

La Inspección y Reparación de Vehículos Sumergidos

por Richard Widman

Este artículo explora los daños causados por agua cuando un vehículo ha estado sumergido en agua, sea de un huracán, una riada, u otra causa.

Este es el Boletín #31 de nuestro programa de Boletines Informativos mensuales. Todos los boletines están disponibles en formato Acrobat pdf en www.widman.biz

Primero, revisaremos algunos puntos críticos a considerar cuando se trata de un vehículo que ha sido sumergido en agua. Este tema, a sugerencia de varios lectores, nos interesa por dos razones:

1. En estos días, el mercado latinoamericano se esta llenando de vehículos norteamericanos de bajo precio. La mayoría de estos vehículos han estado debajo del agua en los huracanes de los EE.UU. y sus seguros ya los dieron de baja. La ley norteamericana los han clasificado de venta solo para repuestos. Aquí son repintados, retocados y vendidos como autos usados normales. A veces los precios son muy atractivos y tentadores.
2. Muchos de nosotros recorremos carreteras sin asfalto, cruzamos ríos, utilizamos ríos como caminos, o sufrimos daños de inundaciones y los seguros son inexistentes o solamente cubren reparaciones, no declaran pérdida total. A la fuerza tenemos que repararlos.

Exploraremos los daños escondidos y los problemas que pueden aparecer después del tiempo. Estas observaciones son basadas en las recomendaciones publicados en los EE.UU. después de los huracanes y en mi experiencia personal: Tuve bastante tiempo para revisar los daños y buscar repuestos después de que un río llevó mi Toyota 4Runner en el altiplano Boliviano cerca de la frontera con Chile exactamente 7 años atrás.

Situación:

Los daños que sufren los vehículos varían de acuerdo a la situación individual de cada caso. Los factores a considerar, cuando tenemos la información son:

1. El agua salada (del mar o ciertos ríos) causa corrosión donde penetra. Esto puede demostrarse en corrosión de las puertas después de un año o dos. Puede demostrarse en la falla de componentes electrónicos como interruptores de espejos, luces, motores de ventanas, el alternador, el arranque, sensores que activan las bolsas de aire, frenos ABS, conexiones de cables, circuitos electrónicos, computadores y sus conectores, etc.. Los efectos a los componentes electrónicos pueden ser inmediatos o a largo plazo, cuando la humedad del ambiente mantiene el sodio húmedo y corrosivo.
2. El agua dulce también puede causar corrosión, pero solamente por el tiempo que estaba inundado o hasta secarse. El problema que trae agua el dulce es que normalmente trae lama, lodo u otros contaminantes, los cuales llenan las conexiones eléctricas, los frenos, el alternador, y todo por donde filtra. Si la lama continúa en estos lugares y se mantiene húmeda, la corrosión continuará.

3. El tiempo que permanece el vehículo debajo del agua.

- a. En mi caso, una pared de agua de mas de un metro de altura trajo hielo, troncos y piedras, cubriendo el vehículo totalmente para unos momentos, pero el nivel del río bajó rápidamente, quedando al nivel del tablero en el lado izquierdo para unas horas y luego bajando al nivel del asiento. Sin embargo, tardamos 28 horas en sacarlo de la lama y 30 días para transportarlo a un taller para su inspección por los seguros y el arreglo. Fue agua dulce, pero con tanta lama que no giraban las llantas ya que los tambores de frenos se llenaron. El radiador, el arranque, el alternador, las luces, los interruptores de accionamiento de ventanas y espejos, las guías de ventanas, las chapas, y mucho mas quedaron totalmente llenos de lama y lodo.



- b. En el caso de muchos vehículos afectados por los huracanes, fueron sumergidos mas de un mes en agua salada y una vez retirados estuvieron con humedad relativa de mas del 90%. Se teme que la corrosión puede causar fallas de frenos, sensores de control de velocidad o de frenos, y otros sistemas críticos después de un año o mas que vuelven al servicio.
- c. Entre mas tiempo esta bajo el agua, mas corrosión habrá en la transmisión, los diferenciales, el embrague, el volante, y todo lo demás.

