



2020 GM 1.5L Resumen del Estudio

*Autor: Casey Genteman, Especialista en Estudios Automotrices de BG
Traducción al Español por Héctor R. Falgóns BG Latinoamérica*



INTRODUCCIÓN

Desde la invención del motor de gasolina, los depósitos de carbón, la oxidación del aceite y la evaporación del aceite han sido productos secundarios inevitables que pueden causar problemas de manejo en un motor de combustión interna.

Si un programa de mantenimiento preventivo tiene o no algún beneficio en comparación con el régimen de mantenimiento recomendado por el fabricante siempre ha causado cierta contención en la industria automotriz. Esto se debe principalmente a que se hace creer a los consumidores que su nuevo vehículo es un vehículo de "bajo costo de mantenimiento". La mayoría de los fabricantes sugieren que no se necesitan productos ni servicios adicionales de otras marcas.

Muchos de los que estudian la ciencia automotriz no están de acuerdo con esta afirmación. Creen que si los consumidores quieren mantener sus vehículos más allá del período de garantía de fábrica, el mantenimiento preventivo es necesario.

Realizamos un experimento para ver qué sucede si tomamos un motor de desahuciado (junk yard) y documentamos parámetros de referencia antes y después de que se realicen los servicios de mantenimiento preventivo BG, y luego comparamos y evaluamos todos los datos.

MÉTODO DE PRUEBA

Las pruebas se realizaron en los Laboratorios de Prueba BG en Wichita, Kansas.

Se definieron varios parámetros para obtener los resultados deseados. A continuación, una lista de estos parámetros los cuales cubriremos en más detalle después.

1. Productos Utilizados
2. Procedimiento de Prueba e Intervalo de Aplicación de Producto
3. Motor para la prueba
4. Pruebas al motor antes de los Servicios
5. Procedimientos de Pruebas de Servicios
6. Pruebas al motor después de los Servicios

Productos Utilizados

Fluidos elegidos ya existentes en la línea de productos de BG:

- BG EPR® Engine Performance Restoration®, NP 109
- BG Advanced Formula MOA®, NP 115
- BG Platinum® Air Intake, Valve & Combustion Chamber Cleaner, NP 261
- BG Platinum® 44K® Fuel System Cleaner, NP 208
- BG SAE 0W-20 Full Synthetic Engine Oil, NP 729

Otros fluidos utilizados:

- Gasolina Premium Top Tier, E10, 91 Octanos de la gasolinera Quick Trip



Procedimiento de Prueba

Se determinó realizar las pruebas e inspecciones de vehículos lo más cercanas a las descritas en la norma ASTM D5500. Este método dicta cómo se evalúan los depósitos de admisión, cámara de combustión y pistón.

Se tomaron medidas iniciales de referencia del consumo de combustible y la potencia de salida del motor. Se fotografiaron válvulas de admisión, cámaras de combustión y coronas de pistón. Se registraron la masa de las válvulas de admisión y de escape. Se fotografiaron los inyectores de combustible y se midió el flujo.

Motores para las Pruebas

Para la prueba se suministraron dos motores GM turboalimentados de 1.5 litros GDI. Los motores provienen de un par de Chevrolet Equinox 2020 con el mismo código de motor. La preparación del Motor Dos no comenzó hasta que se completaron todas las pruebas del Motor Uno.

Para satisfacer todas las comunicaciones realizadas por el PCM, el motor, con todo el cableado, sensores y los módulos de fábrica, se extrajo de un vehículo donante y se conectó a cada motor durante la prueba de dinamómetro del motor.

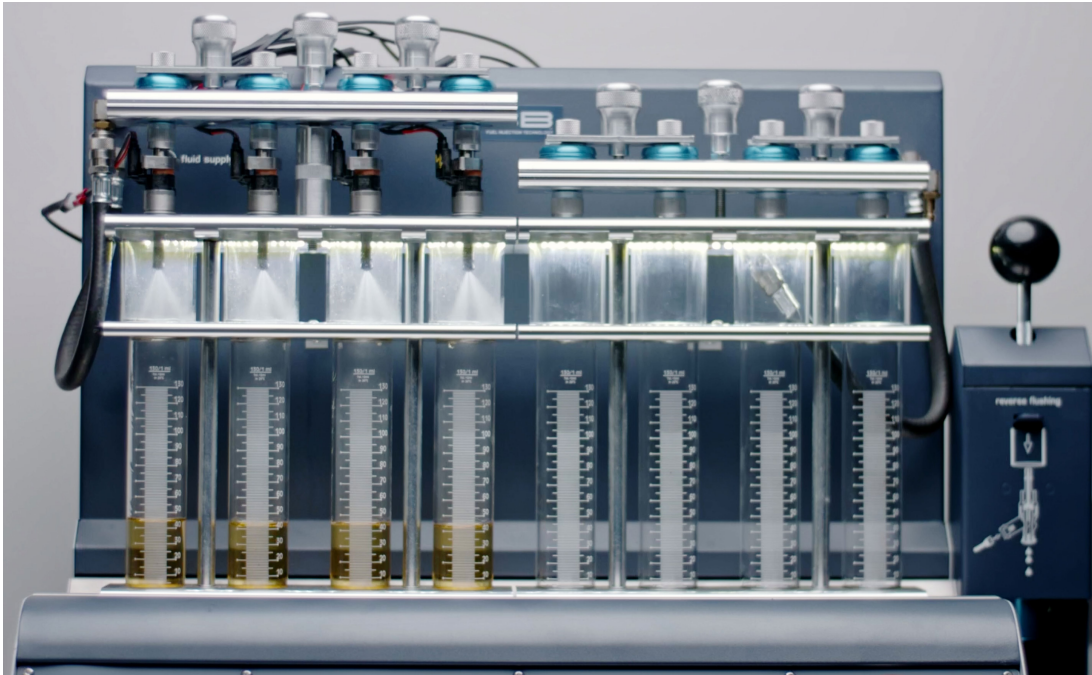
Se evaluó el motor en busca de defectos, se le drenó el aceite de motor viejo y se le instaló aceite y filtro de aceite nuevos. El motor se instaló en el dinamómetro y se fabricó un sistema de escape completo y se equipó con convertidores catalíticos, sensores de oxígeno y sondas de emisiones de gases.

