

DISPOSITIVO TIPO FILTRO PARA SEPARACIÓN DE AGUA, LODOS Y PARTÍCULAS DE UN COMBUSTIBLE

CAMPO DE LA INVENCION

5

La presente invención se refiere a un filtro separador de agua, lodos y partículas utilizable en motores Diésel que es amigable con el medio ambiente. El diseño del filtro sirve para conseguir un combustible limpio y transparente a través de un proceso de centrifugado el cual separa las partículas más pesadas como son el agua, lodos y partículas obteniendo a la salida del filtro un combustible limpio y transparente.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15

En un esfuerzo por reducir las emisiones nocivas y mejorar la calidad del aire, el gobierno de los Estados Unidos de América comenzó a implementar regulaciones en la década de 1950, que culminaron con el establecimiento de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) y la aprobación de la Ley de Aire Limpio en 1970. Estas normas regulan a los vehículos y motores dentro y fuera de la carretera, incluidos los contruidos para uso con generadores. A lo largo de estos años se ha implementado una estructura escalonada formal para ayudar a los fabricantes a desarrollar las tecnologías necesarias para lograr los objetivos regulatorios.

20

25

La estructura TIER se refiere a las normativas de emisiones establecidas por la EPA para motores diésel que establecen límites máximos permitidos para las emisiones de contaminantes atmosféricos producidos por motores diésel, con el objetivo de reducir la contaminación del aire y mejorar la calidad del mismo. Las normativas TIER se dividen en diferentes niveles que se aplican a vehículos y equipos, incluyendo automóviles, camiones, autobuses y maquinaria pesada; cada nivel establece estándares más estrictos en comparación con el anterior.

30

En la TIER I publicada en 1991 e implementada en 1996, la regulación se centró en los motores diésel de más de 50 CV estableciendo objetivos para limitar los gases

nocivos como los NOx (óxidos de nitrógeno) en un 27% antes de 2010 y en un 37% para 2025. En las TIER II Y III se introdujeron regulaciones más estrictas a partir de 1998, con el Nivel de TIER II se abordó el monóxido de carbono, los hidrocarburos no quemados y los NOx junto con las partículas emitidas (PM); mientras que TIER II cubría motores de todos los tamaños fabricados entre 2001 y 2005, TIER III era específico para motores de 50 a 750 hp, este nivel restringió aún más las emisiones de escape y se implementó entre 2006 y 2008.

En la TIER IV los motores fuera de carretera, como los utilizados en maquinaria de construcción y agrícola, están sujetos a esta normativa que imponen límites más estrictos a las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx) y límites de emisión de partículas. Estos estándares suelen requerir la implementación de tecnologías avanzadas, como sistemas de tratamiento de gases de escape, filtros de partículas diésel (DPF), y en algunos casos, el uso de combustibles con contenido ultra bajo de azufre.

En la TIER V la Junta de Recursos del aire de California celebró el primer taller público sobre el desarrollo de este estándar de emisiones que buscará reducir aún más las emisiones de NOx y PM entre un 50-90%, dependiendo de la categoría de potencia del motor, en el período 2028-2030. La importancia del desarrollo de este elemento de filtro separador de agua, lodos y partículas se debe a que los motores actuales (TIER IV y TIER V) son más exigentes con la calidad del combustible.

Los combustibles fósiles provienen del petróleo, el cual es un hidrocarburo, lo que causa que se genere agua al estar en contacto con el aire, los sistemas de almacenamiento de combustible son bastante deficientes y terminan contaminando el combustible con lodos y partículas; el tiempo que transcurre desde que el combustible se produce en la refinería, hasta el momento en que se aprovisiona de combustible el depósito de la máquina, el cual pasa por operaciones de cargues, descargues, transporte por oleoducto, bombas, tanques, etc., hace que sea completamente improbable conseguir un combustible exento de impurezas sólidas o líquidas, como: partículas carbónicas, óxido, polvo, azufre, etc., además el almacenamiento en

depósitos conlleva a que se contamine de agua por condensación, debido a la variación de temperatura y a la presencia de oxígeno. Las impurezas producen serios problemas mecánicos en los motores de sistema de inyección Diesel lo que se traduce en desgaste acelerado del sistema de inyección, bombas inyectoras, pérdida de potencia general que conlleva a reparaciones técnicas constantes y a un mayor consumo de combustible. Para proporcionar combustible limpio se emplean los sistemas filtrantes, pero estos elementos, también generan problemas porque deben tener una disposición final puesto que hay que reemplazar el elemento filtrante de manera regular.

