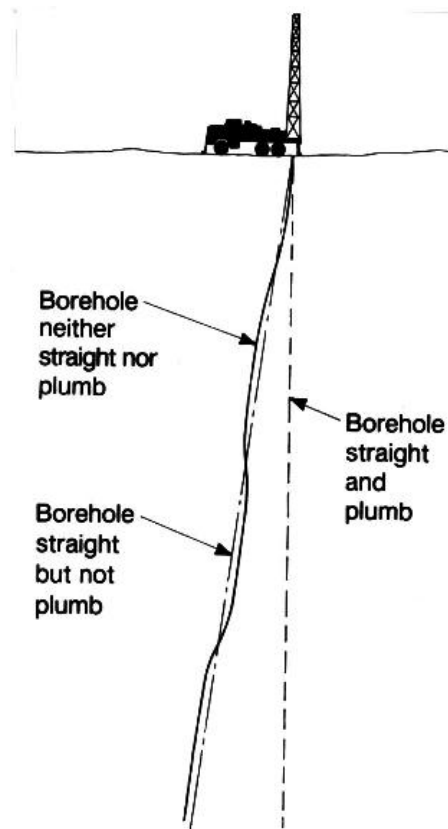
Entre estas limitaciones mencionaremos solo algunas:

- 1) Los estándares que se aplican en la industria de la captación de agua subterránea no son uniformes y muchas Especificaciones Técnicas parecen haber sido escritas sobre la base de especificaciones publicadas por organismo especializados, pero quienes las han redactado las han hecho mucho más estrictas. Es tan sencillo como compararlas.
- 2) Muchas veces estos estándares son más estrictos que los recomendados por el fabricante de las respectivas bombas para un funcionamiento de los equipos por ellos diseñados. De ser así el estándar más parece un capricho sin justificación técnica que lo sustente.
- 3) Algunas veces los estándares de tales especificaciones técnicas son aplicados a pozos para los cuales nunca fueron pensados como, por ejemplo, pozos en roca y pozos de pequeño diámetro para abastecimiento doméstico domiciliario.
- 4) Muchas veces el error potencial del instrumental para medir la verticalidad y la alineación de un pozo excede el estándar, es decir, no se aplica el instrumental apropiado a la exigencia que se obliga a cumplir al contratista.
- 5) Las pruebas de verticalidad y alineación se extienden hasta profundidades donde nunca se instalará la bomba.
- 6) En otras oportunidades se enfatiza la verticalidad exageradamente cuando en realidad el parámetro más crítico para la instalación y operación de la bomba es la alineación.
- 7) La medida más práctica de alineación de un pozo es la posibilidad de hacer correr un dispositivo (dummy) de diámetro apropiado para una instalación de la bomba de acuerdo a las normas, sin embargo, pese a la lógica del procedimiento, sin embargo, esta prueba es rechazada por muchos inspectores técnicos de obras con escasa o nula experiencia en construcción de pozos.

2) ANÁLISIS

2.1 Términos

Desviación de la plomada es la cantidad en que un pozo se desvía de la vertical. Verticalidad es una medida de la rectitud del pozo y de la ausencia de codos o desviaciones. Un pozo puede estar fuera de la vertical y ser perfectamente recto o alineado. Un pozo puede estar perfectamente en la vertical, pero adolecer de falta de alineamiento. En la práctica estricta se pueden dar tramos rectos y otros no y lo mismo puede ocurrir con la verticalidad tal y como se muestra en la siguiente figura.



Un pozo puede ser perfectamente recto, pero no vertical, pero un pozo perfectamente a plomo siempre será recto. Si un pozo es recto o perfectamente alineado, pueden permitirse desviaciones de la vertical ya que solamente en casos extremos puede afectar el funcionamiento y la vida útil de las bombas. Con las técnicas actuales es raro que un pozo quede excesivamente fuera de la vertical.

2.2) Estándares Internacionales.

La AWWA considera aceptable una desviación de la vertical de $2/3$ del diámetro interior de la cañería por cada 100 pies de pozo. La EPA considera tolerable una desviación de la vertical de hasta 1 Grado por cada 50 pies de profundidad. El problema consiste en que un pozo de un diámetro adecuado y suficientemente recto como para una correcta instalación de la bomba, puede ser rechazado debido a la aplicación de estos estándares, que algunos han rigidizado aún más, por razones que nadie ha sido capaz de explicar. Y como el contratista está en manos del Inspector.

2.3) Mediciones.