4. El funcionamiento del vehículo en el momento de ser sumergido.

- a. Si el motor estaba funcionando en el momento de ser sumergido, o el momento que el agua llegó a la entrada de aire al motor, el agua entró al motor y por no ser compresible, dobló bielas y causó corrosión a todo el interior del motor. El motor tendría que ser desarmado y rectificado (vea el [boletín #30](#)).
- 1) Normalmente se encuentra corrosión por todo el bloque, los cojinetes, los conductos de aceite, etc., incluyendo las áreas que no se ve.
 - 2) El aceite también afecta cuanto daño habrá cuando el agua entra al motor, ya que aditivos polares (anti-desgastes y anticorrosivos) mantienen algo de protección, reduciendo la corrosión. Una rectificación sin eliminar toda la corrosión resultará en una degradación continuo del aceite nuevo y problemas eventuales.
- b. Si el vehículo estaba parado, sin el motor funcionando, los daños serán menores y a veces el agua no dobla las bielas, pero puede haber entrado por válvulas abiertas, el tubo de medición de aceite u otro conducto abierto. Un grano de arena puede haber rayado los cilindros verticalmente, causando alto consumo de aceite y pérdida de compresión.

La Inspección

Si esta considerando la compra de un vehículo usado norteamericano, vale la pena hacer una inspección minuciosa para determinar el estado del vehículo y tratar de entender las reparaciones que puede anticipar si fue sumergido.

- Pintura, chasis, pernos, tuercas: ¿Existe corrosión? Abre la maletera, levante la alfombra y llanta. Busque residuos de corrosión o lama. Revise los bordes de las puertas y chapas, frecuentemente la corrosión esta en el lado inferior de la tapa de la maletera por la evaporación del agua que la mantiene húmeda.
- Compartimiento del motor: Busque corrosión en los pernos y soportes. Busque lodo entre las celdas del radiador. Revise las esquinas donde seria difícil limpiar, las aletas del alternador, la entrada de aire. Si la entrada de aire al motor es perfectamente limpia, y el filtro de aire es nuevo, ¿por qué? ¿El aislante de sonido que viene en el capó y la pared del compartimiento esta en su lugar? Si no esta, pregunte. Conectores para el scanner u otras conexiones: ¿Están libres de lama y tienen el color de cobre o corrosión?
- Empuje el parachoques hacia abajo. ¿Suenan? Si entró lama entre las muelles o los bujes, puede ser que suena al moverlo.
- Líquido de frenos: ¿Qué color es? El líquido de frenos fácilmente absorbe mas de 25% de agua, causando corrosión y bajando su punto de ebullición. El líquido debería ser transparente. Muy limpio es sospechoso en un vehículo de segunda mano. Muy espeso indica un alto contenido de agua.
- Revise las alfombras. ¿Son nuevas o razonables para el año del vehículo? ¿Tienen su base contra sonidos? Revise debajo de los asientos para corrosión de los resortes y soportes.
- Revise detrás del tablero. Este es un lugar sin tratamiento anticorrosivo. Revise las esquinas y circuitos para lama o corrosión. Si existe corrosión, es probable que pasó un tiempo en agua. Revise los cables: Después de estar sumergidos, muchos se resecan. ¿Funciona el velocímetro? Revise los vidrios del tablero para señas de moho en el interior.
- ¿Al girar la llave, se prenden todas las luces indicadores del tablero? ¿Funcionan los medidores?
- Revise la tela del techo. ¿Tiene manchas de herrumbre? ¿O parece cambiado?
- ¿Cual es el olor del vehículo? Trate de separar los olores artificiales de los de bacteria y moho. Huela debajo de los asientos y la tela del techo. Si tiene un desodorante colgando, quítelo mientras revise lo demás, dejando las puertas abiertas para ventilar.
- Las luces: Exteriores e interiores. Busque condensación o residuos de condensación y corrosión.
- El aceite: Raros son los autos vendidos con aceite nuevo, y mas raro los revendedores que cambian aceite para vender el vehículo. ¿Si esta súper limpio, por qué? Si esta lechoso, todavía esta con agua.

- Si todo esto parece en orden, y realmente le interesa el vehículo, lo mejor que puede hacer es llevarlo a un taller para la prueba de compresión y retiro de una rueda delantera y una trasera para revisar frenos y rodamientos. Un pequeño gasto para saber lo que esta comprando le puede ahorrar muchos problemas y gastos a lo largo.

La Reparación

Si el vehículo es suyo, dañado por una riada u otro desastre natural, no hay seguros o los seguros solamente quieren arreglarlo, hay que ver como devolverlo al estado normal, tratando de evitar fallas que puede costar su vida más allá.

Lo primero que deberíamos pensar cuando nos toca este problema es hacer todo lo posible para evitar daños posteriores o daños significativos por contaminación oculta, sea por tierra, sodio o bacteria. Aquí consideramos los vehículos donde el agua llegó hasta el nivel de los asientos, cerca de la entrada de aire al motor, o mas alto. Si el agua no llegó a ese nivel, tal vez puede saltar algunos pasos.