Por ejemplo se conocen en el estado de la técnica filtros separadores de agua/combustible en motores Diesel como puede ser el mostrado por el documento CO92318165 que revela un sistema de filtro para conseguir combustible limpio en tres etapas inmediatamente antes de ser usado por el motor las cuales son: centrifugado, aglutinamiento y filtrado final. Los contaminantes líquidos y sólidos de hasta 25 micrones de diámetro son separados del combustible mediante el impulso centrífugo que adquieren.

Sin embargo ese tipo de dispositivos que muestra la patente anterior utilizan medios de papel como elemento filtrante; la Agenda 2030 de Naciones Unidas tiene como Objetivo de Desarrollo Sostenible 12 de, *Producción y Consumo responsable* en su meta 12.5 **“De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.”** Con esta idea en mente se quiere contribuir a la reducción en la generación de desechos adicionales como son los elementos filtrantes que emplean papel pero también logrando el propósito que se quiere con el elemento de filtro que es mejorar la calidad de combustión, alargar la vida útil de las bombas de inyección y los de inyectores de combustible.

LISTA DE FIGURAS

La figura 1 muestra una vista del ensamble del elemento de filtro de la presente invención

La figura 2 muestra una vista de los detalles de la construcción del elemento de filtro.

La figura 3 muestra una vista del deflector interior del elemento de filtro.

La figura 4 muestra una vista del segundo deflector interior del elemento de filtro.

La figura 5 muestra una vista del tercer deflector interior del elemento de filtro.

La figura 6 muestra una vista del ducto de llenado el elemento de filtro.

La figura 7 muestra una vista de la cubierta o tapa del elemento de filtro.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

El desarrollo del elemento de filtro de la presente invención se realizó por medio de estudios realizados en campo abierto con maquinaria agrícola, inicialmente tractores, ya que los propietarios se quejaban por la pérdida de potencia de los motores. Se realizaron visitas para llevar a cabo estudios en los cuales se detectó que los componentes del sistema de inyección de combustible Diesel se deterioraban prematuramente. Inicialmente, se encontró que los componentes presentaban daños prematuros por oxidación de las partes metálicas y adicionalmente estas presentaban micro rayones, lo que hacía que la presión necesaria para el sistema de inyección fuera muy baja, generando pérdida de potencia en los motores.

Se realizaron estudios y análisis del combustible extraído de los tanques de almacenamiento de diferentes tractores así como en los depósitos de almacenamiento en las fincas de diferentes localidades y municipios de Colombia. Como resultado de dichos estudios se encontró gran cantidad de agua y lodos almacenados en el fondo

de los tanques. Para tratar de subsanar esos inconvenientes, se buscó un tipo de filtro que también actuara como trampa de agua.

Una vez localizado el filtro se encontró que el sistema constaba de un elemento interno a base de papel y que se debía reemplazar cada 200 horas de operación de la máquina; el elemento filtrante tiene un valor elevado y adicionalmente es un gran agente contaminante puesto que la disposición final en diferentes fincas no es la mejor simplemente se desecha tirándola al medio ambiente. Dado que las densidades de los cuatro componentes (véase tabla de densidades) son distintas y el componente más liviano es el combustible, se ha diseñado un filtro separador sellado y de fácil mantenimiento que sea compatible con el medio ambiente al no emplear un elemento filtrante de papel.

Tabla densidades	
Densidad del ACPM	854 Kg/ m ³
Densidad del Agua	1.000 Kg/ m ³
Densidad tierra mojada (Barro)	1.750 Kg/ m ³

Una vez desarrollado el filtro separador de agua, lodos y partículas, se realizaron pruebas de campo en tractores por un período de 5.000 horas de trabajo encontrándose una disminución en el promedio de consumo de combustible, mejor combustión del motor, no hay afectación a los inyectores del sistema de inyección del motor, no hubo presencia de desgastes o ralladuras en la bomba de inyección. Los filtros originales del fabricante se comenzaron a cambiar cada 400 horas de operación y no a las 200 horas de operación generando un ahorro significativo para el propietario.

