

Proceso de limpieza de componentes industriales.

Cleaning process of industrial components.

Omar Annuar Guel Quiroz ^a

Abstract:

Experimental conditions to recover critical components for an internal combustion engine assembly, as well as the validation of quality tests through millipore tests that detect the quantity and weight of particles of a component.

The components were recovered by going through a spray-type cleaning process using a chemical under pressure to remove contaminants from the material to be salvaged without applying temperature to the chemical.

The chemical used in the tests has characteristics of being environmentally friendly to avoid contamination once it is contaminated.

Keywords:

Core, process, remanufacturing, Immersion, spraying

Resumen:

Las condiciones experimentales para poder recuperar componentes críticos para un ensamble de un motor de combustión interna, así como también la validación de pruebas de calidad mediante pruebas milipore que detectan la cantidad y peso de partículas de un componente.

Los componentes se recuperaron al pasar por un proceso de limpieza tipo aspersión usando un químico sometido a una presión para retirar los contaminantes del material a salvar si aplicar temperatura al químico.

El químico usado en las pruebas tiene características de ser amigable con el medio ambiente para evitar la contaminación una vez que este se encuentre contaminado.

Palabras Clave:

Core, proceso, remanufactura, Inmersión, aspersión.

Introducción

Hoy en día se presentan oportunidades en las industrias re-manufactureras a nivel automotriz ya que varias de ellas recolectan core para poder ser desensamblados y poder así pasar por un proceso de salvamento para aumentar su vida útil.

Mayormente estos componentes se encuentran contaminados por grasas y aceites que impiden o imposibilitan un subensamble posterior dentro de las líneas finales de ensamble, por lo que las organizaciones

optan por tener procesos para retirar estos contaminantes usando proceso de lavado tanto para componentes de un material a base de acero y/o de aluminio.

Los procesos de lavado de tipo aspersión proporcionan un sin número de ventajas debido a su gran facilidad de retirar los contaminantes de los componentes a recuperar, sin embargo, se cuentan con otros tipos de procesos tales como la inmersión que conlleva la capacidad de retirar los contaminantes de mayor tamaño y poder tener una amplia gama de partes por recuperar retirando los contaminantes de los materiales.

^a Omar Annuar Guel Quiroz, Centro de Tecnología Avanzada Ciateq del estado San Luis Potosí, <https://orcid.org/0000-0003-1704-7545>, www.ciateq.mx/, Email: clientes@ciateq.mx

Para ello las organizaciones redactan diferentes tipos de cuestiones antes de requerir un proceso de limpieza tales como:

- o ¿Qué tipos de procesos de lavado se encuentran en el mercado automotriz?
- o ¿Qué proceso de lavado debería de ejecutar en mis instalaciones?
- o ¿Qué tipo de químicos debería usar en mis procesos de lavado para no dañar mis piezas?

Justificación

La presente investigación se enfocará en el estudio de los procesos de lavado usando químicos a base de agua para eliminar la contaminación de componentes core para posteriormente ser ensamblados nuevamente en un producto final, ya que hoy en día las empresas del ramo automotriz requieren disminuir la tasa de fabricación e incrementar sus ganancias implementando procesos que los ayuden a lograr estos objetivos.

Este trabajo permitirá mostrar una selección más eficiente para el proceso de lavado de componentes que cuenten con materiales a base de aluminio y acero y profundizar los conocimientos teóricos y prácticos al momento de implementar un proceso de esta índole. Posteriormente esta investigación ofrecerá una mirada integra sobre el daño del medio ambiente al usar procesos químicos con el fin de concientizar a la población de la localidad.

Metodología

Para retirar los contaminantes de los materiales en general se debe considerar variables que aporten una mejora al proceso para retirar en este caso los contaminantes tales como la grasa, aceites y residuos metálicos que se tengan al desensamblar los componentes.

Inicialmente en las industrias de giro automotriz se contemplan dos tipos de materiales los cuales son los siguientes:

- o Acero
- o Aluminio

Las piezas que serán usadas en la investigación constan de materiales que son ensamblados en un motor de combustión interna tales como bielas, cigüeñales, block de cilindros, cabeza de cilindros entre otros.

Inicialmente se recibieron piezas para posteriormente realizar un ensamble final y poder cumplir los estándares de los clientes, tal es el caso de un componente crítico el cual se ve involucrado en el movimiento interno del motor

dando como resultado el funcionamiento y la proporción de potencia correcta de un motor al realizar su función primaria.

