

---

# THE GAMGRAM

---

No. 38

CONCEPTOS BÁSICOS PARA INSTALACIONES DE  
SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE DE AVIACIÓN (PARTE I)

OCT. 1990

Al tener mi primer auto, lo limpiaba y pulía con esmero, pero hiciera lo que hiciera, el parabrisas no quedaba lo suficientemente limpio. Un amigo me recomendó dijo que usara, no con un trapo. Me sorprendió lo bien que funcionó este truco, fue perfecto! El diseño de los sistemas de combustible para aviones, como el resto de las especialidades, tiene sus trucos. En nuestra empresa llevamos 32 años asumiéndolos. Hemos visto muchos diseños diferentes de sistemas de combustible para aviones a lo largo de los años. Algunos de estos sistemas son buenos, otros son deficientes y algunos son peligrosos y aterradores.

En EE. UU., la seguridad de los vuelos, desde el punto de vista de la calidad del combustible, ha demostrado ser excelente, sin regulaciones gubernamentales directas. ¡Puede haber una lección sobre regulaciones en eso!

Hay cientos de puntos específicos que podríamos abordar y comentar a quien quiera construir un sistema de combustible. En este artículo abarcamos decenas de ellos en un pequeño espacio. (Consulte GamGram 39 para conocer nuestros consejos sobre diseño de tanques y bombas).

¿Por dónde empezar la planificación de una nueva instalación de combustible para aviones? De seguro necesitara ayuda cuenta con mucha experiencia en la industria, El primer paso es preguntar a la compañía petrolera de quién y que combustible es que se va a utilizar. Las aerolíneas pueden brindar ayuda y deben ser consultadas si planea repostar aeronaves de gran y mediano porte o si planea dar servicio a la aviación general. Le recomendamos que considere contratar a un ingeniero independiente entendido en la materia de la manipulación y suministro de combustible para aeronaves, que realmente conoce sobre la materia no puede ser un experto en gasolina (mogas), ni en Diesel, ni plomería, entiéndase bien “Jet Fuel” es un campo muy específico.

Tenga cuidado con las personas que dicen poder darle la solución perfecta. Conocemos una empresa que afirma que sus sistemas cumplen con todas las regulaciones de la Administración Federal de Aviación (Federal Aviation Administration (FAA)) Esto parece excelente pero no hay regulaciones de la FAA. Ellas pueden ser un buen “asesoramiento y recomendaciones”, sin embargo no es una reglamentación.

Ofrecemos una guía básica como punto de partida. Seguro usted se pregunta: ¿Por qué Gammon obsequia algo que le ha tomado más de 32 años aprender? Porque estamos cansados de ver diseños inadecuados en las instalaciones de combustible de aviación

1. Al transferir el combustible (hacia los tanques de almacenamiento, los carros repostadores y las aeronaves) debe pasar por un filtro separador. ¿Por qué en todos esos lugares? La razón de esto es porque que debemos mantener el combustible lo más limpio posible, para evitar la contaminación ¡La verdad es que te podrías llevar una mala carga de combustible!
2. El caudal de descarga desde los camiones cisternas hasta los tanques de almacenamiento debe ser mínimo a 150 GPM, de otra forma el carro tarda mucho tiempo en descargarse; por ejemplo, un camión con una cisterna de 7500 galloes toma 50 minutos en descargarse a 150 GPM.



**GAMMON TECHNICAL PRODUCTS, INC.**  
P.O.BOX 400 - 2300 HWY 34  
MANASQUAN, N.J. 08736

PHONE 732-223-4600  
FAX 732-223-5778  
WEBSITE [www.gammontech.com](http://www.gammontech.com)  
STORE [www.gammontechstore.com](http://www.gammontechstore.com)