El filtro de la presente invención se ubica entre la salida del tanque de combustible y el filtro primario del motor. De acuerdo con las figuras presentadas 1 a 7 se divulga un filtro separador de agua, lodos y partículas el cual comprende una tapa superior y un fondo en forma de semiesfera ensamblados sobre un cuerpo de forma circular o

cilíndrica, Internamente se encuentra un tubo de llenado (3) que dirige el combustible desde la parte superior (orificio de llenado) del filtro hacia el fondo del mismo generando un vórtice al fondo de la tapa inferior haciendo que el combustible empiece a girar sobre el cuerpo del filtro. El tubo de llenado (3) se encuentra soldado a la tapa superior y se extiende hasta la parte inferior pero en ella queda en forma flotante, ver figuras 1 y 6.

En la parte inferior del filtro, el ducto o tubo de llenado (3) va flotante de tal manera que el combustible sale por un orificio inferior hacia la pared del filtro; en el cuerpo de forma cilíndrica se dispone de un elemento deflector (6) y de un elemento de rompeolas (5) localizados en la parte inferior del filtro que evitan que se mezcle el agua, los lodos y las impurezas ya separadas con el combustible que está ingresando al proceso de separación. Una vez que el combustible comienza a subir es obligado a pasar por el un elemento de tornillo sin fin (7) que también se encuentra conectado al elemento deflector (6) y al elemento rompeolas (5) el cual lo hace girar en círculo y a medida que el combustible va subiendo, el elemento de tornillo sin (7) fin hace que se incremente la velocidad de rotación del combustible; este proceso genera un incremento del vórtice haciendo que el agua, lodo y partículas se dirijan hacia las paredes del filtro y, por diferencia de pesos específicos y por acción de la gravedad, estos decanten hacia la tapa inferior. Con respecto a la inclinación necesaria para que se produzca el efecto vórtice el cual es de vital importancia para que cumpla con los resultados obtenido en ensayos de flujo de fluidos, este ángulo del deflector (6) debe estar en el rango de entre 119° a 123° grados (del deflector) con respecto a la horizontal véase figura 1 sección A-A.

A medida que el combustible va subiendo hacia la parte superior del filtro separador, se va eliminando la presencia de agua, lodos y partículas hasta llegar al ducto de salida (2). Una vez filtrado, el combustible continúa su recorrido hacia el motor. El elemento de tornillo sin (7) fin va conectado al elemento rompeolas (5) de manera que no se produzca una mezcla entre el combustible limpio con el agua y/o los lodos separados, el ángulo de ataque del elemento de tornillo sin (7) fin es de entre 29° a 34° con respecto a la horizontal del cuerpo del filtro.

Aunque la presente invención ha quedado descrita con las realizaciones preferentes mostradas, queda entendido que las modificaciones y variaciones que conserven el espíritu y el alcance de esta invención se entienden dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