Pruebas al Motor Antes de los Servicios de Mantenimiento Preventivo

Potencia de referencia base del motor y datos pertinentes de los sensores se recopilaron a través de sintonizadores HP, y las emisiones se registraron antes y después del convertidor catalítico en ralentí y fuera de ralentí.

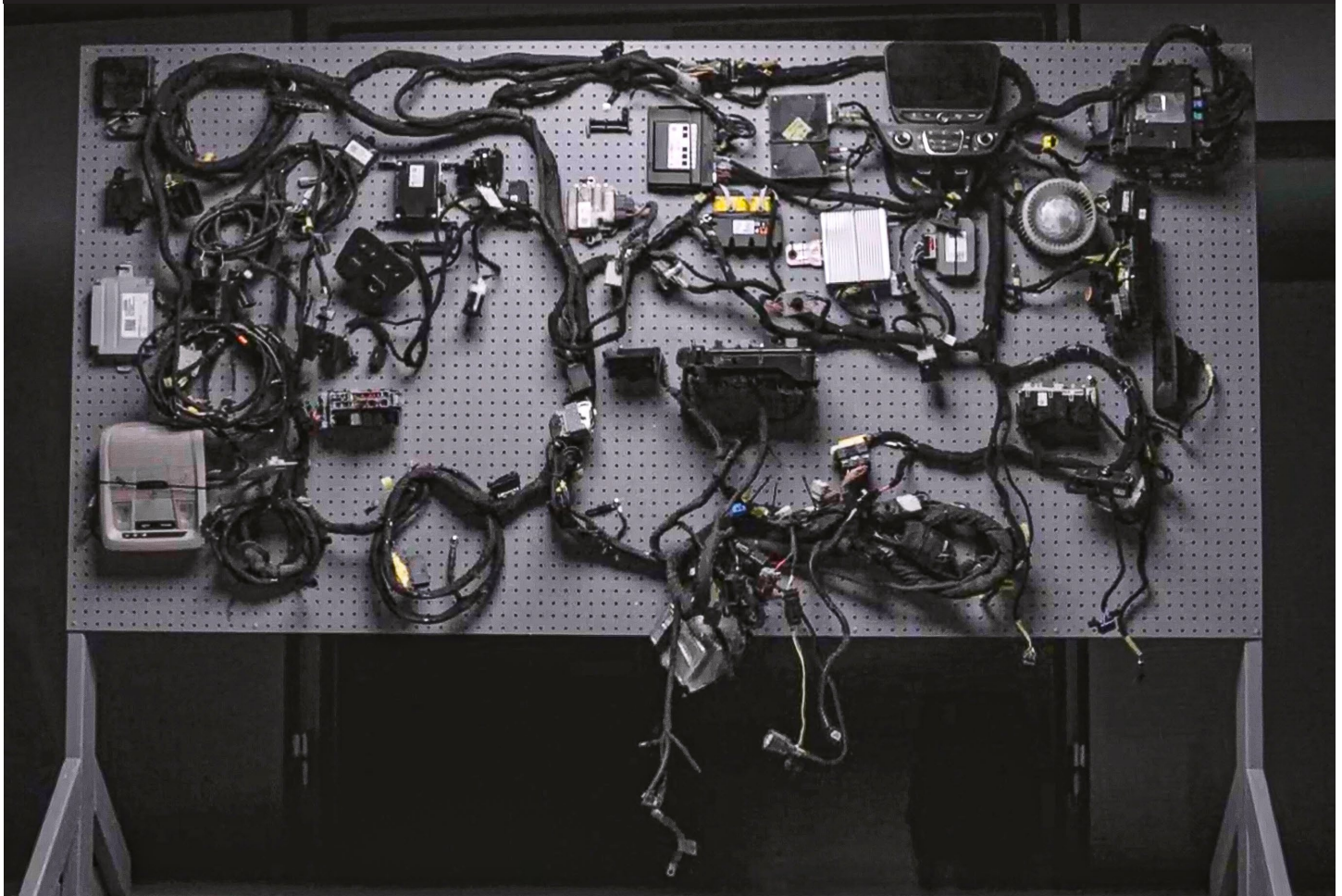
El consumo de combustible se midió haciendo funcionar el motor con dos cargas diferentes controladas por la computadora del dinamómetro, durante 8 a 10 horas. La compresión del motor caliente se midió utilizando un pico osciloscopio y un manómetro analógico.

