



INSTITUCIÓN DE ESPECIALIZACIÓN PROFESIONAL

CURSO DE FORMACIÓN



PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN, GESTIÓN Y SUPERVISIÓN DEL MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PESADOS

Ing. CIP, CMRP Edison Muñante Mendoza

Módulo 6

Gestión de combustible para maquinaria pesada

1. Gestión y Medición del Consumo de Combustible

Un sistema de gestión de combustible detecta la actividad deficiente o anormal, como el ralentí y el robo. Por lo que, ayuda a tomar el control del combustible y reducir el gasto general. El combustible es a menudo uno de los mayores gastos para las flotas comerciales. Está claro que minimizar los costos de combustible puede generar grandes ahorros



1. Gestión y Medición del Consumo de Combustible

Un sistema de gestión de combustible es una combinación de productos de hardware y software. Además, permiten la seguridad, el acceso y el control del combustible. Es el análisis de combustible en tiempo real de toda la flota. Lo mejor es que brinda valiosas métricas de uso y datos de combustible.



Sistema de monitoreo de combustible

Un sistema de monitoreo de combustible le informará sobre la cantidad de combustible que queda en su vehículo. Este sistema está diseñado para ayudarlo a supervisar y gestionar la eficiencia de combustible de los vehículos. Además, obtendrá informes detallados sobre cada fase del abastecimiento de combustible. Por ejemplo, el lugar de llenado del combustible, cuántos litros se llenaron, cuántos litros se consumieron y la fecha y hora.

Además, el sistema de un sensor de combustible instalado le permite determinar el volumen exacto de combustible y el cambio en el volumen. Es decir, el reabastecimiento de combustible o el drenaje del combustible en el tanque.

Principales siete beneficios del sistema de monitoreo de combustible:



1. Recibe alertas sobre el llenado y el drenaje del combustible

Hoy en día los conductores pueden manipular fácilmente las facturas de combustible. Por lo tanto, si desea saber qué volumen de combustible se rellenó, a qué hora, dónde se llenó, es mejor un sistema de monitoreo de combustible. De hecho, un sensor de nivel de combustible reducirá el desperdicio y el abuso de combustible. Ya que, se reciben alertas sobre el llenado y el drenaje.

2. Monitoreo del nivel de combustible en tiempo real

Se proporciona un nivel de combustible más preciso, confiable y estable incluso en condiciones extremas. Sobre todo, si es un sensor de calidad, la humedad, lluvias, polvo y clima seco no hay riesgos. Se puede utilizar para medir el nivel de combustible en tiempo real en el tanque de combustible del vehículo y los tanques de almacenamiento

3. Costo por kilómetro con un sistema de monitoreo de combustible

Un sistema de monitoreo de combustible genera informes para calcular los kilómetros recorridos y la cantidad de combustible consumido por ellos. Lo que a cambio permite al usuario simplemente calcular el costo por kilómetro. Así, podrá descubrir los niveles de rendimiento.

4. Rastree y detenga el robo de combustible

Los informes de un sistema ayudan a la administración a averiguar dónde y cuándo se ha producido un robo de combustible. La administración también puede tener informes con solo hacer clic en un botón para calcular las pérdidas de combustible. Esto es imposible de hacer en un entorno de seguimiento manual.

5. Identificar activos ineficientes con un sistema de monitoreo de combustible

Con la ayuda de varios tipos de informes generados por un sistema de monitoreo de combustible. Es realmente bueno para los administradores identificar realmente qué máquina no funciona correctamente, necesita mantenimiento o debe descartarse. Los responsables pueden incluso programar el mantenimiento de las máquinas sobre la base de informes de horas de funcionamiento.

6. Mantenimiento de registros sin errores

En esta era digital en la que incluso los latidos del corazón se mantienen en línea ¿Por qué deberían mantenerse registros tan importantes en los registros manualmente? Aquí es donde entra en escena un sistema digitalizado. El usuario puede acceder fácilmente, mantener registros, mantener datos y verificar informes sobre la marcha sin errores en una plataforma digital.

7. Tener las cosas bajo control con un sistema de monitoreo de combustible

Racionalizar los procesos y garantizar la precisión y puntualidad del mantenimiento de registros. También, capturar datos valiosos para evaluar y refinar las operaciones y frenar las pérdidas de combustible. Además de identificar posibles problemas antes de que se salgan de control. Todo se suma a los ahorros finales.