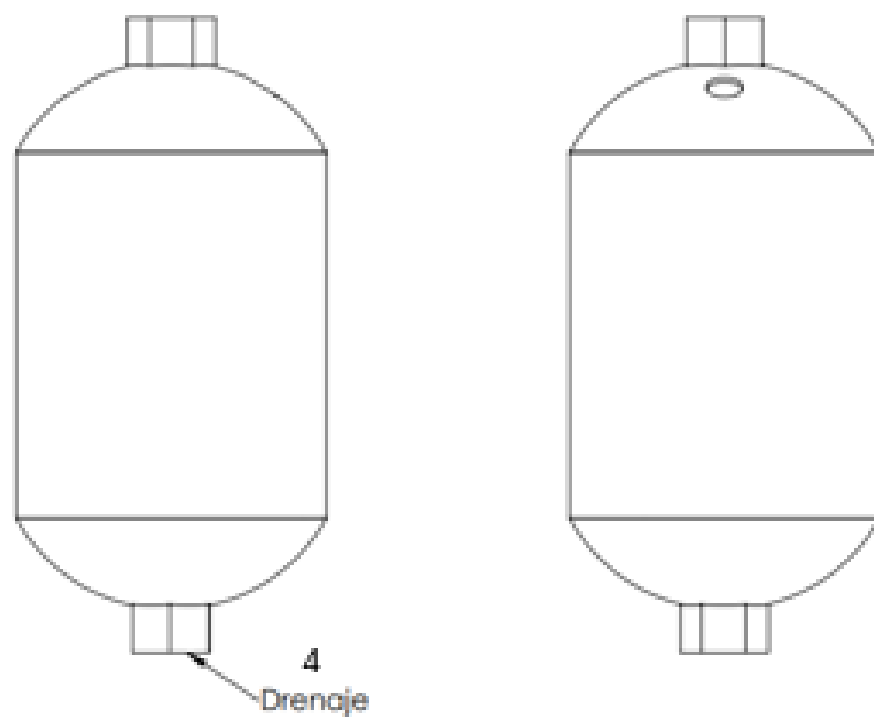
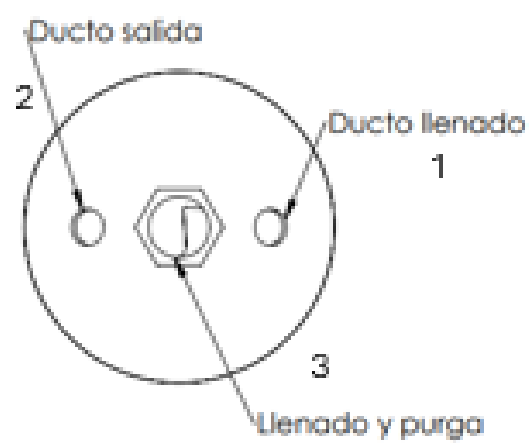


