

## Caso práctico: Resonancia en Bomba vertical

### Características:

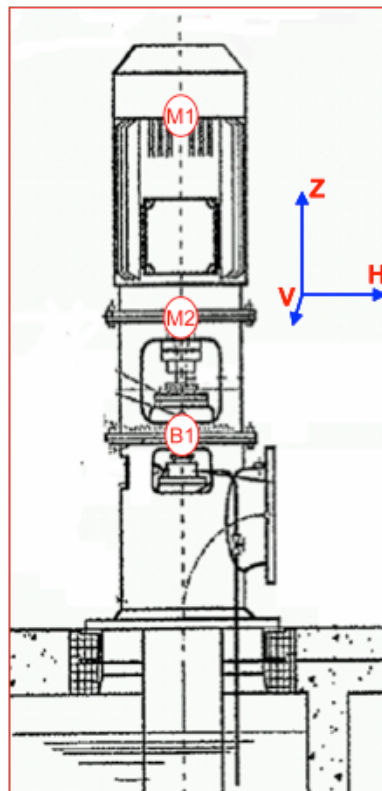
Motor de 18,5 kw, 400 v / 50 Hz.

Flujo 38 m<sup>3</sup> / h

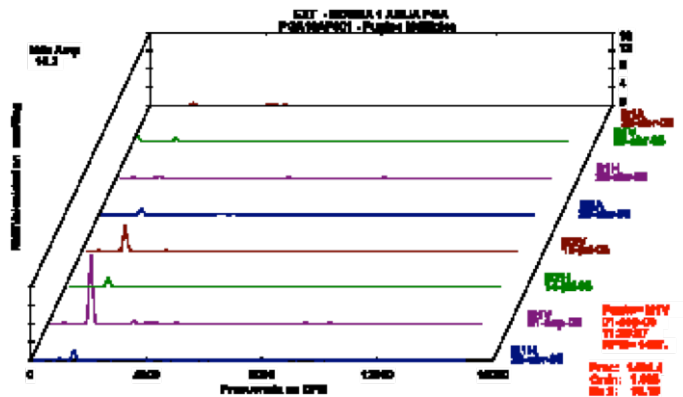
Según norma ISO 10816-1 la bomba es clase II:

Máquinas de tamaño medio (normalmente motores eléctricos de 15KW a 75KW) sin cimentación especial, sobre bancada rígida o máquinas hasta 300KW con cimentación especial.

Desde la puesta en marcha del equipo se han apreciado altas vibraciones en la dirección perpendicular a la tubería de descarga, que según nuestro criterio se denomina V para la toma de datos (Ver esquema para identificación de ejes de medida).



El siguiente gráfico muestra los espectros de ruta en todos los puntos de medido, pudiendo apreciar que la vibración es mayor en la dirección V, siendo mayor en el punto más alto M1V, aunque es habitual que los equipos verticales tengan mayores vibraciones en la parte alta, la diferencia es excesiva, más de 5 veces mayor llegando a superar los 15 mm/s RMS (Zona D de la norma ISO 10816:1)



Uno de los problemas de los equipos verticales es la fijación a la bancada, así como la correcta perpendicularidad de la bomba.

Detalle de la fijación de la bomba a la bancada, donde pueden apreciarse placas niveladoras.



Foto 1.-Detalle placas niveladoras con la bomba montada

Al levantar la bomba sorprende la cantidad de placas niveladoras alrededor de toda la brida de unión, lo que nos hace pensar que esta bomba ha presentado problemas desde su puesta en marcha.