Las empresas tienen muchas preocupaciones, pero la gestión y el control de combustible no debería ser una. Aquí es donde los sistemas de monitoreo de combustible entran en escena. Los sistemas de monitoreo de combustible son una solución fácil y perfecta para aumentar la eficiencia. También reducen los costos, ahorran tiempo, mejoran el comportamiento del conductor y reducen la huella de carbono.

2. Técnicas para el Ahorro de Combustible

2.1 Monitorear los costos de combustible

Incorporan datos sobre las transacciones de combustible en el análisis y aprender qué marcas de combustible brindan una mejor economía. También comparan el uso de combustible en todos los vehículos, desglosan el gasto.

En general, mejoran su comportamiento de compra de combustible.

Precio
Vs
Calidad



2.2. Incorporar buenos hábitos de conducción

Al recopilar información sobre el comportamiento de los conductores, puede apoyar a los que tienen una mala conducción. Gracias a esta información puede proporcionar capacitación a los conductores que tienen hábitos de conducción ineficientes.



2.3. Capturar y prevenir el robo de combustible



Los dispositivos de monitoreo de combustible pueden actualizarlo sobre las cantidades que se gasta de combustible en camiones. Para así enviar alertas sobre los niveles de combustible.

Notificación falsa del consumo de combustible

Gran parte de lo que hace que los libros de registro manuales sean riesgosos para las empresas modernas es que la información falsa se puede registrar fácilmente. Es difícil considerar que los empleados podrían estar robando, pero la realidad es que el combustible es un recurso muy valioso. Lo que hace mayor la tentación el intentar robar este recurso.

Los libros de registro manuales y los informes personales pueden hacer que el seguimiento de las compras de combustible y el consumo sea menos confiable. Informar mal el consumo de combustible hace posible que los conductores llenen otros automóviles. El monitoreo digital del combustible que compra y cómo se está utilizando puede evitar la tergiversación de estos números.

Cómo prevenirlo: La empresa debe tener un sistema de control de combustible más riguroso y exacto. De esa manera podrá controlar el consumo de combustible en el tiempo con un margen de error menor al 5%. Este factor es importante para lograr optimizar el consumo, pues tener un factor de error mayor, es darle oportunidad a un robo constante y sistemático.

Bombeo de combustible fuera del tanque

Uno podría pensar que bombear combustible fuera del tanque de combustible no genera ningún inconveniente en el sistema. Sin embargo, suele generar un error en la manguera de combustible. La realidad es que los vehículos modernos tienen algunas medidas preventivas incorporadas para detener los métodos anticuados de robo, como el usar una manguera como sifón para el combustible. Algunas empresas hacen caso a la advertencia y realizan el cambio de manguera.

Este método de robo de combustible que genera un cambio de manguera implica un costo adicional y rompe el sistema de control de combustible. Esto ocurre debido a que al suscitarse un error de este tipo, el margen de pérdida aumenta en toda la flota. Muchas empresas de transporte tienen que renovar sus equipos por este problema.

Cómo prevenir: Este tipo de robos sistemáticos se puede prevenir si se tiene un récord de consumo por camión y conductor. De ese modo, si un chofer está acostumbrado a robar mediante este sistema, en el récord de consumo mensual, debería generar un margen de error mayor a la media. Es decir, como el robo es personal, pues lo realiza el mismo chofer, estadísticamente su consumo se verá afectado y se podrá detectar si se hace un buen seguimiento.

Manipulación del odómetro

Reducir las lecturas de kilometraje de un cuentakilómetros haciendo que se detenga durante la conducción puede ser otro método para ocultar el robo de combustible. Esto ocurre, pues se genera una data errada de consumo por galón. Eso quiere decir, que si el camión consumía x cantidad por galón, al detenerlo, será $x +$ (la distancia que estuvo detenido) por galón. De ese modo, si se roba el combustible, existe un precedente errado de consumo por galón, lo que permitirá disfrazar el robo.

El personal podría usar una variedad de dispositivos externos para hacer esta mala práctica. Por ejemplo, imanes grandes o generadores de impulsos. La manipulación del odómetro ahora es más difícil gracias a la tecnología, pero sigue siendo factible y difícil de rastrear mientras los conductores están en viajes largos. A largo plazo, también puede dañar la electrónica de un vehículo. Lo que aumenta los daños monetarios para una empresa.