Finalmente, se desmanteló el motor, se midieron y fotografiaron todas las piezas internas (los depósitos se dejaron intactos y sin alterar) y se volvió a ensamblar el motor.



PRUEBA DE INYECTORES - Los inyectores de combustible se prueban en el banco de flujo. El caudal se midió antes de realizar los servicios de mantenimiento preventivo. Después de dichos servicios, se observó mejor flujo y funcionamiento de los inyectores de combustible para cada inyector en ambos motores.

PRUEBAS EN DINAMÓMETRO DE MOTOR - Los arneses de cableado de fábrica, con los sensores y módulos correspondientes, se retiraron de un vehículo donante y se instalaron dentro del área de prueba del dinamómetro del motor.



Procedimiento de Servicios de Mantenimiento

Servicios BG de EPR y Combustible Platino® se realizaron en los siguientes pasos:

1. Se añadió BG EPR® Engine Performance Restoration® NP 109, al aceite del motor, y se opera el motor a 1200 rpm por 20 minutos.
2. El aceite se drenó, el filtro de aceite se reemplazó y el cárter se rellenó con aceite BG Full Synthetic, NP 729 y BG Advanced Formula MOA®, NP 115.
3. Luego realizamos el servicio del sistema de combustible BG Platinum® utilizando 44 onzas de limpiador de admisión, válvulas y cámara de combustión NP 261; El servicio se divide en dos dosis de 22 onzas con 15 minutos de ralentí entre dosis.
4. BG Platinum® 44K® Fuel System Cleaner, NP 208, fue añadido al tanque. El motor pasó por un tanque completo de 15 gal. para administrar el tratamiento de combustible y dispersar cualquier limpiador que quedara del servicio de combustible Platinum®.
5. El último paso en el proceso fue rellenar el tanque de combustible de 15 gal. con combustible fresco sin tratar.

Pruebas al motor después de los servicios BG

Las mediciones posteriores a los servicios se tomaron exactamente de la misma manera que las mediciones previas a los servicios, incluida la realización de otra prueba de consumo de combustible con otros 15 gal. de combustible. El motor fue nuevamente desarmado y fotografiado, midiendo los depósitos en las válvulas de admisión, la cámara de combustión y la corona de los pistones para comparar.

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS Y HALLAZGOS CLAVE

Compresión de Arranque

Medimos la compresión de arranque a una velocidad del motor de 350 rpm en el dinamómetro del motor. Durante las pruebas previas al servicio, se detectó una variación de los valores de compresión entre los cuatro cilindros. En promedio, el cilindro más débil registró un 5.6% menos de compresión que el cilindro más fuerte.

Durante la prueba posterior al servicio, cada cilindro quedó con una diferencia del 1.6% entre sí, lo que destaca una mejora significativa en la contribución/equilibrio de los cilindros para ambos motores.

Consumo de Combustible

La masa de flujo de combustible se midió durante dos pruebas de consumo con una resolución de más de un millón de muestras por ejecución. Cada recorrido de consumo de combustible osciló entre 8 y 10 horas con la misma carga del motor, temperatura y condiciones ambientales.

Durante las pruebas de referencia, el motor uno y el motor dos consumieron el combustible a un flujo de masa de 4.10 y 3.7 kilogramos por hora.

Después de la segunda y última prueba de consumo, ambos motores funcionaron durante más tiempo, manteniendo la misma carga con la misma cantidad de combustible. El motor uno consumió combustible a una masa de flujo de 3.6 kg/h y el motor dos terminó con una masa de flujo de 3.77 kg/h, lo que nos dio una mejora promedio del 3% para ambos motores después de realizar los servicios.

ANILLOS PISTÓN (MOTOR 1) - ANTES/DESPUÉS BG Engine Performance Service & BG Platinum® Fuel System Service



ANILLOS PISTÓN (MOTOR 2) - ANTES/DESPUÉS BG Engine Performance Service & BG Platinum® Fuel System Service



Se eliminaron los depósitos de carbón de los anillos del pistón durante el servicio de aceite BG Engine Performance, lo que resultó en una mejor función de los anillos del pistón y una contribución restaurada del cilindro.

