

Diesel Power
Aditivo para combustible Diesel
Datos Técnicos

INTRODUCCIÓN	1
CUMMINS L10 PRUEBA DE DEPOSITO	2
Entorno	2
Resumen de la prueba	2
Criterios de Cummins	2
Resultados de la prueba	2
DATOS DE LIMPIEZA DE INYECTOR	4
EFFECTOS DEL SULFURO EN EL COMBUSTIBLE	
¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	
PEUGEOT XUD 9 PRUEBA DE COQUEFACCIÓN DE INYECTOR	7
Parametros de prueba	7
Resumen de la prueba y criterios	7
Resultados	7
CUMMINS N14 PRUEBA DE CORROSIÓN	9
Contexto	9
Resumen de la prueba	9
Criterios CUMMINS	9
Resultados de la prueba	9
BANCO DE PRUEBA EN LABORATORIO	11
PRUEBA BOCLE ASTM D 5001	12
Parametros de la prueba	12
Resultados de la prueba	12
Conclusion	12
PRUEBA DE DESGASTE BOCLE ASTM D 5001 METODO DEL EJ, DE EEUU	13
Parametros de la Prueba	13
Resultados de la prueba	13
Conclusion	13
PRUEBA DE DESGASTE BOCLE ASTM D 5001---INCLUYENDO ADITIVOS	14
Parametros de prueba	14
Resultados de la prueba	14
Conclusion	14
PRUEBA DE ESTABILIDAD ASTM D 2274	15
Parametros de prueba	15
Resultados de la prueba	15
Conclusion	15
PRUEBA DE OXIDACION NACE	16
Parametros de la prueba	16
Resultados de la prueba	16
Conclusion	16
PRUEBA DE TOLERANCIA AL AGUA ASTM D 1094	17
Parametros de la prueba	17
Resultados de la prueba	
¡Error! Marcador no definido.	
Conclusion	17
DIÉSEL POWER – DESCRIPCION GENERAL DE PRUEBA EN FLOTA	19
FLOTA 1	19
Resultados de la prueba	19
FLOTA 2	20
Resultados de la prueba	20
PROGRAMA DE EMISIONES	22
Secuencia de prueba	22
Conclusiones	22

Introduction

Introducción

El Diesel Power es un aditivo Premium para diesel que ofrece un gran número de ventajas de funcionamiento. También puede ser reformulado para atender necesidades específicas de mercados o clientes.

Diesel Power ha sido extensivamente probado tanto en el laboratorio como en el campo con resultados impresionantes. Este informe destaca algunas de estas pruebas y muchas de las ventajas. Las ventajas de Diesel Power incluyen:

- Excelente limpieza de inyectoros como se demuestra en las pruebas de depósitos en inyectoros efectuadas en los motores Cummins L10 y Peugeot XUD-9.
- Inferiores gastos de operación debido a la economía de combustible
- Emisiones de gases reducidas comparadas con el combustible base.
- Protección anticorrosión superior
- Excelente estabilidad en el combustible almacenado
- Lubricidad excepcional que reduce el desgaste del sistema.
- Reduce la retención de agua y previene la formación de emulsiones estables
- Excelentes características antiespumantes.

Hay ventajas claras y mensurables en la incorporación de un aditivo multifuncional para diesel en el combustible diesel. El usuario final de combustible diesel tratado con Diesel Power apreciará las diferencias en términos de:

- Ruido de combustión reducido
- Calidad de marcha mejorada
- Extensión de la vida de los componentes
- Reducción en los costos de operación

Petrolabs puede también añadir a la formulación del Diesel Power componentes de funcionamiento como incrementador de cetanos o mejorador de flujo a bajas temperaturas..

Datos de prueba presentados en este informe utilizaron el Diesel Power en una concentración de 310 ppm.

Pruebas de depositos en motor Cummins L10

Entorno

Cummins tenía un problema de campo que ocurrió en algunas flotas. Ciertos motores desarrollaron los depósitos de inyector que condujeron a una disminución sensible en la potencia. Cummins analizó el modelo de conducción de las flotas afectadas y desarrolló un método de prueba de laboratorio para simular estos depósitos. La prueba puede ser usada para discriminar combustibles con y sin aditivo. (Ref. Documento SAE No. 912331.)

Resumen de la Prueba

- Dos motores Cummins L-10 trabajando en tandem
- 2300 RPM, 50-60 HP
- Ciclos de 15 segundos, un motor conduciendo, el otro siendo conducido, los roles se invierten cada 15 segundos.
- Duración 125 horas
- Rating
 - Porcentaje de pérdida de flujo
 - Valoración visual de depósitos CRC de embolo

