

Innovación tecnológica en estaciones de servicio

Por Ignacio Rojas Paredo



Ignacio Rojas Paredo

La comercialización de combustibles, particularmente el negocio *retail*, no fue ajeno al fuerte impulso que recibió toda la actividad petrolera a partir de la desregulación del mercado y, para el común de la gente, fue la cara visible de esa profunda transformación, que dio como resultado la multiplicación de bocas de expendio a lo largo y a lo ancho del país.

Si bien el proceso de modernización de las estaciones de servicio comenzó a darse a principios de la década de los ochenta, la fuerte innovación tecnológica se dio durante los años noventa y estuvo volcada al desarrollo de nuevos y mejores servicios, a optimizar aspectos operativos y el manejo administrativo, a mejorar las condiciones de seguridad, e incorporar como prioridad el cuidado del medio ambiente.

La estación de servicio se convirtió en un verdadero centro de negocios, cobrando particular importancia los locales de venta, los cuales se fueron transformando para adaptarse a los cambios en los hábitos de consumo del público usuario. En efecto, de la venta de repuestos y accesorios para el auto, anterior a los años ochenta, se pasó en esa década al desarrollo de los minimercados o locales de conveniencia, para incursionar en los años noventa en un concepto totalmente distinto, donde el centro del negocio son las comidas y las mesas. Y en este último período también hubo una evolución, que se inició en la modalidad del *snack bar* para terminar en los casi patios de comidas de la actualidad.

El desarrollo tecnológico aportó los elementos necesarios en materia de máquinas y

equipamiento gastronómico, sistemas de control de gestión e iluminación, entre otras cosas. Esta última es de vital importancia para alcanzar un óptimo diseño cuando de un local comercial se trata. Una buena resolución en los parámetros de iluminación puede ayudar a crear una imagen de local única y característica, diferenciada de la competencia y con la que el cliente se sienta identificado. La iluminación debe atraer la atención de la gente, despertando interés por ingresar y apreciar su interior. Se utilizan dos formas, la general y la acentuada, combinadas de modo tal de obtener un nivel de iluminación en el plano de trabajo (0,80 m del nivel de piso) de 700 a 900 Luxes. La general se refiere a la iluminación del espacio global mediante una disposición de luminarias que producen un nivel difuso y uniforme en todo el local. La acentuada o focalizada se aplica sobre exhibidores de productos y comidas, mediante la utilización de lámparas que, como las de sodio blanco, permiten obtener una luz cálida y que a la vez no distorsionan los colores de los productos que allí se exhiben.

EL MEDIO AMBIENTE

Refiriéndonos al cuidado del medio ambiente, se incorporaron nuevas tecnologías en tanques y cañerías, sistemas de telemedición para control de inventarios, sistemas de detección de pérdidas en tanques, cañerías y surtidores, sensores para monitoreo de combustibles en estado líquido y gaseoso

La comercialización de combustibles, particularmente el negocio *retail*, fue la cara visible de la profunda transformación que recibió toda la actividad petrolera a partir de la desregulación del mercado. Esto dio como resultado la multiplicación de bocas de expendio en todo el país.

Este proceso de modernización trajo aparejado una fuerte innovación tecnológica que estuvo volcada no sólo al desarrollo de nuevos y mejores servicios sino también a optimizar aspectos operativos y administrativos, de seguridad y del cuidado del medio ambiente.



Montaje de cañerías flexibles.

so en suelos y napas freáticas, etc. Durante la década de los años ochenta comenzó a difundirse el uso de tanques de combustible de doble pared acero-acero, que consisten básicamente en dos tanques cilíndricos contenidos uno dentro del otro, conformando un espacio anular. El espacio anular tiene como objeto contener y detectar pérdidas de combustible del tanque interior, como así también fugas en la pared exterior. Para la detección de pérdidas comenzó utilizándose un líquido testigo alojado en el espacio anular, cuyas variaciones de nivel son visualizadas en un recipiente de control ubicado por sobre el nivel de superficie de playa. Como alternativa se utiliza el espacio anular vacío y en su interior sensores que detectan la presencia de líquido intersticial producto de una fuga.

Los tanques de chapa de acero, tanto de simple pared como de doble pared llevan un recubrimiento exterior de epoxi bituminoso y requieren de la instalación de un sistema de protección catódica. El más generalizado en el país es el de ánodos galvánicos.