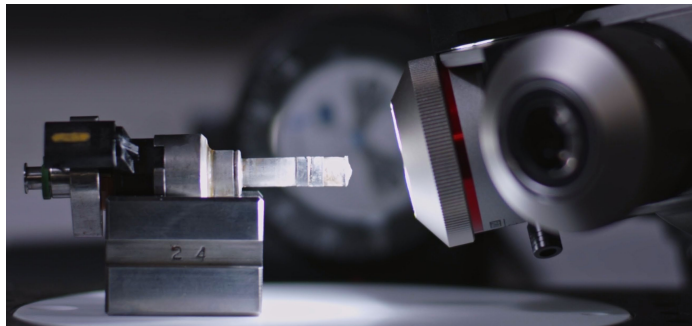
Emisiones de Dióxido de Carbono (CO₂)

Las emisiones de gases del motor: Dióxido de Carbono (CO₂) y Óxidos de Nitrógeno (NOx) fueron monitoreadas durante cada prueba de consumo de combustible. El gráfico muestra los resultados de las emisiones antes de los servicios en gris vs los resultados de las emisiones después de los servicios en dorado.

El análisis del incremento en la eficiencia de la combustión es el siguiente:

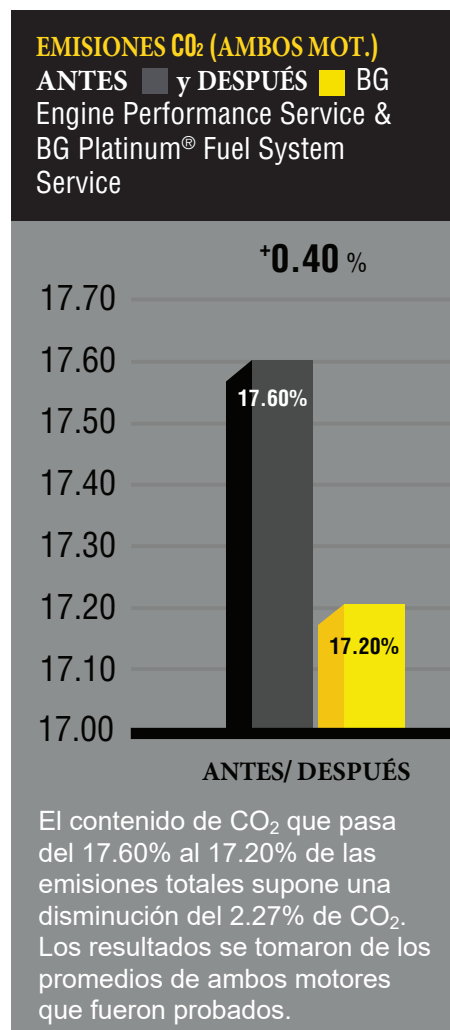
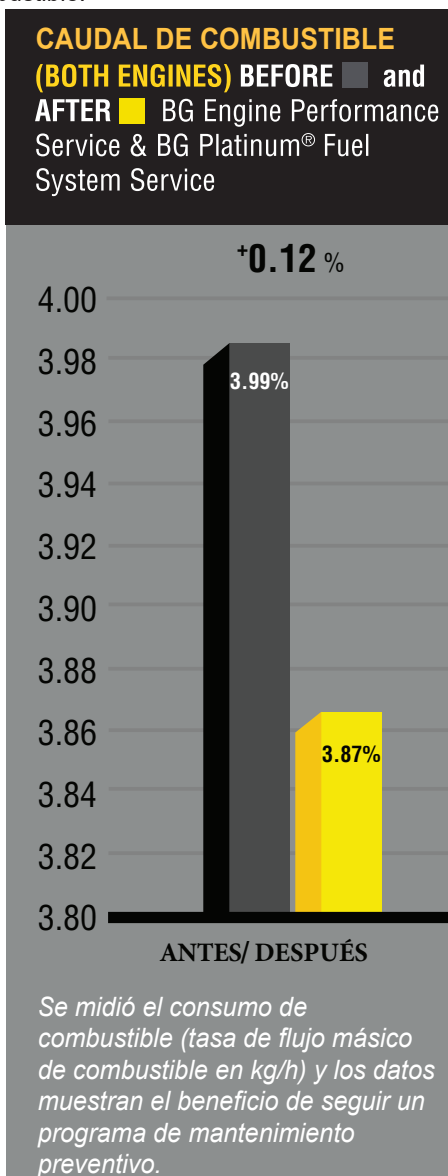
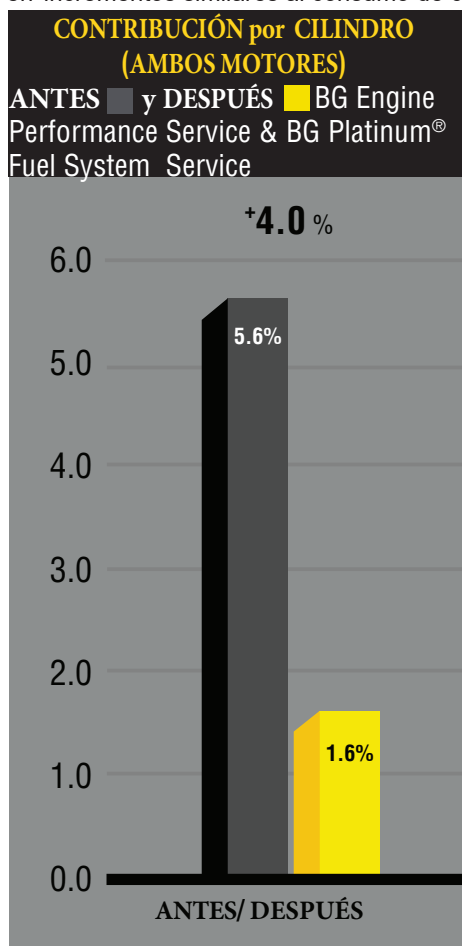
- CO₂ reducción de 2.27%
- NOx reducción de 100%