FIGURA 1

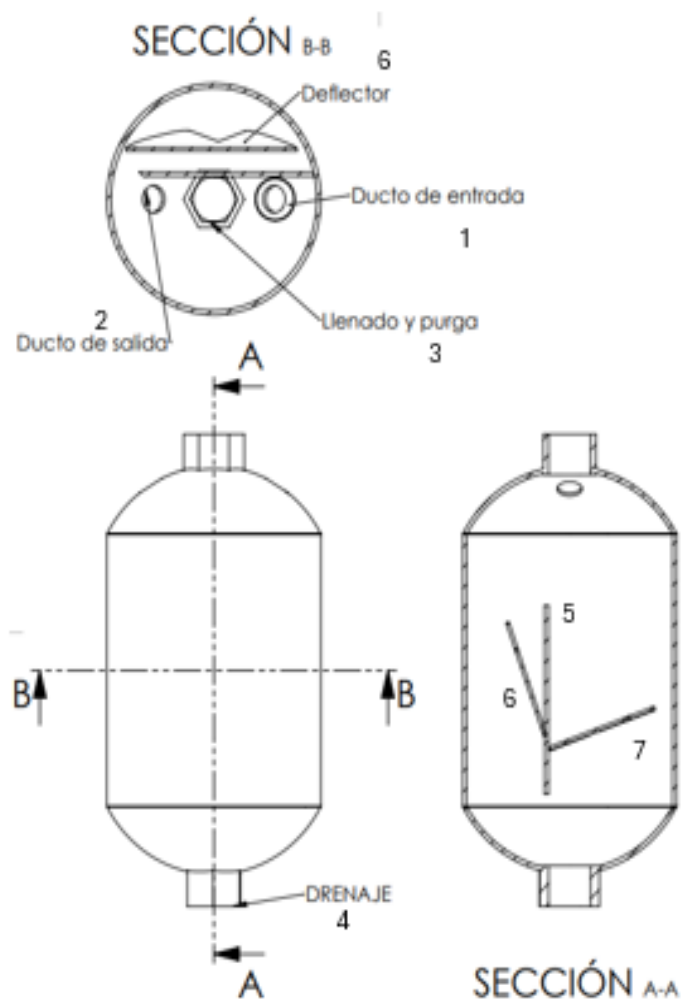


FIGURA 2

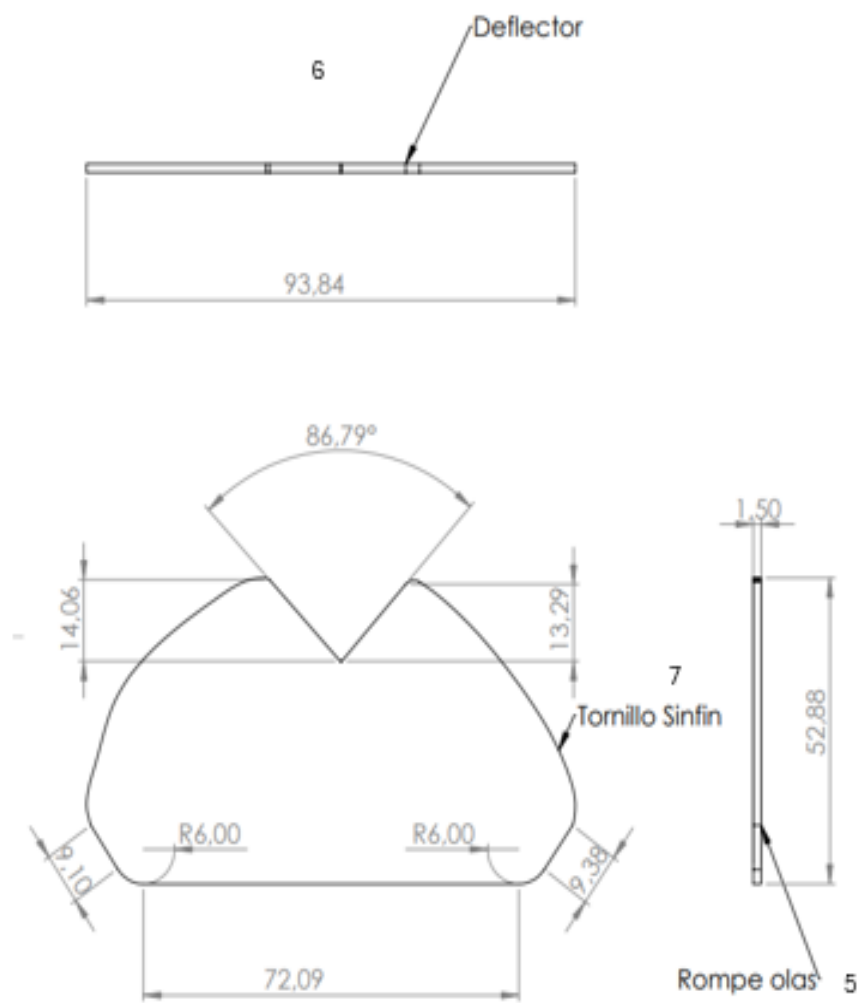