Si bien los tanques de doble pared acero-acero han demostrado su eficacia para el control de posibles fugas, en la actualidad se cuenta con tanques metálicos de fabricación



Cañería de combustible flexible coaxial en el interior de tubería de protección.

nacional de tecnología superior. Estos han recibido la denominación de "enchaquetados" y comenzaron a comercializarse en el país a principios de la década de 1990. Se trata de tanques de acero con una chaqueta recubriendo el tanque interior, formando una doble pared. Ambas paredes están separadas por una malla especial, diseñada para crear un espacio anular entre sí. La rigidez estructural del conjunto está dada por el tanque metálico interior, la contención de posibles fugas de combustible y la protección al ataque corrosivo de suelos y napas freáticas está dada por la chaqueta exterior. Inicialmente llevaban una chaqueta de polietileno pero actualmente están siendo desplazados por los de chaqueta de PRFV (resinas poliéster con fibra de vidrio) como una alternativa superior al enchaquetado de polietileno, en cuanto a protección anticorrosiva. Los tanques enchaquetados no requieren de protección catódica.

Los tanques metálicos en sus diversos tipos satisfacen los requerimientos de la normativa nacional y exceden las exigencias de la norma UL 58 (Underwriters Laboratories, USA). Las chaquetas exteriores responden a la norma UL 1746.

Como alternativa a los tanques metálicos se encuentran los de fibra de vidrio (PRFV), de simple y doble pared. Estos tanques no se fabrican en el país y no han tenido, a la fecha, mayor difusión debido a su mayor costo de provisión e instalación. Están contruados con resinas poliéster y fibra de vidrio, con costillas como refuerzo estructural; los cabezales son esféricos. Los de doble pared tienen un espacio intersticial que puede entregarse vacío o lleno con una solución salina. En el primer caso se monitorea la estanqueidad de ambas paredes mediante la verificación por sonda de ausencia de líquido y en el segundo vigilando el nivel de la solución.

Los tanques de PRFV satisfacen los requerimientos de la norma UL 1746 y tampoco requieren de protección catódica.

Con el fin de reducir la superficie destinada a la ubicación de tanques, se desarrollaron los de doble pared compartimentados, tanto metálicos enchaquetados como de fibra de vidrio. Se hallan divididos mediante tabiques

en compartimentos estancos, que permiten alojar hasta tres combustibles distintos. Al reducirse el área de excavación y relleno disminuye el costo y tiempo de instalación. También se dispone de tanques preensamblados. Son metálicos del tipo compacto, con todas las cañerías y dispositivos de seguridad armados en fábrica. En su parte superior llevan incorporados los aros de las islas donde se apoyan los surtidores.

Con un mayor grado de desarrollo y próximos a comercializarse en el país se encuentran los tanques metálicos doble pared con chaqueta de PRFV, preensamblados, compartimentados o no que llevan incorporados a su estructura los apoyos de las columnas del techo de la estación. Estos tanques están equipados con dispositivos de seguridad para contención y detección de posibles fugas de combustible y han sido dimensionados de modo tal de resistir las sollicitaciones mecánicas provocadas por la acción del viento o la nieve sobre el techo y por un eventual impacto contra una columna por parte de un vehículo pesado.

EL TRANSPORTE DE COMBUSTIBLE

En cuanto al transporte de combustible por cañerías subterráneas, durante la década de los noventa se fue difundiendo el empleo de cañerías no metálicas, tanto en las líneas de succión / impulsión como en las de descarga a distancia, aplicándose también en algunos casos a las de ventilación y recuperación de gases. Los motivos: evitar la corrosión en cañerías metálicas y lograr la contención y detección rápida de posibles fugas.

Las más empleadas son las cañerías flexibles. Pueden ser de simple o doble pared; estas últimas consisten en dos cañerías coaxiales, primaria y secundaria con un espacio intersticial entre ambas, por donde se canalizan las eventuales pérdidas. Las cañerías, ya sean simples o dobles, pueden estar alojadas dentro de una tubería flexible corrugada que, además de proveer mayor seguridad en la contención de derrames, ayuda a proteger las cañerías durante los trabajos de relleno y compactación, permitiendo tam-

bién su retiro para reparación, mantenimiento o eventual reemplazo. Las cañerías se instalan en tramos enteros, o sea sin uniones a lo largo de su recorrido, realizándose las conexiones en el interior de sumideros (*sumps*) o contenedores.