El % de NOx está directamente relacionado con la temperatura de combustión. Esta restauración de los niveles adecuados de NOx demuestra que el motor funciona de la forma prevista, ya que los nuevos motores GDI están diseñados de fábrica para emitir menos NOx. Debido a que el CO₂ es un subproducto de la combustión, es un hecho que cuando el consumo de combustible disminuye, el CO₂ seguirá la misma tendencia. Además, las emisiones de CO₂ disminuirán en incrementos similares al consumo de combustible.



Los depósitos de los inyectores fueron fotografiados con un microscopio, antes y después de los servicios.

Si bien ambos motores promediaron una mejora del 3% en eficiencia de combustible y un 2.27% menos de emisiones de CO₂, estas pruebas han demostrado precisamente eso.



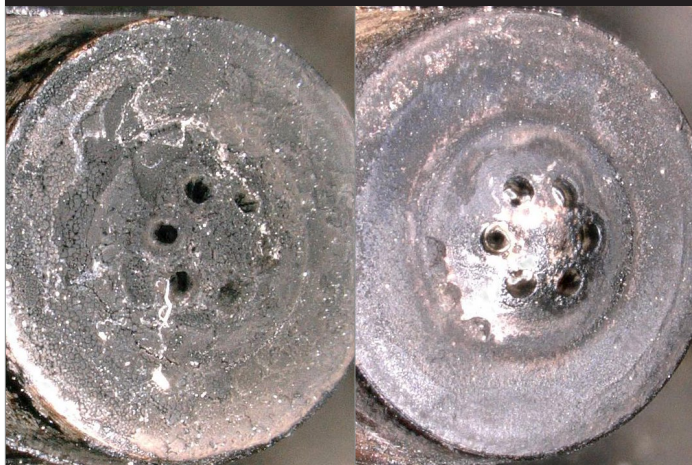
INYECTOR 4 (MOTOR 1) - ANTES/DESPUÉS

BG Engine Performance Service & BG Platinum® Fuel System Service



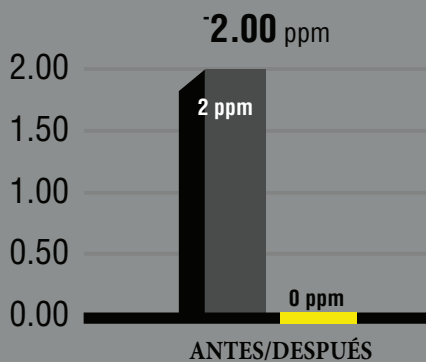
INYECTOR 4 (MOTOR 2) - ANTES/DESPUÉS

BG Engine Performance Service & BG Platinum® Fuel System Service



EMISIONES NO_x (AMBOS MOTORES)

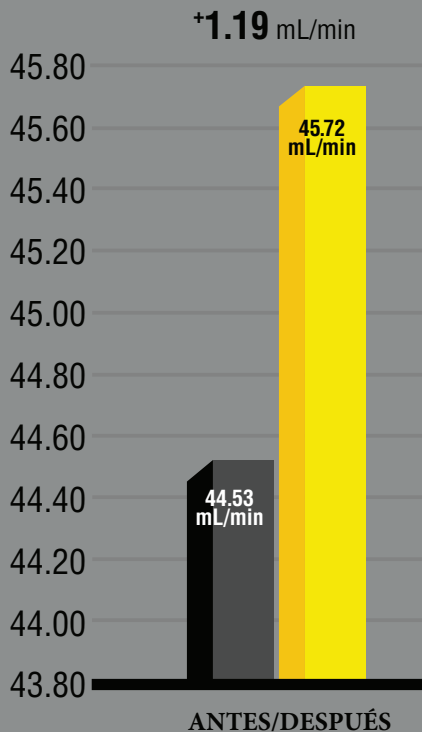
ANTES ■ DESPUÉS ■
BG Engine Performance Service &
BG Platinum® Fuel System Service
ppm (partes por millón)



La disminución de las emisiones de NO_x es un ejemplo más de cómo se recupera la eficiencia de la combustión en estos motores.

