

Las evaluaciones de algunos fracasos demuestran que muchas veces se dejan de lado previsiones elementales

Dilemas de las Ingenierías Básicas: Emparche o Concepto / Suerte o Casualidad

Un lugar común en muchas pavimentaciones "nuevas" es denunciar que no se hacen cumpliendo normas ni criterios probados. La consecuencia directa es la necesidad de emparchar o bachear al poco tiempo y casi en forma permanente. Cualquier ingeniero podría hablar de la falta de criterio o idoneidad en la construcción original. En buen romance, se obviaron conceptos básicos por ignorancia o lucro. Tal vez ambos factores simultáneamente.

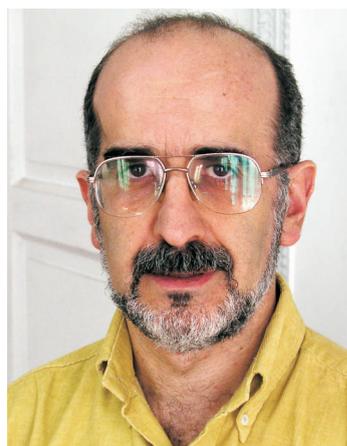
Luego de estrellarse la primera sonda enviada por la NASA para posarse sobre Marte (Mars Polar Lander) se investigaron las causas. Las pericias y evaluaciones posteriores al fracaso determinaron que se habían olvidado conceptos básicos en el sistema de control de contacto con el suelo. El complejo proyecto que costó cientos de millones de dólares debía culminar con un suave "amortizaje". Este se lograría controlando por pequeños cohetes y unas patas que debían flexionarse al tocar el suelo culminando el frenado. Estas patas poseían sensores de contracción que indicaban el momento de suave impacto. En ese instante los pequeños cohetes se apagarían y las patas terminarían de frenar el descenso.

Pues bien, luego de meses de viaje, la cabeza del cohete arrojó el robot dentro de la atmósfera marciana. Mientras descendía controlado por los pequeños cohetes de frenado, las patas desplegadas comenzaron a sufrir contracciones provocadas por el rozamiento con los gases de la atmósfera. En un momento dado las patas se flexionaron tanto que ordenaron a los cohetes detenerse. Y el pequeño robot siguió en caída libre desde

decenas de metros de altura hasta estrellarse con el suelo. El concepto olvidado en el complejo software del robot era el rozamiento con la atmósfera marciana y sus efectos sobre las patas. Lo mismo que nos parece natural como sensación al sacar una mano por la ventana de un vehículo en movimiento fue olvidado y con el olvido se perdieron millones de dólares.

Hace algunos años llegó un reclamo porque el arrastre de líquido en la corriente gaseosa de un separador provocaba el paro de un compresor que aspiraba ese flujo. Por suerte no se produjeron daños en la máquina. Una simple inspección visual en el interior del separador permitió detectar que el líquido contenía parafinas. Un separador de reemplazo utilizado en la emergencia tenía sus visores de nivel sin movimiento pese a los ruidos provocados por flujo entrante y las oscilaciones de la válvula de descarga. A través de un venteo de visor se detectó espuma. La conclusión era clara: en el primer separador la espuma y la parafina llegaban hasta las chicanas de alta eficiencia para separación de niebla y las saturaban. La solución fue alargar el separador y bajar el nivel de control. ¿Dónde nació el error? La especificación de compra abundaba en detalles pero nada decía acerca de la presencia de espumas y parafinas.

Tiempo después en otro separador bajo similares condiciones vio saturado su demister con parafina que llegó hasta el compresor. Esta vez la máquina tuvo menos suerte y el pistón rompió la tapa de cilindros. La obra era nueva, sin embargo no se había hecho análisis del petróleo con gas que llegaba a los separadores. En un yacimiento productor de gas nadie reparó que el gas no era asociado con



Escribe: Anibal Mellano *

condensado sino petróleo crudo viscoso producido con gas-lift.

Finalmente el separador fue reemplazado por uno con chicanas de alta eficiencia con capacidad para recibir espuma. También se agregó un calentador aguas arriba para reducir la viscosidad, la dureza de las espumas y el ensuciamiento.

En un yacimiento de gas se recuperaba el líquido conteniendo algo de parafinas a través de separador, luego un calentador y finalmente tanque. El calentador más que quintuplicaba la pérdida de carga solicitada en pliego técnico y era diez veces la garantizada por el fabricante. Como corolario el separador aguas arriba tendía a inundarse por a la válvula de descarga de líquido le falta salto de presión. La conclusión previa apuntaba a un mal diseño del serpentín del calentador que para colmo no calentaba lo suficiente. La visita a la planta detectó que el separador tipo vertical poseía un sistema de descarga operado por un flotante mecánico con dos posiciones: on-off. Por lo tanto el separador elevaba su nivel casi un metro antes de iniciar la

descarga. En ese instante la válvula se abría completamente hasta llegar al nivel inferior. Este ciclo se cumplía inexorable a tiempos regulares y el caudal promedio de líquido coincidía con el indicado en el pliego de compra. Sin embargo, el caudal instantáneo era el triple o cero. Mientras el separador se llenaba, y debido a la falta de flujo, el calentador apagaba su llama principal y quedaba solo con el piloto. Cuando volvía circular el líquido se encendía al máximo. Esto era así debido al exceso de flujo. Como consecuencia se enfriaba más de lo que el quemador podía entregar como calor. El flujo del serpentín quitaba tanto calor que el baño de vapor bajaba de temperatura. Conclusión: la pérdida de carga en el serpentín era excesiva debido al sobreflujo y a la elevada viscosidad producto del insuficiente calentamiento. La solución fue simple: cambiar el control de nivel por uno que permitiera un flujo continuo.

Ejemplos sobran de problemas generados por errores o apuros propios o ajenos que violaron conceptos. En muchos casos el diagnóstico adecuado, la experiencia y la utilización coherente de conceptos permitió poner los parches adecuados. ¿Casualidad o suerte?

SUERTE Y CASUALIDAD: Casualidad es encontrar una pelotita de golf en la tribuna de un partido de fútbol. Suerte es encontrarla en la calle caminando alrededor del Campo Municipal de Golf.

* El Ingeniero Anibal Mellano es Director de "Tecnología ARMK", por casualidad o por suerte cumple años en el día del petróleo