FIGURA 3

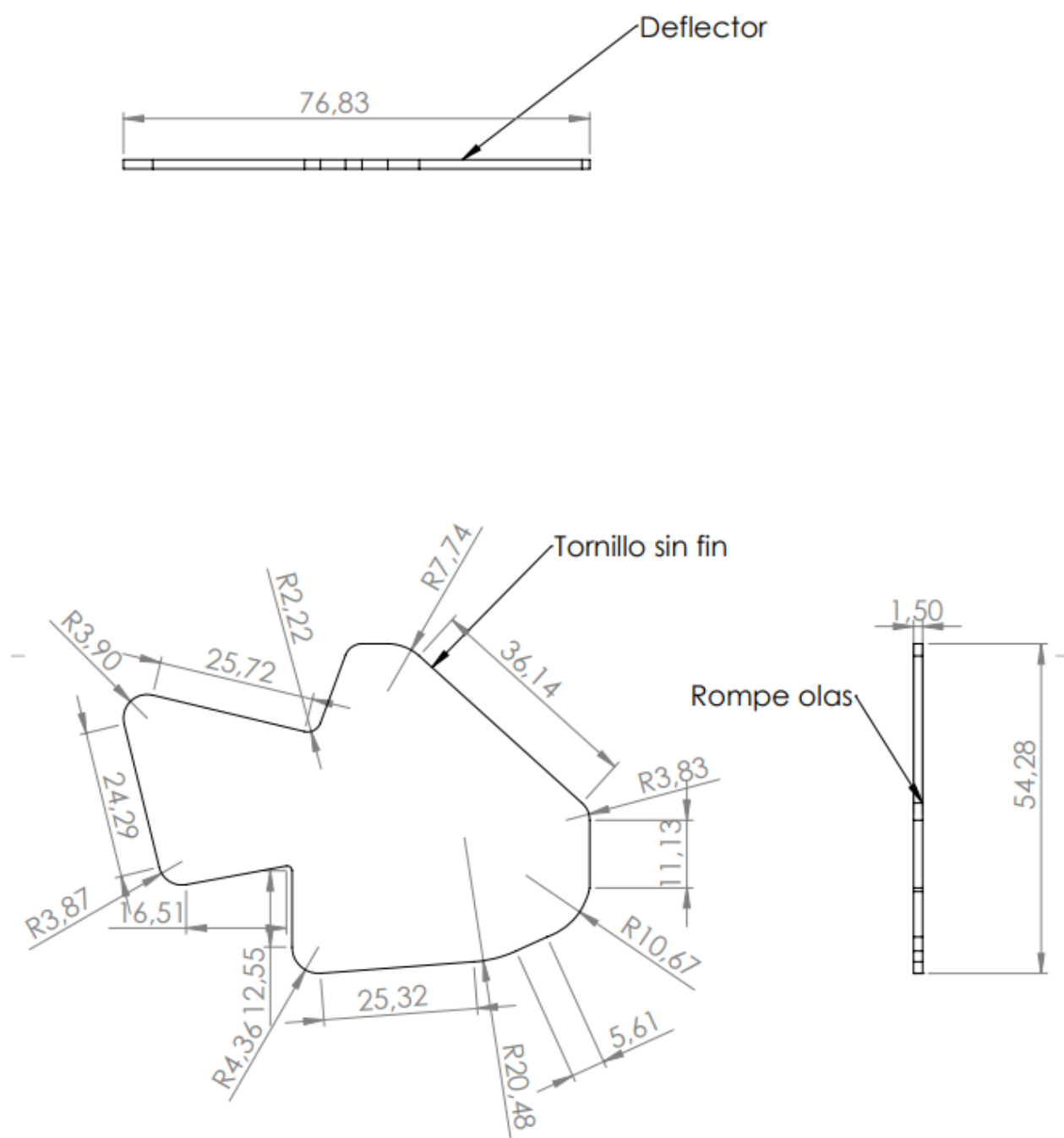


FIGURA 4