Si el agua salado o sucio llegó al nivel del tablero o volante, será muy difícil limpiar todos los contactos electrónicos en la bolsa de aire, los controles de luces y guñadores, circuitos electrónicos, etc.

Entre mas rápido logramos a limpiar y secar las piezas, menos daños habrán. Tomando esto en cuenta, tiene que:

- Desconectar la batería. Entre mas rápido, menos cortes habrán.
- Desarmar el interior: Lavar las alfombras y los asientos. Destapar el tapiz de las puertas para lavarlo. Inspeccionar el tapiz del techo para ver si se puede lavarlo en el lugar o es necesario cambiarlo. Sacar los paneles de acceso a la transmisión, tanque, u otras para limpiar el interior totalmente y permitir el secado mas rápido (al poner las tapas de vuelta, no se olvide el sellador entre paneles que evitara la entrada de polvo, gases del escape, o agua de lluvia). Retocar la pintura de los resortes y engrasar los rieles de los asientos al armar.
- Revisar hasta donde llegó el agua. La parte encima de esto tal vez puede ser limpiado superficialmente, pero las piezas debajo de ese nivel necesitarán mas atención. Si el agua llegó al volante, tendrá mucho trabajo para desarmar, limpiar y proteger los contactos contra la corrosión y armarlo de nuevo.
- Lavar el exterior e interior con alta presión: Lavar el chasis, los muelles, el motor, los guardabarros, los parachoques, el piso, la maletera, las puertas (por adentro y por afuera, carriles y mecanismos de ventanas, etc., concentrándose en las partes mas escondidos y tapados, secando todo lo antes posible.



- Muchas piezas electrónicas pueden ser lavadas y puesto en servicio de nuevo si son secadas completamente antes de ser conectadas a la corriente. Revisar los controles de espejos, chapas, ventanas, etc. Puede hacer la prueba de lavar y secarlos, pero no hay garantía de funcionabilidad. Use aire comprimido para secar la parte interior de cada pieza. Un secador de cabello puede ser útil, sin utilizar alto calor.
- Desarmar, limpiar y secar las luces e interruptores del interior.
- Revisar el aceite del motor. Si esta lechoso, tiene agua. Si no esta, aun puede tener una cantidad menor de agua. Revíselo con el procedimiento ubicado en nuestro [boletín #27](#).
- Revisar la entrada de aire al motor y el filtro de aire. ¿Tiene señas de agua o lodo? Si no hay ninguna indicación de agua o lodo en la entrada, puede saltar el próximo paso.
- Destapar la culata para inspeccionar los cilindros. Si encuentra señas de humedad, revise bien los cilindros para arena o tierra. Si encuentra señas de tierra, vale la pena remover los pistones para limpiar todo antes de correr el riesgo de rayar los cilindros. Continuar con la inspección de piezas y/o rectificación del motor de acuerdo a las condiciones encontradas.
- Desarmar el alternador, el arranque, los rodamientos del ventilador, el aire acondicionado y los tensadores de correas para limpiarlos y engrasarlos, verificando que giran fácilmente sin sonidos..
- Lavar el exterior del radiador hasta que el agua pueda pasar libremente de atrás hacia delante.
- Desconectar y lavar los cables de bujías, bobina y otros que pueden haber capturado agua o lodo.
- Desarmar el distribuidor (si tiene) para limpiar y engrasarlo.
- Revisar la caja de fusibles y las otras conexiones electrónicas. Si están con lodo o minerales, lavarlos y secarlos bien. Cubrir los terminales con anticorrosivos diseñados para conexiones electrónicas.
- Revisar los faroles y luces para lavarlos y secarlos, limpiándolos y colocando anticorrosivo a sus contactos. Una película de suciedad en el reflector o lente del farol reducirá su efectividad.
- Desarmar las bocinas y todos los otros accesorios para limpiarlas.
- Sacar las ruedas para limpiar los tambores o rotores y revisar los cilindros de frenos, sus soportes y sistemas de ajuste.
- Después de limpiar o cambiar las piezas dañados en el sistema de frenos, cambiar el líquido de frenos hasta que salga limpio, utilizando un buen liquido de frenos que cumple con las especificaciones DOT 3 o DOT 4, de acuerdo a su manual.
- Revisar las juntas homocinéticas y ensamblarlas con grasa resistente al agua y desgaste como el American Royal 98 Moly Hi-Temp Grease with Graphite EP 2 o similar. Nunca utilice alquitrán o grasas inferiores que resecan los capuchones.