Sin embargo, como toda industria que controla sus procesos consta de una serie de pruebas internas para validar el producto al inicio y final del ensamble.

Las pruebas milipore son evaluaciones de limpieza que se realizan a los componentes críticos para poder detectar tanto el tamaño de partícula como el peso de las partículas en el componente a evaluar.

Se tiene un estándar establecido dentro de las organizaciones el cual no deberán de sobrepasar 0.85mm el tamaño de partículas, así como no deberá de sobrepasar los 5 miligramos en peso de partículas.

Para estos casos las industrias optan por instalar líneas de salvamento o de limpieza en base a los componentes a evaluar dependiendo del capital solicitado y del volumen estimado para la producción final.

Tipos de procesos de lavado de componentes

Hoy en día se tienen un sinnúmero de procesos de lavado para retirar los contaminantes de los componentes de los cuales se describen a continuación:

- Hidro lavadora: Este proceso tiene la facultad de usar maquinas a alta presión ya sea en caliente o frío para retirar los contaminantes de los componentes a lavar.
- Inmersión: Este proceso consta principalmente de un baño con desengrasantes a base de agua a una temperatura entre 60 y 70 °C por un tiempo definido.
- Aspersión: Es un sistema de forma automatizada en donde la maquina limpia a presión mediante unas espreas el material que va pasando por una cadena transportadora y poder retirar los contaminantes del material suministrado a la máquina.

Según los registros estadísticos recaudados por el personal de la planta se decidió utilizar un proceso de aspersión debido al volumen inicial del proyecto, así como el capital que se estaría ocupando al momento de implementarlo.

Las características principales por el cual se seleccionó el proceso del tipo aspersión es que cuenta con un espacio de contener las piezas a lavar sin ningún problema así como el tamaño de la maquinaria que se va a usar, sin embargo la diferencia que tiene con los otros procesos es más seguro en cuestiones operativas ya que físicamente la separa una guarda protectora que protege al personal operativo de cualquier químico que pueda salir disparado así como el volumen de químico que se ocupa en la

máquina, debido a la baja cantidad de químico que se usa en la máquina, esta puede iniciar ciclo de manera inmediata que si usamos una lavadora por inmersión ya que estas deberán de contener un volumen mayor de agua y un aditamento del químico para llevar a cabo el sistema de limpieza de forma óptima, por ende no se estaría gastando en una unidad de control que asegure la temperatura en un sistema más robusto.



Ilustración 1. Máquina de lavado industrial del tipo aspersión.

Desengrasantes Industriales

Los Desengrasantes industriales son aquellos que están formulados para actuar sobre la suciedad difícil de eliminar, así como con una capacidad de limpieza suficiente para garantizar la eliminación total de los contaminantes, esto se realiza de manera efectiva en componentes importantes para realizar la correcta remanufactura de ellos y maximizar el tiempo de vida de los componentes salvados.

Desengrasante industrial orgánico

Son todos aquellos químicos a base de hidrocarburos que tienen la capacidad de diluir las moléculas de aceite y disolverlas en el medio ambiente ya que las características químicas son idénticas a los solventes, puesto que son aceites minerales o sintéticos

Desengrasante industrial inorgánico

Conocidos también como disolventes a base de agua o bien con características ácida, alcalina o neutra. Algunos de ellos se pueden encontrar desengrasantes biodegradables para uso en frío o en caliente.

Desengrasantes industriales orgánicos	Desengrasantes industriales inorgánicos
Ventajas	
Económicos	Menor riesgo para la salud en los usuarios
Su gasto energético es menor que los inorgánicos.	
Instalaciones de maquinarias más sencillas	
Desventajas	
Emisión de vapores	Costos altos
Normativas legales para el uso son limitadas	La mayor parte de los químicos deben trabajar en caliente
	Instalaciones costosas
	Se deben de llevar una correcta gestión para los residuos

Ilustración 1. Ventajas y desventajas de desengrasantes orgánicos e inorgánicos.

Se realizó la captura de datos para poder conocer el comportamiento en cuanto al nivel de contaminación que se tenía en uno de los componentes que se requieren mejorar antes de realizar el ensamble.

Estos datos fueron recabados por el equipo de laboratorio el cual muestran una tendencia en donde los componentes críticos en un motor de combustión interna, no cuenta con la limpieza correcta para cumplir el estándar especificado en cuanto al peso de partículas.