Otro tipo de cañerías no metálicas lo constituyen las rígidas de fibra de vidrio, también en dos versiones, de simple pared y coaxial con cañería primaria y secundaria.

Los sumideros son recipientes fabricados en polietileno de alta densidad que se acoplan sobre la parte superior de los tanques de combustible y por debajo de los surtidores o *dispensers*. Tienen como función dar contención a las uniones de las tuberías con los tanques y surtidores y actuar como colector de derrames cuando existe cañería secundaria.

Los contenedores son herméticos, tanto para evitar la fuga del combustible contenido en ellos después de un eventual derrame, como también el ingreso de agua producto de filtraciones o napa freática. Las acometidas de las cañerías a los contenedores son estancas mediante bridas especiales. En el interior de los sumideros se instalan sensores con el fin de detectar la presencia de combustible.

La tecnología actual permite la detección de combustible derramado a través de las instalaciones subterráneas de una estación de servicio mediante el monitoreo con sensores, actuando básicamente sobre cuatro elementos: los tanques, los sumideros, el suelo y las napas freáticas. En la actualidad, los sensores más utilizados en tanques de doble pared y sumideros son los siguientes: por contacto discriminativos (combustible-agua), por contacto no discriminativos y de nivel de líquido a flotante.

También se utilizan sensores hidrostáticos, de vacío (vacuestato) y de presión positiva de aire (presostato). Estos últimos, comúnmente más usados en tanques de doble pared de fibra de vidrio, permiten detectar fallas tanto en la pared interna del tanque como en la externa.

Para monitorear la presencia de hidrocarburos en el subsuelo se utilizan sensores de gases ocluidos en suelo y de combustibles líquidos en napa freática, tanto en fase libre como disueltos. Se los coloca alojados en caños camisa o pozos de monitoreo.

Todos los sensores están conectados a una consola electrónica con alarmas visuales y sonoras.



Tanque subterráneo de fibra de vidrio.



Tanques metálicos de doble pared.

EL CONTROL DE INVENTARIOS

Para el control de inventarios de combustible en tanques y como una alternativa al control manual por varilla calibrada, se utilizan teledispositivos. Existen diferentes tecnologías, desde los tradicionales neumáticos hasta los de tipo magneto restrictivos y los de sondas ultrasónicas. Los primeros, basados en el principio de la balanza hidrostática, han sido modernizados obteniéndose las lecturas en una consola electrónica. Las mediciones y registros posibles son: estado de llenado de los tanques en litros, capacidad disponible en litros, altura del combustible en mm, registro de operaciones de llenado de tanques, registro de los estados de los tanques en los cambios de turno. Los teledispositivos magneto restrictivos y los de sondas ultrasónicas, además de las funciones del teledispositivo neumático, permiten determinar la altura y volumen de agua contenida en el tanque, pudiéndose asociar alarmas por alto nivel de agua, sobrellenado de combustible o bajo nivel del mismo.

El control de inventarios, además de permitir conciliar los ingresos y egresos de combustible, es una herramienta esencial para la detección de pérdidas en los tanques.

En la actualidad hay sistemas que integran en una misma consola las señales recibidas de las sondas de teledisposición y de los sensores de pérdidas, conformando un sistema integral de control de fugas y medición de niveles en los tanques.

El permanente desarrollo de los servicios ofrecidos en la playa y negocios aliados de una estación de servicio ha ido acompañado de la evolución de la electrónica y los sistemas, los que se hallan integrados en la actualidad a todas las áreas del negocio.

De los incipientes sistemas de control de surtidores, asociados a la modalidad de autoservicio, aparecidos en el país a fines de la década de los años setenta, se llegó en el presente a sistemas integrales de gestión para estaciones de servicio, que buscan automatizar los controles manuales eliminando el margen de error. Por aquel entonces los sistemas de control permitían autorizar un despacho de combustible y registrar el monto o volumen de una venta. En la actualidad, a esas funciones básicas se han agregado las de conciliación de cierres de turnos, conciliación de los stocks de tanques asociando la información recibida de los sistemas de teledisposición, monitoreo permanente de fugas de combustible a través de los sensores de pérdidas, manejo y control del stock del local de ventas, control de cuentas corrientes y todo lo relacionado con la administración del negocio.

La evolución en el área de los sistemas ha estado y sigue estando íntimamente ligada al desarrollo de los surtidores y *dispensers*, en tanto y en cuanto aquellos deben acompañar las transformaciones que los fabricantes de surtidores van introduciendo en sus equipos, en una búsqueda permanente por adaptarse a los cambios en los hábitos de consumo.