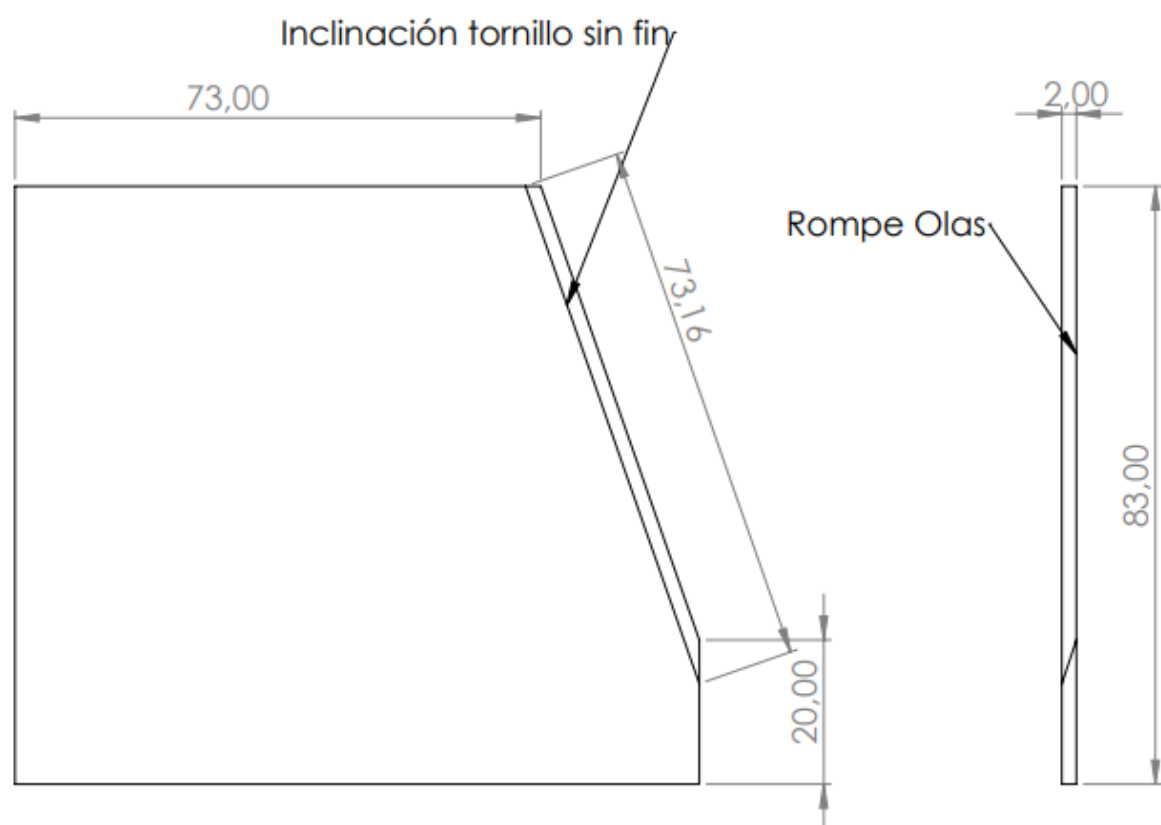
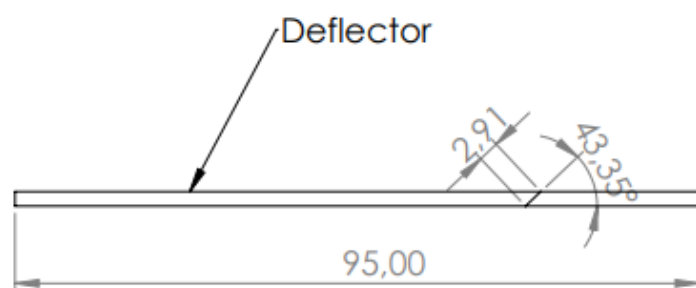