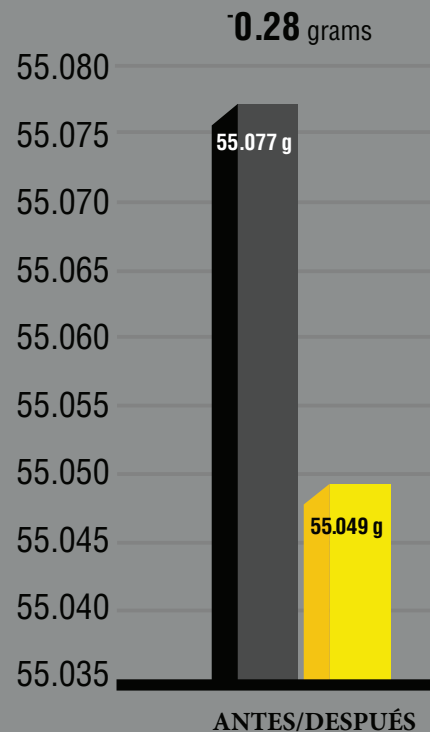
CAUDAL DEL INYECTOR (AMBOS MOTORES) ANTES ■ y

DESPUÉS ■ BG Engine Performance Service & BG Platinum® Fuel System Service
mL/min (mililitros/minuto)



TOTAL MASA de VÁLVULA (AMBOS MOTORES) ANTES ■ y

DESPUÉS ■ BG Engine Performance Service & BG Platinum® Fuel System Service g (gramos)



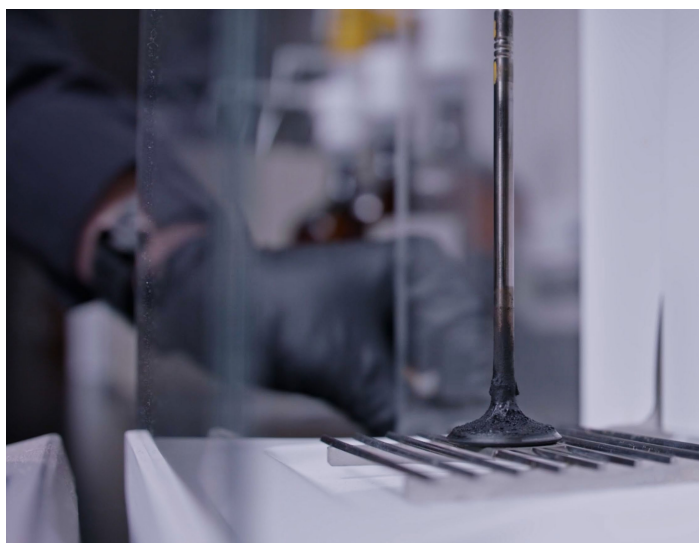
Caudal del Inyector

Todos los inyectores de combustible fueron probados para determinar su flujo. Durante las pruebas previas al servicio, se registró un caudal con valores ligeramente variables.

Durante la prueba posterior al servicio, cada inyector se probó con una diferencia del 1% entre sí, lo que indica una restauración del rendimiento del inyector. El gráfico de la página 6 muestra el aumento de rendimiento mostrando el promedio de todos los inyectores de combustible entre ambos motores.

Peso de las Válvulas

Las válvulas se pesaron al inicio y al final del experimento. La diferencia entre las dos medidas refleja la cantidad de acumulación de carbón eliminada durante los servicios. Vimos una disminución promedio de 0.028 g en la masa de la válvula para cada válvula de admisión y escape.



Las válvulas de admisión se pesaron antes y después de los servicios para determinar la cantidad de depósitos que se eliminaron.

La diferencia en los pesos de las válvulas es evidencia de la eliminación de depósitos, lo que puede conducir a una mayor eficiencia de la combustión y una vida útil prolongada del catalizador.

Caballos de Fuerza (HP) y Torque

MOTOR UNO

La prueba del primer motor en el dinamómetro mostró un aumento del 2.44% en caballos de fuerza, un aumento desde 151.60 HP antes a 155.30 HP después del servicio. Las cifras de torque aumentaron un 14.79%, de 188.60 ft/lbs a 216.50 ft/lbs de torque.

MOTOR DOS

La prueba del segundo motor en el dinamómetro mostró un aumento del 0.82 % en caballos de fuerza al comparar el antes de 158.4 HP los 159.7 HP después del servicio. Las cifras de torque aumentaron un 4.3%, de 199.8 ft/lbs a 208.4 ft/lbs de torque.