Criterio Cummins

Aceptable - CRC Rating $< 25 + SD$
Pérdida de flujo $< 5\%$

Superior - CRC Rating $< 10 + SD$
Pérdida de flujo $< 5\%$

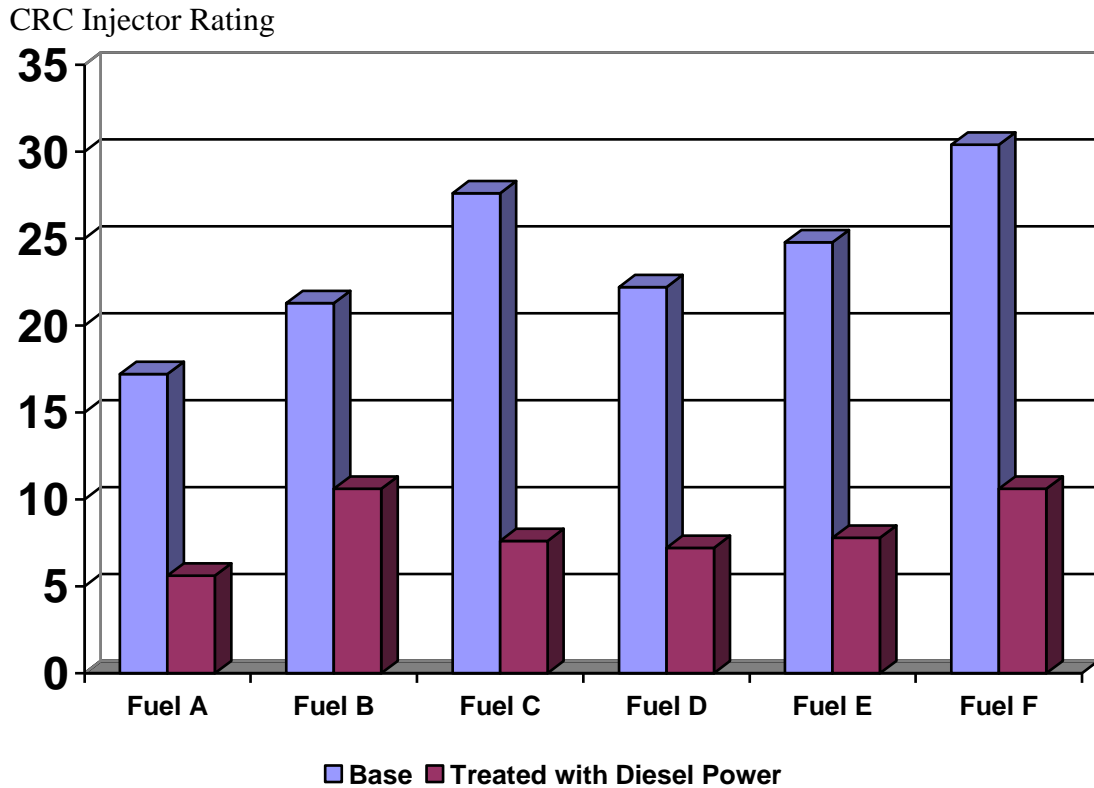
(La valoración CRC va desde 0 a 100 siendo 0 totalmente limpio).
(La desviación estándar (SD) es igual a 2.0.)

Resultados de la Prueba

Adjuntos en la tabla y la gráfica. Diesel Power demuestra excelentes resultados.