En este sentido, los surtidores ya no se limitan al mero despacho de combustible, habiendo adquirido con el tiempo nuevas funciones que agregan ventajas en el proceso de automatización de los negocios *retail*.

La tecnología disponible hoy en día permite, entre otras cosas, efectuar pagos con tarjeta directamente en el surtidor, en la modalidad de autoservicio. El servidor de la estación, a partir de la comunicación establecida con el surtidor, se encarga de validar la tarjeta de crédito y autorizar el despacho del monto solicitado; una vez completada la carga, el surtidor le entrega al cliente su comprobante. Como una variante más desarrollada del lector de tarjetas, el cliente puede utilizar un transmisor que aloja la información de su tarjeta de crédito. El transmisor puede ser un llavero o bien estar ubicado en el parabrisas del vehículo. En el primer caso debe ser acercado al surtidor, donde se halla el receptor. Este sistema le permite al cliente evitar tener que llevar consigo su tarjeta de crédito, constituyendo además un factor de seguridad adicional en cuanto a la posibilidad de fraudes con tarjetas. También se puede adicionar a los surtidores la posibilidad de pagar en efectivo (*Cash Acceptor*).

BILLETAS ELECTRÓNICAS

Con el fin de administrar en forma más rápida y efectiva las ventas en playa, facilitando los cierres de turno, se ha desarrollado un sistema de "billeteras electrónicas". Consiste en un transmisor ubicado en una tarjeta que portan los playeros o colocado en la solapa de sus uniformes y un receptor instalado en el surtidor. Con este método se vincula cada despacho con el playero que lo realizó. Los playeros, cada vez que depositan el importe recaudado en el buzón, deben registrar la operación. El sistema por su parte se encarga de conciliar los montos depositados con la información recibida del surtidor.

Todos estos sistemas tienen como finalidad ejercer un mayor control sobre el manejo de combustibles líquidos en playa, agilizar las ventas en playa, aumentar la fluidez en horas pico, evitar congestionamientos en la caja de los locales de venta y mejorar las condiciones de seguridad del usuario, en cuanto al tiempo en que debe permanecer fuera del vehículo y al uso de tarjetas de crédito.

Innovaciones más recientes han dotado a los surtidores de pantallas de video que permiten establecer un contacto directo con el cliente. La posibilidad de efectuar *Merchandising* en el surtidor y comunicar servicios y promociones especiales abren nuevas oportunidades de negocios dentro de la estación. Desde los surtidores se podrá acceder a Internet, efectuar compras adicionales mientras se carga combustible, obtener dinero en efectivo como en un cajero automático, consultar acerca de las noticias y del estado del tiempo, obtener información deportiva, turística, etc.

Durante los últimos veinte años las inversiones y desarrollos tecnológicos en estaciones de servicio estuvieron volcados a la concepción de grandes establecimientos, haciendo hincapié en los servicios y tomando como prioridad el cuidado del medio ambiente.

La atención está ahora centrada en profundizar en el área de los servicios y en la búsqueda de negocios alternativos, avanzando en la automatización como camino para optimizar el control de las operaciones y reducir los costos. En todo ello siempre será una prioridad el cuidado del medio ambiente, ya sea por la alta concientización por parte de los operadores del negocio, como por las presiones de la comunidad y de los entes gubernamentales que, sin duda alguna, serán cada vez mayores.

Ignacio F. Rojas Panelo es Ingeniero Electromecánico de la Universidad de Buenos Aires (1981) con un postgrado en Evaluación de Impacto Ambiental (1999) en la misma Universidad. Desarrolló una amplia carrera profesional de 15 años en la actividad petrolera. Integró la firma Guscumar S.A. como Jefe de Instalaciones Termomecánicas en la ampliación de la Refinería YPF de Ensenada (1985 y 1986). Entre 1986 y 1993 se desempeñó en Shell CAPSA en los Departamentos de Ingeniería de Estaciones de Servicio y Comercial. Fue titular de la firma CHR Ingeniería SRL, dedicada a la construcción y remodelación de estaciones de servicio. Fue consultor de la Secretaría de Obras Públicas (1995 a 1997) del Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos de la Nación.

Actualmente es asesor de compañías petroleras y empresarios del sector en Ingeniería de Estaciones de Servicio, Instalaciones para almacenamiento de combustibles, Seguridad y Medio Ambiente.