3. En el 90 % de las instalaciones vistas las paradas de emergencia o las alarmas contra incendio están ausentes o mal ubicadas; deben ser colocadas en lugares visibles y de fácil accesibilidad. Preste especial atención en este asunto.
4. No recomendamos medir con metros contadores cuando es descargado hacia los tanques de almacenamiento. Si insistes en colocar uno, debes tener especial cuidado en eliminar todo el aire de la línea. La única forma segura es instalar un eliminador especial de aire a granel con un gran volumen de capacidad entre la bomba y el medidor. Este accesorio se cierra si mientras el aire contenido en el fluido está siendo expulsado por el eliminador de aire y detiene el flujo hasta que sale completamente. Sin este u otro control accesorio similar, tendrás grandes problemas con el aire. Tanto la bomba como los elementos filtrantes descomponen la masa de aire en pequeñas burbujas. El pequeño eliminador de aire colocado en la carcasa del filtro separador es incapaz de eliminar todo ese volumen de aire. Pida consejo al fabricante del metro contador medidor. Además, cuando se libera este aire, será en forma de espuma. Esto significa que creará un desastre si se permite que se descargue en el suelo.
5. Debe diseñar su sistema teniendo en cuenta los posibles derrames. Evite los derrames, pero en el diseño debe estar previsto como lidiar con ellos. Si no se prepara para ello, te arrepentirás. Los derrames pueden ocurrir en disímiles situaciones: mientras se descargan las cisternas, cuando se llenan los camiones cisternas de repostaje, y se repostan aviones, o incluso, cuando el sistema no está en uso. No solo debe protegerse contra las fugas del tanque de almacenamiento. ¿Qué pasa si la manguera de transporte del camión cisterna se rompen o falla el apagado automático de alto nivel del camión repostador? Estas fallas son tan probables como una fuga en el tanque de almacenamiento.
6. Debe colocar identificaciones claras y visibles según el tipo de combustible que manipula su instalación para evitar una descarga incorrecta y que el combustible erróneo sea vertido en sus tanques de almacenamiento. Además debe prever el colocar toma selectiva de grado para evitar la confusión con el llenado de carros repostadores de JET o AVGAS. Recomendamos colocar, según el tipo de combustible de repostaje conectores con selección especial de producto. Sugerimos que las cubiertas anti polvo de la conexión de descarga de transporte estén equipadas con diferentes bloqueos para diferentes combustibles.
7. Los controles de presencia de hombre conocido como hombre muerto (DEADMAN), utilizado en el llenado de carros cisternas repostadores o en el reabastecimiento de las aeronaves para la carga de camiones y el abastecimiento de combustible debajo de las alas deben tener la longitud suficiente para que el operador pueda manipularlo mientras observa el reabastecimiento de combustible. Es importante que el operador compruebe el funcionamiento correcto del control para detener el llenado de la cisterna al alcanzar el alto y máximo nivel del tanque. Además, si el control de hombre muerto es eléctrico, la caja eléctrica y la manilla deben clasificarse en el nivel intrínsecamente seguro. Es decir debe haber suficiente energía para provocar la ignición de la mezcla de gas potencialmente explosiva, incluso en una condición de falla.
8. Recomendamos tener presente el tiempo de relajación estática de su sistema en la descarga y carga de camiones cisterna. Esto es necesario para disipar la carga estática que se genera al pasar el combustible a través del filtro separador lo cual se puede lograr al usar un recipiente especial con las dimensiones requeridas o tener en cuenta el largo adecuado de la tubería antes de entrar al tanque. Si su combustible esta aditivado y tiene la conductividad requerida no necesita de esta recomendación (ver Gamgram 7).
9. Asegúrese de usar las mangueras correctas para cada operación (Consulte con su compañía petrolera). La manguera de reabastecimiento de combustible debe cumplir con la especificación (API) EI-1529. Última edición vigente.
10. Si se utiliza un carrete para la manguera de llenado, sugerimos instalar un pedazo corto de manguera de aviación, un fuelle de metal flexible u otros medios para evitar que las tuberías desalineadas ejerzan presión sobre la junta giratoria del carrete de manguera; esto extiende la vida útil de la rótula. Recomendamos el rebobinado eléctrico, pero también debe adicionarse un rebobinado de manivela

manual con reductor mecánico de engranaje, como respaldo en caso de falla del motor. Utilizar los carretes con rebobinado del tipo resorte puede ser un problema de seguridad si el operador tira de la manguera sobre hielo o nieve puede que te encuentres patinando. Hacia el carrete y fuera de control.

11. Recomendamos encarecidamente que utilice en roscas cónicas sea una cinta de teflón. Si debe usar pasta, asegúrese de que esté clasificado para su uso en combustible para aviones. No importa lo que uses, pero nunca lo coloques hasta el final de la tubería o este terminará en el combustible. La cinta de teflón siempre debe colocarse firmemente en el sentido de las agujas del reloj cuando se observa desde el extremo de la tubería. (Ver Gamgram 22)
12. El material de las juntas de las uniones bridadas deben ser aprobados para el uso con combustible. Nunca entierre las conexiones bridadas, porque en ocasiones presentan p salideros y necesitan periódicamente.
13. Los tanques aéreos se colocan dentro de un muro de contención o cubeta capaz de almacenar el volumen adecuado en dependencia del tamaño del tanque; lo mismo se hace con la estación de bombeo y se debe colocar canales colectoras de drenaje en la posición que se cargan y descargan las cisternas para coleccionar el combustible en caso de derrames, debes usar un sellante para el concreto o una pintura especial impermeable resistente al combustible porque si no lo hace el combustible se filtra a través del concreto, esto lo hemos visto en varios ocasiones.
14. Jamás utilice tuberías con protección galvanizada. El zinc utilizado para el Galván afecta la propiedad de estabilidad térmica del combustible causando la corrosión y los depósitos indeseables en las partes calientes de la turbina del motor a reacción. Erradique o minimice al máximo el uso de cobre y latón en componentes esenciales como cojinetes de boquillas y accesorios de manguera. Use para las tuberías de instrumentación el acero inoxidable.
15. No utilice el corcho ni la goma de neopreno con el combustible de aviación. Los materiales aprobados que son resistentes al combustible de aviación son el viton™ (caucho fluorado) o la buna N. (copolímero sintético de acrilonitrilo y butadieno).
16. Las bombas centrífugas pueden tener la presión dada en psi o pies de columna líquida. Para convertir los pies de columna líquida del combustible de aviación a psi, multiplique los pies por 0.35 . Por ejemplo, 85 pies = 30 psi (85 x 0,35 = 29,75).
17. Algunas personas opinan que no necesitan accesorios eléctricos a prueba de explosión debido a que el combustible tipo querosene (jet) tiene un grado de inflamación por encima de los 100°F (37.8°C). No estamos de acuerdo con esto siempre recomendamos utilizar productos eléctricos a prueba de explosión (a prueba de llamas), capaces de soportar una explosión de gas o vapor.