Cómo prevenirlo: La empresa debe tener un historial de consumo por camión. Así como el factor de desgaste del motor y en cuanto se incrementa el consumo de combustible en el tiempo. Por otro lado, si se desea un sistema más preciso para detectar este tipo de robos. Se recomienda un sistema de control de combustible vía GPS, pues de ese modo se podrá cruzar el factor distancia con consumo de manera externa. Esta información se contrasta con el kilometraje y así se podría detectar la manipulación de odómetro.

Robo a través de la manguera de alimentación de combustible

Los ladrones de combustible aprovechan la tecnología para manipular el consumo, llegando incluso a implementar un sistema que bombea el combustible a la par que lleva el combustible al motor. De ese modo engañan al sistema para se pueda generar un robo sistemático. Esto suele ocurrir en muchas empresas con choferes perennes, quienes invierten en un sistema de robo de alta tecnología. Pues el costo de estos sistemas justifica el robo del cometido en el tiempo.

Cómo prevenirlo: Llevando un control estadístico del consumo de combustible por camión en el tiempo. Pues si de pronto el kilometraje por galón aumenta, es posible detectarlo estadísticamente. Para ello se requiere haber sido muy rigurosos con los datos de consumo en el pasado.

Otro método de mayor precisión es nuevamente, el control de combustible mediante GPS, pues como el robo no puede ser constante, ya que el tanque dónde se almacena el combustible se debe llenar y este requiere parar el sistema. Es ahí cuando el sistema de control de combustible lanza la alerta, pues ha detectado una disminución en el consumo de combustible.

2.4. Revisar el recorrido

Integrado con el GPS de su vehículo, un sistema de gestión de combustible puede calcular automáticamente la distancia recorrida y el combustible comprado. Esto le puede ayudar a presentar sus informes.

El beneficio final de los sistemas de gestión de combustible es la automatización. Las operaciones que solían realizarse manualmente en hojas de cálculo pueden realizarse automáticamente. En lugar de dedicar tiempo al tedioso papeleo y al seguimiento de los recibos. De esta forma, puede concentrarse en aumentar sus resultados.

3. Estándares de Consumo

Implementar un Sistema de Control de Combustible es la iniciativa tomada por cientos de empresas que buscan mejorar su rentabilidad.

- ❖ [Control de Combustible en Excel](#)
- ❖ [Control de Combustible con Dispensadores, Surtidores o Ticketeras](#)
- ❖ [Chip para Control de Combustible \(RFID o iButtons\).](#)
- ❖ [Instalando Sellos Mecánicos](#)
- ❖ [Utilizando Sensores Resistivos como Sistema de Control de Combustible](#)
- ❖ [Can-Bus como Sistema de Control de Combustible](#)
- ❖ [Usando Sensores Acústicos o Ultrasonido](#)
- ❖ [Control de Combustible Con Sensores Magneto Estrictivos](#)
- ❖ [Instalando Sensores de Alta Precisión](#)

3.1. Control de Combustible en Excel

El Control de Combustible en Excel es llevado de forma manual por el administrador del combustible. De este modo Él creará una tabla del consumo de combustible versus los Kilómetros recorridos para cada viaje.

Llegando así a concluir, cuál es el rendimiento del combustible dividiendo los kilómetros recorridos entre los galones o litros consumidos.

En el caso de tener interés en controlar el combustible para una flota de máquinas o embarcaciones el cálculo se obtendría dividiendo el consumo de combustible en Galones entre las horas de trabajo.

Paradójicamente siendo esta la técnica más usada, **es también la técnica más imprecisa**. Esto obedece a que el consumo de combustible del vehículo varía enormemente debido a múltiples factores como:

- El peso de la carga
- La Inclinación del terreno
- El estilo de conducción
- La Velocidad
- El mantenimiento del equipo
- La calibración de la estación de servicio
- Entre muchos otros factores.

3.2. Control de Combustible con Surtidores, Dispensadores o Flujómetros

Lamentablemente, aún muchas empresas se sienten cómodas utilizando surtidores, dispensadores, o flujómetros para controlar el combustible. Especialmente, todas aquellas que tienen tanques de combustible estacionarios, móviles o camiones cisterna para transporte de combustible.