La industria del petróleo, por la profundidad y técnicas propias de construcción de pozos, ha desarrollado sofisticados procedimientos para medir la verticalidad, pero por su alto costo estos métodos no son utilizados en la industria de la captación de aguas subterráneas. Estos métodos son altamente precisos y confiables. Los métodos que se aplican en la construcción de pozos de aguas subterráneas aparecen bien descritos en el libro de la Jonson “El agua subterránea y los pozos” y no se necesita detallarlos aquí.

2.4) Errores de las pruebas

La prueba de verticalidad que se aplica a pozos de agua subterránea asume cinco factores para establecer que las medidas sean precisas:

- 1) Que la guía esta suspendida en un punto inamovible fijo durante toda la prueba de verticalidad.
- 2) El punto está situado a diez pies por sobre el tope de la cañería a probar y al inicio de la prueba está perfectamente centrada a ella.
- 3) El cable que la suspende se mantiene perfectamente recto y tenso durante toda la bajada de la guía.
- 4) La deflexión del cable puede ser medida en forma muy precisa y
- 5) El punto de unión del cable con el contrapeso está siempre centrado respecto de la cañería.

Sin embargo, en la práctica estos factores no pueden ser perfectamente controlados durante las pruebas en terreno. De resultados de lo anterior, errores cada vez mayores tienden a producirse en la medición de la desviación en la medida que la profundidad aumenta. Estos errores realmente existen en la práctica y no son meramente hipotéticos y la mejor prueba de ello es que si un pozo es sometido a varias pruebas de verticalidad, los resultados suelen ser diferentes entre sí. Aún más, los errores pueden ser mayores si se usan otro u otros equipos.

3) SUGERENCIAS

La CGA (California Groundwater Association) recomienda lo siguiente en relación con las pruebas de verticalidad y alineación en pozos de agua subterránea:

- 1) Independientemente del estándar adoptado para un proyecto en particular, ningún pozo debe ser construido o probado con especificaciones que excedan el uso a que se le destinará.
- 2) Los actuales estándares de verticalidad son en exceso restrictivos tomando en consideración las imprecisiones de las técnicas de medición práctica usadas en terreno y considerando como válidas las afirmaciones de los fabricantes de bombas de que desviaciones algo mayores de la verticalidad respecto de los estándares en modo alguno afectan o comprometen el rendimiento de las bombas ni su duración.

- 3) Los estándares de verticalidad no deben ser aplicados a pozos de 8” de diámetro o menores.
- 4) Las pruebas de alineación no deben ser exigidas en aquellas situaciones en que el contrato incluye la instalación de una bomba de prueba o permanente de suficiente tamaño a la máxima profundidad prevista. Pruebas separadas en tales circunstancias son simplemente un gasto adicional.
- 5) Si no se incluye la instalación de la bomba definitiva en el contrato, la prueba de alineamiento utilizará un probador de un largo máximo de cuarenta pies (u otro largo equivalente a dos largos de cañería) y será el único criterio para establecer el correcto alineamiento del pozo y su disponibilidad para instalar una bomba de tamaño apropiado en él. El diámetro del probador no excederá el diámetro de la bomba o los tazones y será una pulgada menor que el diámetro interno de la cañería.
- 6) Otros tipos de pruebas no deberán usarse para verificación de alineación pues el potencial riesgo de error que puede ser asociado a sucesivas mediciones crea un sustantivo cúmulo de falsas lecturas (buenas y malas) en pozos marginales o cercanamente rectos.
- 7) Independientemente del estándar adoptado para proyectos individuales las mediciones de verticalidad que emplean el método o técnica de la plomada y el trípode nunca deben ser utilizados más allá de los 300 pies debido al incremento del error de este método bajo esta profundidad.
- 8) Ninguna prueba de verticalidad y alineación se requerirá más abajo de la parte superior de la rejilla más alta en el pozo, dado que esta es la máxima profundidad aceptable para la instalación de la bomba y porque la profundidad y alineación no tienen ningún efecto posible en la performance del pozo bajo dicha profundidad.

Finalmente uno comentarios personales. Puede que no se pueda instalar una bomba en un pozo por un error al equivocarse el diámetro de habilitación. No debe olvidarse que existen estándares que determinan el diámetro de habilitación en función del diámetro de la bomba que se va a instalar.

Aquí podría presumirse que el profesional que diseñó el pozo trata de ocultar su error traspasándole responsabilidad al perforista con la circunstancia agravante de aplicar un sistema de medición que se ha demostrado impreciso.

Si un pozo da más agua de la que estimé y no puedo bajar una bomba para extraerla, el error es mío, no del perforista y sería faltar a la ética profesional ocultar el error mediante una prueba de verticalidad y alineación de dudosa validez.