Fecha	Número de serie	Orden de trabajo	Peso de las partículas (miligramos)	Tamaño de las partículas (milímetros)	Estatus
12/7/2020	2163149L01	1099100	7.5	0.58	RECHAZADO
12/7/2020	1406468L01	1099156	2.2	0.48	ACEPTADO
12/8/2020	2402149L01	1099280	3.7	0.32	ACEPTADO
12/8/2020	2383149L01	1099279	3.4	0.62	ACEPTADO
12/8/2020	2163149L01	1099284	2.8	0.54	ACEPTADO
12/8/2020	2108149L01	1099286	7	0.45	RECHAZADO
12/9/2020	2280149L01	1099434	2.6	0.42	ACEPTADO
12/9/2020	2229149L01	1099434	6	0.28	RECHAZADO
12/9/2020	1925149L01	1099443	1.4	0.47	ACEPTADO
12/9/2020	2335149L01	1099443	5.5	0.38	RECHAZADO
12/10/2020	1200458L01	1099589	2.8	0.52	ACEPTADO
12/10/2020	2421149L01	1099589	2.5	0.43	ACEPTADO
12/11/2020	2311149L01	1099716	2.5	0.48	ACEPTADO
12/14/2020	1952149L01	1099902	4.7	0.56	ACEPTADO
12/14/2020	2439149L01	1099902	3.9	0.38	ACEPTADO

Ilustración 2. Resultados de las evaluaciones peso y tamaño de partículas en cigüeñales.

Los componentes críticos que se obtuvieron fueron sometidos a un proceso de tipo aspersión usando químicos amigables con medio ambiente, así como también fue seleccionada una herramienta tipo pistola para proporcionar la presión que demandaba el equipo a entre 90 y 145 PSI.

Este proceso se evaluó en base a las condiciones de contaminación con las que contaba cada componente, considerando que estos componentes no tenían grasa impregnada en ellos, se designó con el equipo de ingeniería, laboratorio y manufactura, trabajarlo sin temperatura a un tiempo de 10 a 15 minutos contando con la parte de secado usando una pistola de aire.

Adicional a esto se realizó la implementación de llevar la parte de saturación del químico Torrent 1101 Arqueous con el laboratorio el cual fue seleccionada en base a las

condiciones en las que se encontraba el material crítico. Esta saturación ronda entre 4% a 6%.

Una vez realizados los cambios en el proceso de lavado se identifican nuevamente componentes contaminados de los cuales se tuvieron a disposición del proceso de pruebas para validar.

Una vez que pasan por el proceso de lavado, estas pasan al laboratorio para ser examinadas y declarar las condiciones de contaminación en las que se encuentran después del proceso de limpieza.

Finalmente proporcionan resultados dentro de las especificaciones para poder realizar el ensamble de un motor sin alguna restricción que afecte tanto al desempeño del motor como a la función primaria.

Resultados

En la imagen número 3 muestra los resultados que se obtuvieron al realizar un proceso de limpieza del tipo aspersión en materiales nuevos y contaminados, usando una máquina que se encuentra trabajando a una toma de presión entre 90 y 145 PSI a un tiempo de 10 a 15 minutos ya que el material este considerado como nuevo y hasta cierto punto sin ninguna impregnación de grasa o algún otro material químico que afecte al desempeño del motor.

Al ejecutar el proceso de lavado con un químico desengrasante ligero se puede asegurar que retira las partículas de los componentes sin dañarlos.

Fecha	Número de serie	Orden de trabajo	Peso de las partículas (miligramos)	Tamaño de las partículas (milímetros)	Estatus
Se establece estándar de químico en la fórmula 4 a 6 %.					
1/1/2021	1943149L01	1100021	2.1	0.52	ACEPTADO
1/1/2021	2326149L01	1100021	2.7	0.45	ACEPTADO
1/1/2021	2424149L01	1100033	4.9	0.42	ACEPTADO
1/4/2021	2216149L01	1100021	3.9	0.45	ACEPTADO
1/5/2021	2088149L01	1100021	5	0.58	ACEPTADO
1/5/2021	2290149L01	1100149	4.5	0.58	ACEPTADO
1/5/2021	2053149L01	1100149	3.8	0.46	ACEPTADO
1/5/2021	1951149L01	1100168	4.1	0.38	ACEPTADO
1/6/2021	2313149L01	1100168	4.1	0.21	ACEPTADO
1/6/2021	2015149L01	1100323	2.9	0.49	ACEPTADO
1/7/2021	1301458L01	1100640	3.5	0.76	ACEPTADO
1/7/2021	2086149L01	1100640	3.1	0.8	ACEPTADO
1/11/2021	1520468L01	1100893	2	0.45	ACEPTADO
1/11/2021	2164149L01	1100893	1.5	0.26	ACEPTADO
1/12/2021	2507159L01	1101177	1.2	0.66	ACEPTADO
1/12/2021	2197149L01	1101177	1	0.47	ACEPTADO

Ilustración 3. Resultados de pruebas milipore después del proceso de lavado.