Existen en el mercado diversidad de Controles de Combustible basados en surtidores. De hecho, su precio oscila entre los 200US\$ y los 8.000US\$. Los de 200US\$ comúnmente son equipos acoplados a las pistolas despachadoras de combustible, mientras que los de 8.000US\$ comúnmente no se ven pues van incorporados adentro de una carcasa, tal como los vemos en la mayoría de estaciones de combustible.

El principio de funcionamiento de este sistema de control de combustible es mecánico. En otras palabras, depende de piezas móviles. Es decir, estos dispositivos tienen internamente una turbina o un engranaje que al fluir el combustible gira emitiendo pulsos que son transmitidos o desplegados en una pantalla.

Este principio de funcionamiento, conlleva entonces una calibración para convertir los pulsos a Galones o a Litros. Y es precisamente en este punto en el que encontramos el talón de Aquiles de los surtidores o dispensadores.

Las turbinas o engranajes se desgastan considerablemente con el uso, por lo tanto, este tipo de tecnologías requieren calibración periódica.

Por lo tanto, el operario aprende a calibrar el equipo, **o a descalibrar el equipo.**

De tal forma que pueda abastecer 3000 galones y luego obtener tickets de despacho por 3000 galones cuando aún tiene 100 galones en su tanque o en su cisterna.

Comúnmente estos 100 galones son vendidos por el operario en el mercado negro diariamente.

3.3. Chip para Control de Combustible

Este sistema consiste en identificar el vehículo o el conductor a la hora de abastecer combustible.

Lo cual comúnmente se logra instalando un anillo RFID en la boca del tanque y un lector en la pistola despachadora de combustible.

En otros casos, el conductor se identifica en la estación de servicio con un chip Ibutton o una tarjeta de proximidad RFID que le fue asignada.

Por consiguiente, los conductores no entregan dinero en efectivo a la estación de servicio para abastecer combustible.



En resumen, con el chip la estación de servicio logra simplificar para el cliente el proceso de venta, ofreciéndole un modelo de facturación centralizada.

Frecuentemente el servicio es complementado por el mayorista con la lectura de los odómetros al momento de la venta.

Lamentablemente los chips para control de combustible **previenen solo una de las 8 modalidades de Robo de Combustible** más comunes.

3.4. Utilizando sellos mecánicos

Algunas empresas han optado por sellar cada uno de los potenciales puntos de extracción.

Por lo tanto, la efectividad de esta técnica es reducida, pues el ofensor con el paso del tiempo siempre encuentra como vulnerar el sello.

En la siguiente imagen encuentras un sello que tiene por objetivo evitar que se introduzcan mangueras por la boca del tanque. Sin embargo, el ofensor puede instalar una válvula en otra manguera del sistema de succión de combustible.



Lamentablemente este método de control requiere inversión permanente a fin de revisar y asegurar que los sellos no sean vulnerados.

3.4. Utilizando Sensores Resistivos como Sistema de Control de Combustible

El 99% de los vehículos tiene en su tanque un medidor de nivel resistivo provisto por el fabricante.

Interviniendo la línea que va desde dicho sensor, hasta el indicador de nivel en el panel frontal del vehículo, es posible tomar una lectura de cuanto combustible existe en el tanque.

Los sensores resistivos fueron concebidos por el fabricante con el objetivo de indicarle al conductor cuando debe abastecer combustible.

Es decir, No fueron incorporados en el tanque con el objetivo de indicar que existen 38.5G. **Por lo tanto, la precisión es el talón de Aquiles para lograr llevar un Control de Combustible usando este tipo de tecnología.**



3.5. Can-Bus como Sistema de Control de Combustible

Integrar una unidad GPS a la computadora del vehículo mediante protocolo CAN BUS te permitirá llevar un control de consumo de combustible.

Es decir, te permitirá capturar **estimaciones** sobre el consumo del combustible. Por lo tanto, parece una opción prometedora para consolidar un Sistema de Control de Combustible efectivo.

Desafortunadamente los robos de combustible no se pueden identificar con este sistema de control de combustible pues es un sistema de baja precisión.



Para cubrir esta deficiencia muchas empresas recomiendan integrar el sensor de combustible resistivo que viene en el tanque del vehículo.

3.6. Usando Sensores Acústicos o Ultrasonido

Fijando un equipo de ultrasonido en la base del tanque es factible identificar el nivel de combustible. Luego, teniendo el nivel de combustible y usando una tabla de calibración se obtendrá el volumen de combustible.