### **LOS FILTROS SEPARADORES Y LOS ACCESORIOS**

1. Asegúrese de incluir en las carcasas los accesorios: como un eliminador de aire automático y una válvula de alivio de presión. Para los sistemas de tanques aéreos, coloque una válvula de retención (cheque) en la salida del eliminador de aire, debe tener un sello de buna N o Viton™ y abrirse con facilidad. Si no coloca esta válvula a la salida del eliminador de aire el sistema de tanques aéreos puede drenar en reversa el combustible hacia el eliminador de aire provocando una serie de problemas. Sin una válvula de retención, el eliminador de aire deja entrar y salir aire. Las válvulas de retención de entrada de la bomba no evitan esto de manera segura, ya que tienden a tener fugas.
2. Vea el GamGram 37 que trata de las líneas del eliminador de aire y la válvula de derivación de presión.
3. Especifique colocar conexiones de muestreo de acero inoxidable en la entrada y salida del filtro separador. Para extraer una muestra representativa del combustible recomendamos sondas de muestra que extraen combustible de la corriente de flujo desde el centro de la tubería. En lugar de la pared del tubo o un bolsillo sin flujo en el costado de la tubería.

4. La carcasa del filtro separador sin tener el control de agua acumulada en el sumidero es solo un simple "filtro". El nivel del agua aglutinada por los elementos coalescedores, al decantarse acumularse en el sumidero, puede llegar a la altura de los elementos separadores y escapar aguas abajo. Este sistema para control de agua a granel debe detener automáticamente el flujo de combustible al llegar a su nivel máximo. Si el control de agua es operado por un flotador, con un probador manual para ejecutar las pruebas periódicas de funcionamiento correcto. Las unidades eléctricas deben ser a prueba de explosiones y tener una luz indicadora al detectar agua
5. Recomendamos no colocar en las carcasas para filtros separadores válvulas de drenaje automáticas contra la acumulación de agua en el pocillo, porque estas tienden a tener fugas y además, no responden hasta que la carcasa tenga mucha agua. Algo puede estar mal si toma más de 2 o 3 onzas de agua.
6. Especifique para su carcasa un manómetro diferencial de buena calidad, como el el manómetro de pistón Gammon. Si quiere ahorrar dinero, entonces use un único manómetro de Bourdon con una válvula selectora. Incluso si el indicador no es preciso, la diferencia entre las lecturas de entrada y salida debería brindarle una indicación bastante precisa. Un amortiguador (un accesorio pequeño con un tapón de metal poroso) prolongará en gran medida la vida útil de un manómetro económico al eliminar las pulsaciones de presión. No importa lo que haga, NO use dos unidades de manómetros colocándolas en la entrada y salida pues esto tiende a traer errores de lectura.
7. Use solo elementos filtrantes dentro de las carcasas del filtro separador que cumplme la calificacion acorde a las especificaciones (API) EI-1581, según la ultima edición en uso aprobada.
8. En climas fríos recomendamos enfáticamente el uso de un calentador en la línea de drenaje y los pocillos de los filtros separadores. Este calentador debe tener un termostato incorporado y los elementos de construcción deben ser de acero inoxidable y estar hecho específicamente para su uso en combustible para aviones no debe producir más de 20 vatios por pulgada cuadrada. (Ver GamGram 30).

Hay muchos elementos de diseño con los que hay que tener cuidado al construir una instalalación destinada al combustible de aviacion: la conservacion de calidad del combustible, la seguridad contra incendios y la proteccion del medioambiente.

Sus clientes son las aerolíneas y no pueden detenerse a un lado de la carretera y esperar ayuda si el motor se detiene. Los diseños de sistemas de combustible de aviación requieren un cuidado especial. No construya un sistema de combustible barato, hay demasiadas cosas que hacer.