FIGURA 5

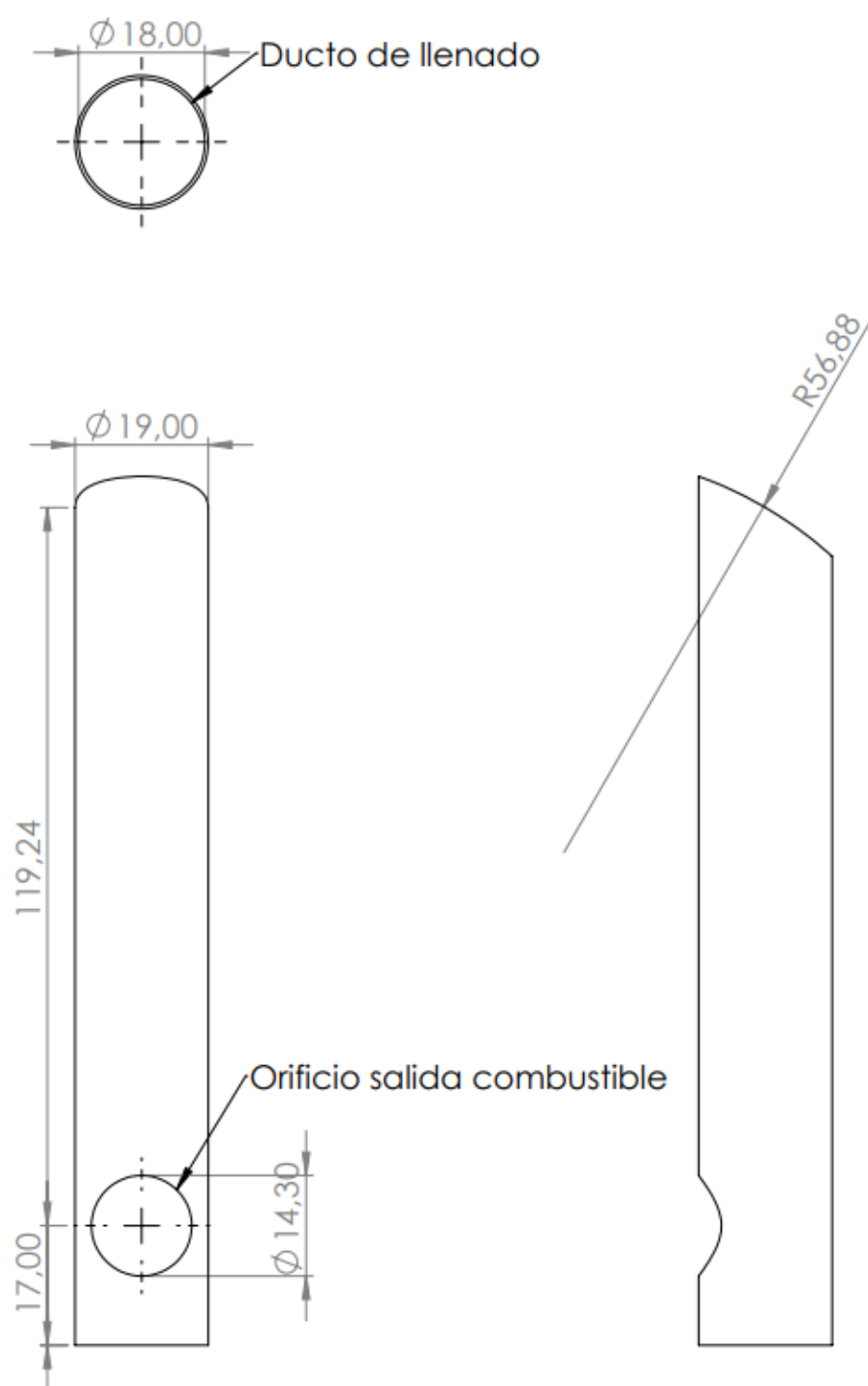


FIGURA 6

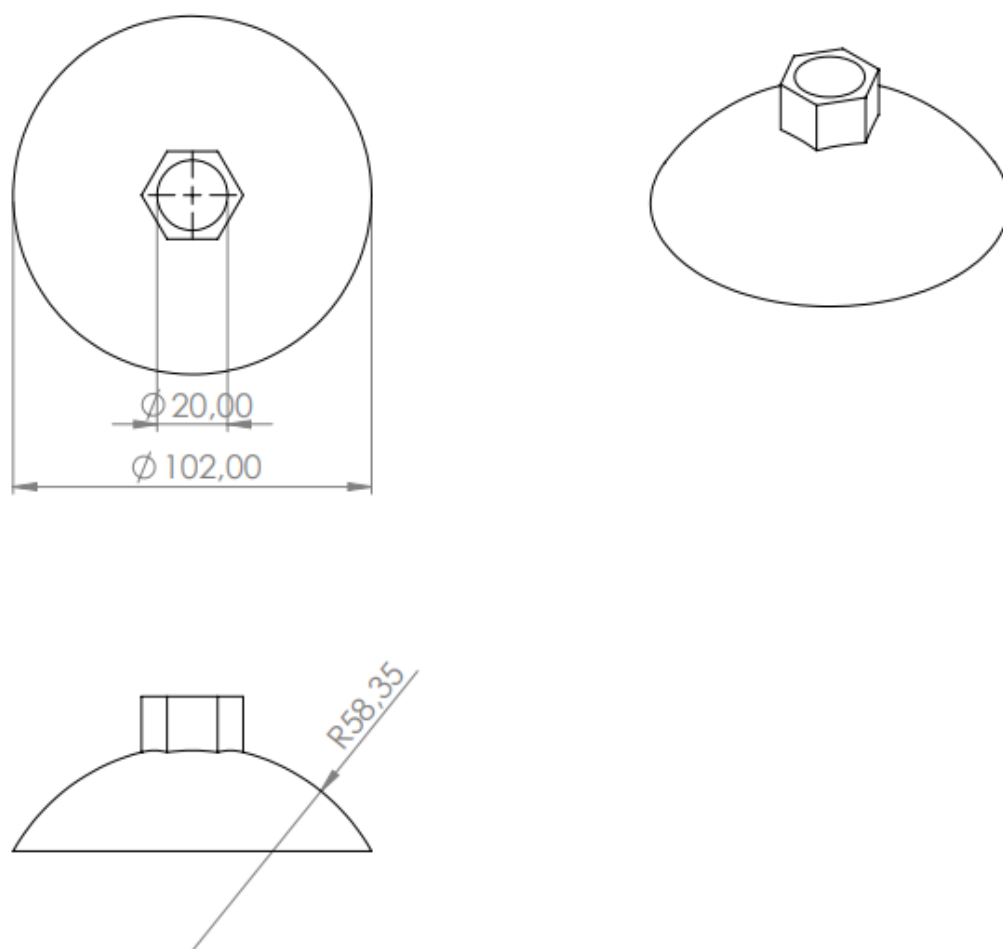


FIGURA 7