La desventaja de esta tecnología radica en que los conductores pueden argumentar que el sensor fue destruido a causa del golpe de un objeto en la vía.

Este argumento se vuelve irrefutable en la práctica pues en un proceso disciplinario se tiene como precepto la buena fe.



3.7. Control de Combustible con Sensores Magnetostrictivos

Los sensores de combustible magnetostrictivos, operan con base en propiedades magnéticas.

La medición se realiza mediante piezas mecánicas y móviles que flotan sobre el combustible.

Este tipo de controles de combustible son fabricados para cada tanque particular y no permiten ajustes al momento de instalación. A fin de que sean fabricados una inspección previa a cada uno de los tanques tiene que ser realizada.

Algunos proveedores de este tipo de tecnologías realizan una visita previa con diversos equipos para mapear la geometría interna del tanque y así poder fabricar el Sensor de Combustible.

En ocasiones la inspección al tanque de combustible se realiza por medio de láser.

Dado este proceso este tipo de control de combustible tiene costos elevados. El margen de error de los sensores de combustible magnetostrictivos es comúnmente inferior a 1mm.



3.8. Sensores de Combustible de Alta Precisión



Siendo la tecnología utilizada por la industria aeronáutica, es el Sistema de Control de Combustible que ofrece menor margen de error. Representa, sin embargo, un tiempo de instalación y calibración más largo que las demás opciones.

Quienes instalaron este control de combustible para tractocamiones, Maquinas, Rigs, Tanques o Embarcaciones han conseguido un retorno de inversión acelerado. En consecuencia, cientos de empresas han obtenido en 2 o 3 meses un ahorro que paga la inversión inicial en su totalidad. Y a partir de ahí, continúan obteniendo ahorros sostenidos en el tiempo.

Esto se debe a múltiples factores, uno de ellos es la precisión de los sensores de combustible, la cual permite identificar Robos de Combustible de 0.5G en tanques de 120G.

Tal como lo puedes comprobar [viendo las pruebas que realizamos en el año 2021 para la empresa Diateco](#) . Quienes tomaron la decisión de desinstalar los sensores que habían comprado y reemplazarlos en su totalidad al ver los ahorros obtenidos.

Han proliferado diversidad de sensores de combustible llamados de Alta Precisión, de hecho, a nivel de la ficha técnica se encuentran márgenes de error entre 0.5% y el 2%.

En nuestra intención de ofrecerte el mejor Control de Combustible disponible a nivel mundial, con frecuencia evaluamos distintos fabricantes y es por esto por lo que los invitamos a realizar pruebas en sus propios terrenos.

A diferencia de llevar un [control de consumo de combustible en excel](#) esta tecnología entrega los datos automáticamente en el software. Por lo tanto, no es necesario digitar ninguna información, lo que elimina errores y ahorra tiempo.

Consideraciones del Ralentí Excesivo

Un camión se deja en ralentí cuando se mantiene detenido por completo pero el motor permanece encendido

- ❖ Consumo de combustible, Un camión pesado en ralentí consume un estimado de 1 galón por hora.
- ❖ El combustible se continúa consumiendo aún con el vehículo totalmente detenido
- ❖ El motor de tu vehículo puede llegar a sobrecalentarse al dejarlo en ralentí durante prolongados períodos de tiempo, el calentamiento excesivo del motor suma horas de funcionamiento, incrementando su desgaste y representando un riesgo que puede llegar a dañar el funcionamiento del motor y reducir la vida útil de tu vehículo

3 acciones para disminuir el impacto del Ralentí Excesivo

- ❖ **Configuración de Reglas de Negocio** que indiquen cuando una unidad ha excedido su tiempo ralentí permitido. Condicionantes de gran utilidad para monitorear el cumplimiento en la operación.
- ❖ **Retroalimentación Automática al Conductor** cuando está próximo a cumplirse el límite de tiempo ralentí. Apoyar a los conductores en el camino para fomentar hábitos de protección de la unidad vehicular.
- ❖ **Apagado Automático del Motor** cuando se excede el tiempo ralentí permitido. El motor es el componente más costoso del vehículo, por lo que su monitoreo y acción protegen su integridad y vida útil



INSTITUCIÓN DE ESPECIALIZACIÓN PROFESIONAL