CORONA PISTÓN (MOTOR 1) - ANTES/DESPUÉS

BG Engine Performance Service & BG Platinum® Fuel System Service



PUERTO ADMISIÓN (MOTOR 2) - ANTES/DESPUÉS

BG Engine Performance Service & BG Platinum® Fuel System Service



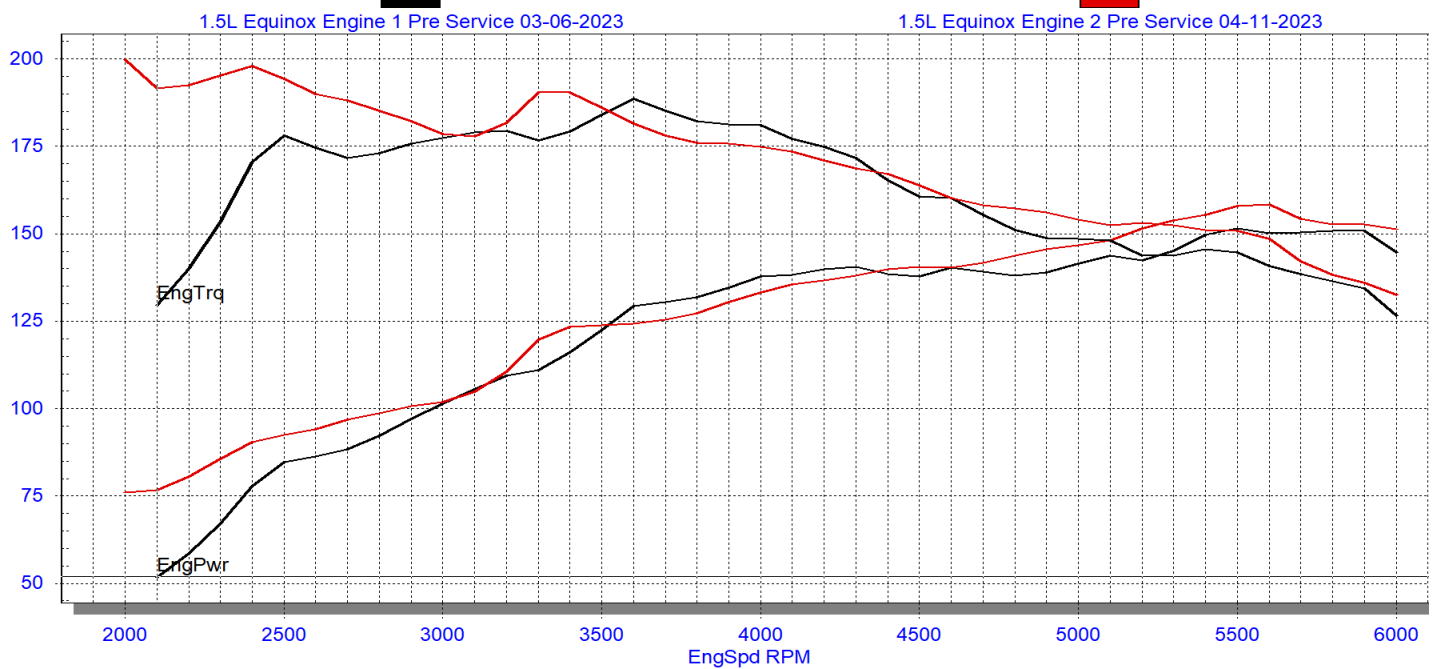
VÁLVULA ADMISIÓN (MOTOR 2) - ANTES/DESPUÉS

BG Engine Performance Service & BG Platinum® Fuel System Service



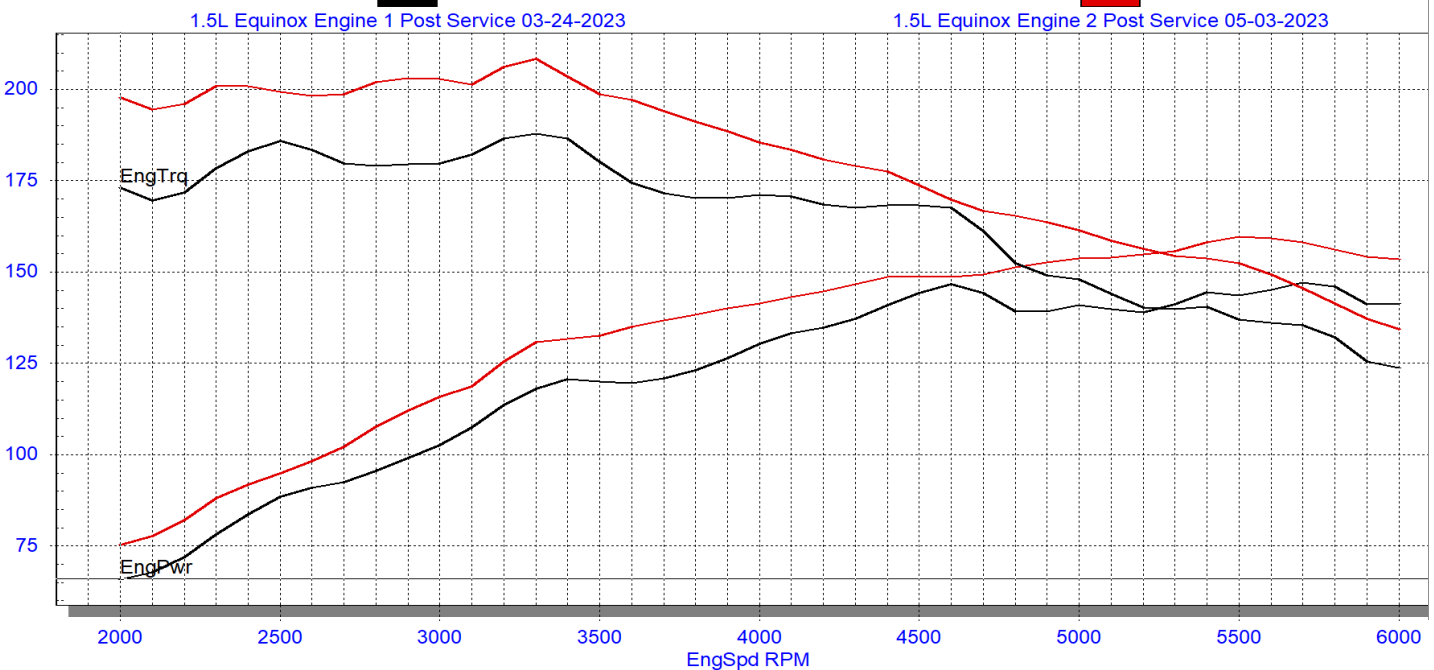
TORQUE Y CABALLOS DE FUERZA (HP) (AMBOS MOTORES)