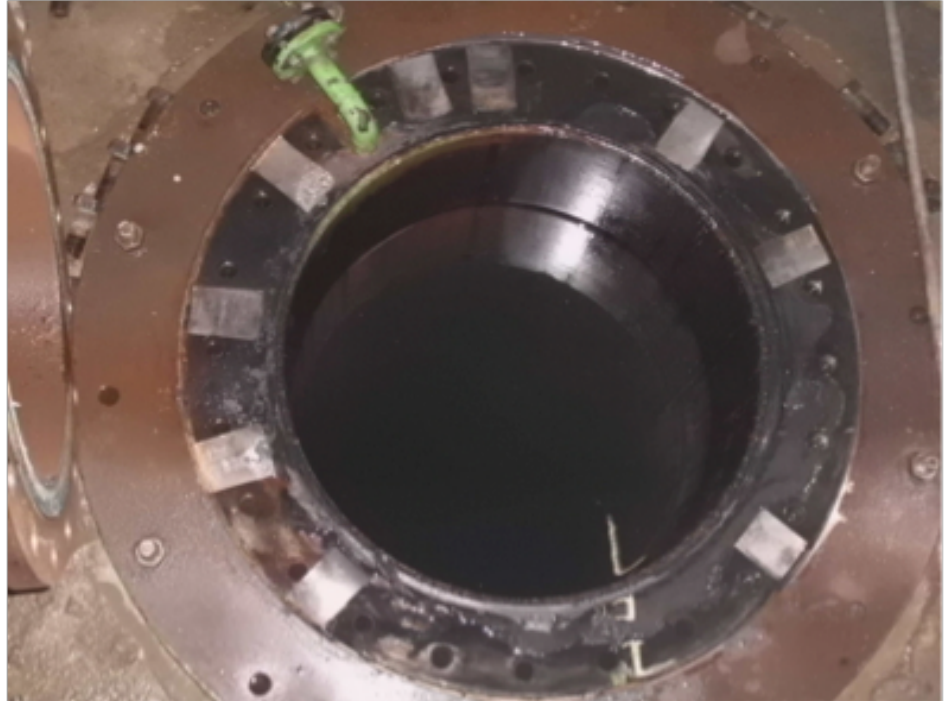


Foto 2.-Detalle brida de bancada al levantar la bomba

Por otro lado, las altas vibraciones han ocasionado el deterioro de la bancada apareciendo grietas, tal como puede verse en la siguiente foto:



Foto 3.-Detalle grietas en bancada

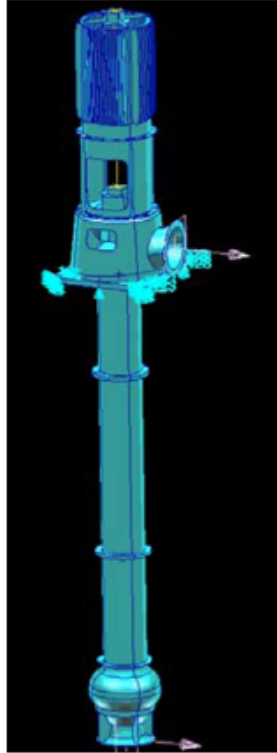
La brida interior de la campana de aspiración también presenta daños:



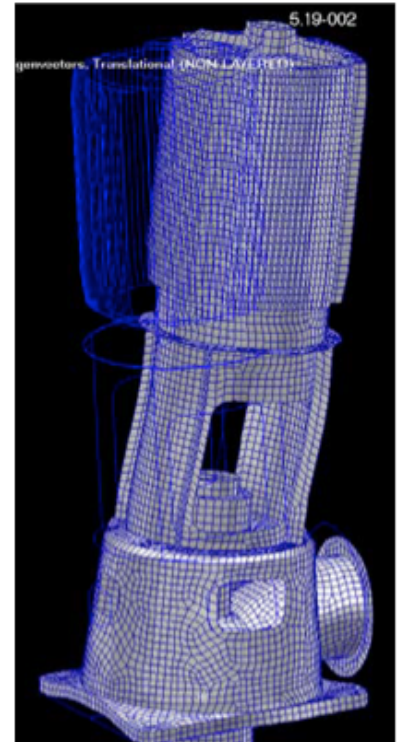
Foto.-Campana aspiración

Una vez detectada la resonancia y para poder solucionar el problema con garantías se realiza un modelo con elementos finitos y una análisis modal para estudiar los modos de vibración del conjunto.

Tras unas pequeñas modificaciones sacadas del análisis modal los niveles de la bomba han bajado a niveles aceptables



Modelo en elementos finitos



Flexión del modelo por efecto de la resonancia

Septiembre - 14 de Septiembre del 2011

**Gustavo A. Gómez Doncel**

INGENIERO T. INDUSTRIAL MECÁNICO

Universidad Politécnica L.A., Zaragoza

ISO 18436-2 VIBRATION ANALYST - CAT. III

Responsable nacional del mantenimiento predictivo por Vibraciones y descargas parciales para IBERDROLA (NELIB)

**[gagomez@iberdrola.es](mailto:gagomez@iberdrola.es)**

**Andrés Montemayor Varela**

INGENIERO MECÁNICO

Universidad Nacional Autónoma de México

ISO 18436-2 VIBRATION ANALYST - CAT. IV

Responsable Internacional del mantenimiento predictivo por Vibraciones y descargas parciales para IBERDROLA (NELIB)

**[amontemayor@iberdrola.es](mailto:amontemayor@iberdrola.es)**