- Inspeccionar y cambiar o limpiar los rodamientos de las ruedas, utilizando la misma grasa.
- Revisar la cremallera si es lubricada por el aceite de la dirección hidráulica. Cambiar aceite de la dirección hidráulica, utilizando el aceite correcto (normalmente ATF Dexron® III, y nunca ATF Tipo A).
- Revisar los amortiguadores por daños de haber estado colgando o llenos de agua. Desarmar y limpiar la lama de los bujes de goma.
- Destapar los diferenciales para limpiar o desarmarlos. Si no estaban debajo del agua mucho tiempo, a veces pueden ser lavados sin desarmar. Si el aceite que sale tiene arena o parece sucio, mejor es desarmarlo, ya que un poco de arena atrapada entre los discos o satélites puede causar muchos daños. En cualquier caso, el primer aceite colocado debería tener la máxima cantidad de aditivos anticorrosivos y ser cambiado de nuevo antes de los 500 kilómetros para eliminar los residuos de tierra, minerales o desgaste.
- Destapar la transmisión manual y el róster (si tiene) para ver si tienen agua. Si no tienen agua, posiblemente pueden ser lavados sin desarmar y aceite nuevo colocado. Igual que los diferenciales, el primer aceite colocado debería tener la máxima cantidad de aditivos anticorrosivos y ser cambiado de nuevo antes de los 500 kilómetros para eliminar los residuos de tierra, minerales o desgaste.
- En vehículos con transmisión manual, es seguro que el rodamiento del embrague esté mal y el embrague lleno de lama y corrosión. El cambio de estas piezas dependerá de las otras piezas que están arreglando, ya que normalmente no importa si se baja la transmisión o el motor para cambiarlos. El volante tendrá que ser pulido para eliminar la corrosión.
- Revisar el aceite de la transmisión automática. Si esta con agua, cambiarlo con una bomba hasta que salga aceite limpio por la salida de la bomba. Siempre verifique que esta utilizando el aceite correcto para su vehículo. Para mas información, consulte nuestra página Web o su manual de propietario. Nunca utilice aceites “Tipo A”.
- Desarmar las crucetas para lavar, engrasar y armarlos.
- Cambiar o lavar y engrasar el rodamiento central del cardán.
- Engrasar todo el vehículo hasta que salga grasa limpia y seca.
- Desarmar y lavar el tanque de combustible y sus tuberías, cambiando el filtro de combustible y revisando los contactos del medidor para limpiar la corrosión.



Resumen

El agua y los minerales o lodos que contiene son dañinos para todos los componentes de los vehículos, equipo pesado o equipo agrícola. Debemos tratar siempre de cuidar el equipo de los elementos y evitar daños.

Cuando buscamos un vehículo usado, tenemos que considerar que puede haber sido rescatado de algún desastre natural, parchado incompletamente, y pasado como optimas condiciones para los compradores en países donde no hay legislación que protege el consumidor. Si el precio es muy bajo, debe haber una razón. Pero también, existe gente que sube el precio solamente para que no parezca demasiado barato. Hay que revisar cuidadosamente todo lo que se compra.

Muchos de los daños son escondidos. El equipo de sonido y otros equipos y circuitos electrónicos pueden funcionar bien para un mes, un año, o más; pero eventualmente la humedad que penetró puede causar una falla.

Uno de los problemas que tenemos al revisar un auto traído de afuera es que no tenemos toda la información. Los papeles pueden haber sido “lavados” por un registro en un lugar donde no había desastres, dando un historial incompleto o falso.

En último caso, cuando tenemos un vehículo que tenemos que rescatar, hay procedimientos que pueden devolverlo a un estado cerca de lo normal.

Widman International SRL contribuye a la capacitación de los ingenieros y usuarios en Bolivia para mejorar su competitividad. Para mayores informaciones prácticas, visite nuestra página Web: www.widman.biz

Si usted conoce a otra persona que estará interesada en recibir estos boletines, favor responder a scz@widman.biz Si no quiere recibir estos boletines mensualmente, favor responder a scz@widman.biz con “**remover**” en el asunto.

La información de este boletín técnico, es de única y completa propiedad de Widman International S.R.L. Su reproducción solo será permitida a través de una solicitud a scz@widman.biz no permitiendo que esta altere sus características ni su totalidad.