ANTES BG Engine Performance Service & BG Platinum® Fuel System Service



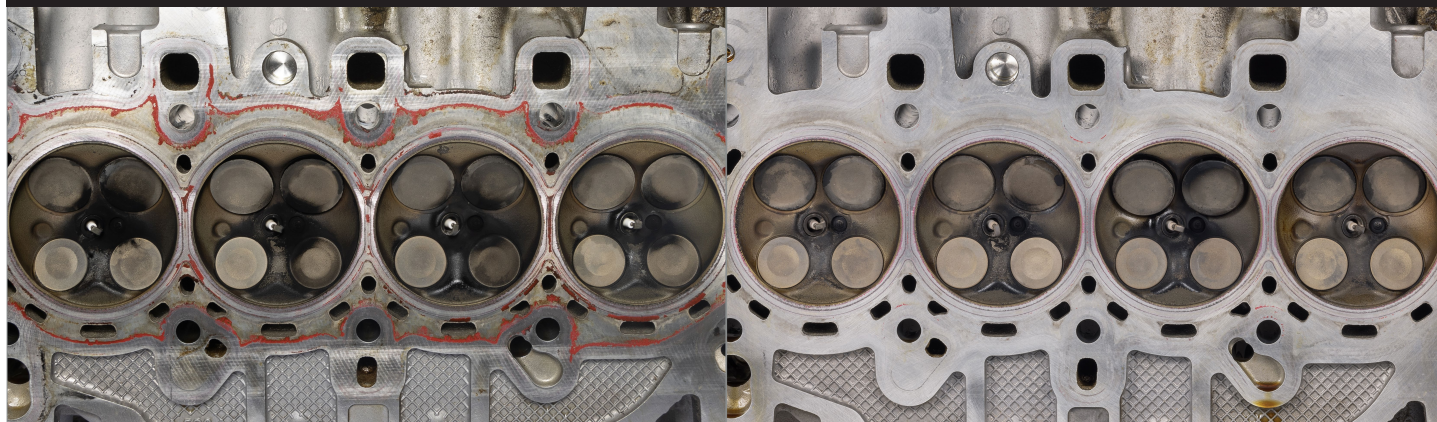
TORQUE Y CABALLOS DE FUERZA (HP) (AMBOS MOTORES)

DESPUÉS BG Engine Performance Service & BG Platinum® Fuel System Service



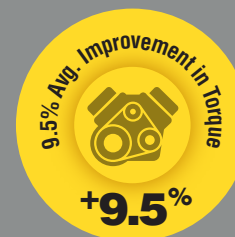
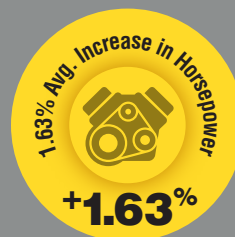
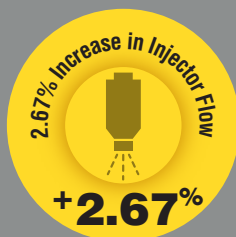
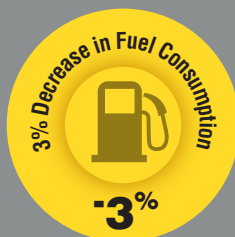
CÁMARA DE COMBUSTIÓN (MOTOR 1) - ANTES/DESPUÉS

BG Engine Performance Service & BG Platinum® Fuel System Service



CONCLUSIONES CLAVE

- Reducir la cantidad de depósitos de carbón dentro de un motor
- Disminuir el consumo de combustible
- Mejorar la función del inyector
- Reduce las emisiones
- Mantiene o mejora los caballos de fuerza y el torque



CONCLUSION

La disminución del 3% en el consumo de combustible observada en esta prueba indica un aumento en la eficiencia, pudiendo el motor usar menos combustible y mantener la misma carga del motor después de realizados los servicios de mantenimiento preventivo. La reducción de las emisiones de CO2 es un resultado inmediato de esto.

Estos servicios parecen ser efectivos para eliminar el carbón de los componentes internos del motor, como se ve en las fotografías tomadas durante el desmontaje después de realizar los servicios. Las pruebas de compresión indican que los depósitos de carbón se eliminaron de los anillos del pistón a medida que se restableció la contribución del cilindro. La reducción del peso de la válvula también demuestra la eliminación de los depósitos de carbón.

REFERENCIAS:

BG Products, Inc.

Jay Erwin, Director of Proving Ground

Paul, Garcia Proving Ground Shop Manager

Casey Genteman, Automotive Research Specialist

Casey Genteman tiene más de 9 años en el campo automotriz y cuenta con una licenciatura en Sistemas Avanzados de Vehículos. Es miembro del equipo Proving Ground, donde investiga motores y estudia tendencias emergentes en la industria automotriz.