Conclusiones

La concentración del químico Torrent 1101 a una saturación del 4 a 6% del total del tanque a utilizar puede retirar total contaminación de productos metálicos y no metálicos usando una presión de máquina que va desde los 90 a 145 PSI el cual soportado con una herramienta

neumática para secar el componente aplicado es indiscutible la aprobación del lavado y remoción de partículas que invaden los productos que usa la industria para realizar los ensambles de un motor de combustión interna para componentes críticos.

Cabe mencionar que el objetivo de este proceso es retirar el tamaño de partículas metálicas y no metálicas, así como retirar el peso de partículas en el cual algunas organizaciones tienen contemplado dicha prueba para tener una decisión aprobada para estas pruebas milipore. Algunas especificaciones van desde la perspectiva al peso de partículas, no deberán de sobrepasar los 5.0 miligramos, y en cuanto al tamaño de partículas no deberán de sobrepasar los 0.85 milímetros.

Esta investigación indica que es posible el aprovechamiento de un proceso de lavado usando químicos amigables para el medio ambiente ya que hoy en día existen un sinfín de químicos que son aplicados para la remoción de ciertos contaminantes según la apariencia de cada uno de ellos, así como también se puede usar una maquinaria simple pero funcional capaz de realizar esta actividad para reducir el riesgo de comprometer el funcionamiento primario de producto terminado asegurando la calidad y los procesos adecuados para llegar al objetivo de las organizaciones. En este estudio se usaron tanto químicos con un grado de alcalinidad alta tales como Quakerclean 830 BF y el Torrent 1101 que fueron los seleccionados para realizar pruebas piloto y compararlos entre sí.

Anteriormente el usar químicos en las fabricas tiene un alto costo en cuanto a la compatibilidad del ambiente ya que al usar un químico erróneo puede costar tanto una multa para la organización, así como también la contaminación de suelos y aguas puesto que se pudiera saber que no hay un proceso para el tratado de estos químicos.

Hablando de los químicos que no son amigables para el medio ambiente, se remontan un paso antes de usarlo en las aplicaciones posteriores, ya que al no ser aptos para el medio ambiente se dice que sus procesos de fabricación tampoco son controlados y por ende el uso de agua para la creación de los químicos tiende a ser mayor, así como también la generación de residuos que no sean reciclables o bien que sean radiactivos.

Es por ello por lo que al usar el químico Torrent 1101 Arqueous en esta aplicación minimizamos el impacto ambiental tanto en el uso de agua de nuestro proceso ya que puede ser tratada una vez que su vida útil haya terminado en nuestro proceso, así como también apoyamos a la organización el uso de químicos para que nuestros proveedores no exploten de manera inconsciente o fabriquen un químico que sea de gran impacto para cumplir nuestro requerimiento.

Referencias

- [1]. ¿Qué en un desengrasante? "El Desengrasante industrial." (n.d.). Retrieved May 23, 2022, from

<http://blog.proteccionesy pinturas.com/desengrasante-industrial-que-es-un-desengrasante-guia-del-desengrasante-industrial/>

- [2]. Descubrir los riesgos químicos de los productos de limpieza - PREVOR. (n.d.). Retrieved May 18, 2022, from <https://www.prevor.com/es/los-riesgos-quimicos-de-los-productos-de-limpieza/>
- [3]. Ijomah, W. (2002, May). A model-based definition of the generic remanufacturing business process. University of Plymouth. <https://pearl.plymouth.ac.uk/bitstream/handle/10026.1/601/WI-NIFRED LOUISSA IJOMAH.PDF?sequence=6&isAllowed=y>
- [4]. Salazar Ruiz, E., Arredondo Soto, K. C., Mier Luna, I., & Saldaña, H. A. (2014). Aspectos relevantes de la remanufactura. Revista Aristas: Investigación Básica y Aplicada. Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería. UABC. <http://fcqi.tij.uabc.mx/usuarios/revistaaristas/numeros/N5/4-aspectos.pdf>
- [5]. Tipos de limpieza industrial - Quivacolor. (n.d.). Retrieved May 18, 2022, from <https://quivacolor.com/tipos-de-limpieza-industrial/>