Cummins L10 Depositing Test

Diesel Power Performance del combustible diesel



125 Hour – Tandem Engine

Resumen de la Performance con Diesel Power

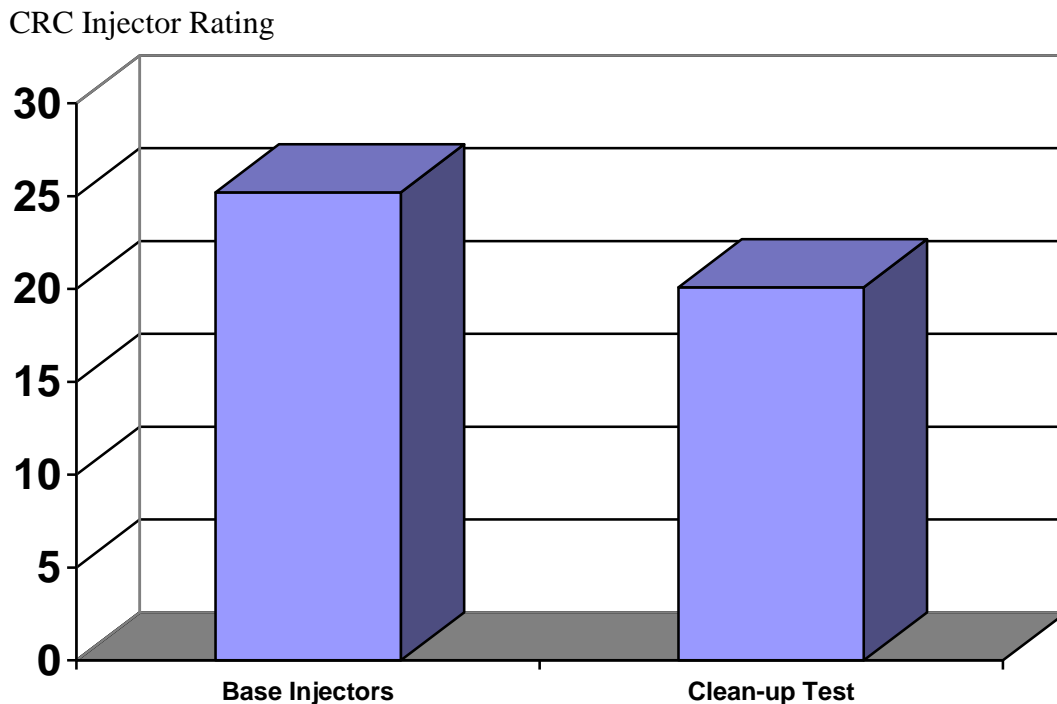
Plunger Ratings – CRC Visual Ratings

Combustible	Comb. base	Comb. Tratado	% de mejora
A	17.2	5.6	67
B	21.3	10.6	50
C	27.6	7.6	72
D	22.2	7.2	68
E	24.8	7.8	69
F	30.4	10.6	65

Datos de limpieza de Inyectores

Se evaluo la habilidad de Diesel Power de limpiar depositos existentes en los inyectores a traves del uso del test disenado por Cummins para evaluar depositos en inyectores. Un set de inyectores fue operado en el test Cummins L10 de evaluacion de inyectores usando combustible Cat 1-H y evaluado. Los mismos inyectores, fueron re-utilizados en el Cummins L10 Injector Depositing Test Cycle usando combustible Cat 1-H tratado con Diesel Power. El test demostro una reduccion promedio en los depositos en inyectores del 20,3 por ciento.

Cummins L10 Injector Clean-up Diesel Power Diesel Fuel Additive Performance



■ Injectors with existing deposits

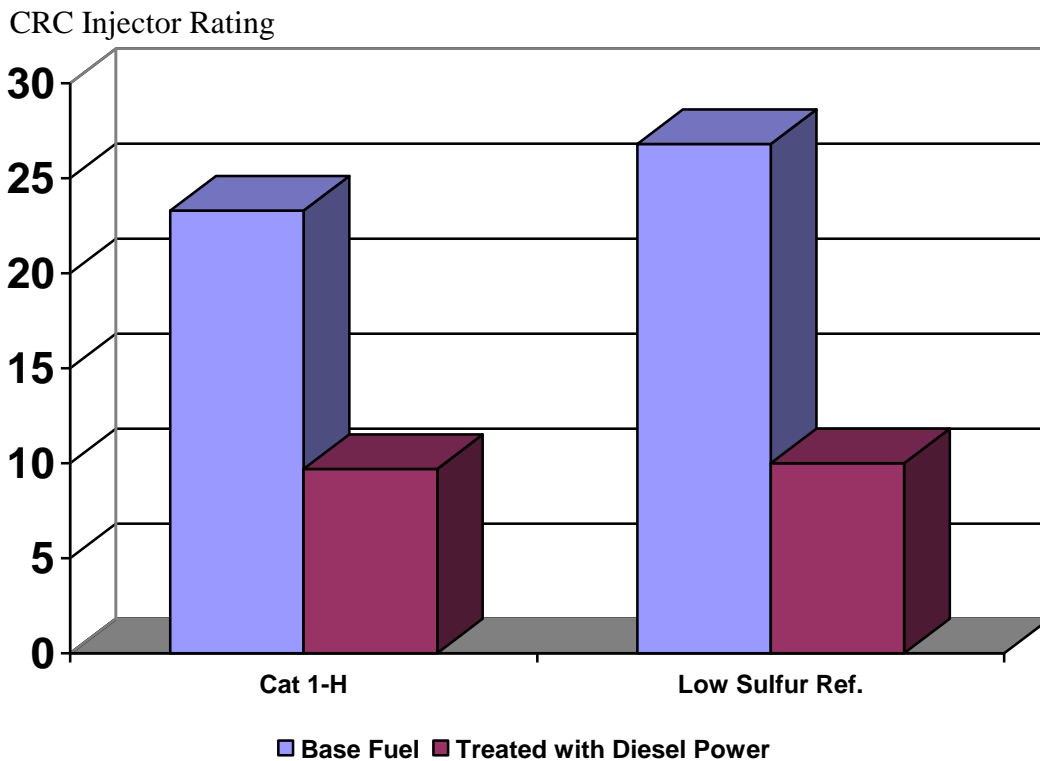
Testing run in Cat 1-H Reference Fuel @310

Cummins L10 Injector Depositing Test Cycle	CRC Rating (Avg.)
Base inicial (combustible no tratado) Cummins L10	25.2
Luego, Cummins L10 con Diesel Power	20.1

Efecto del azufre en el combustible.

Los efectos del azufre en la performance del combustible base en la prueba de depositos en inyectores para el Cummins L10 esta actualmente bajo investigacion. Datos preliminares de Petrolabs, indican que los combustibles de bajo azufre pueden ser mas severos en esta prueba. Los resultados con el combustible base se grafican en el cuadro adjunto. Diesel Power ha pasado exitosamente el test Cummins L10 con combustibles de diferente rango de azufre, incluyendo los mas modernos combustibles de bajo azufre.

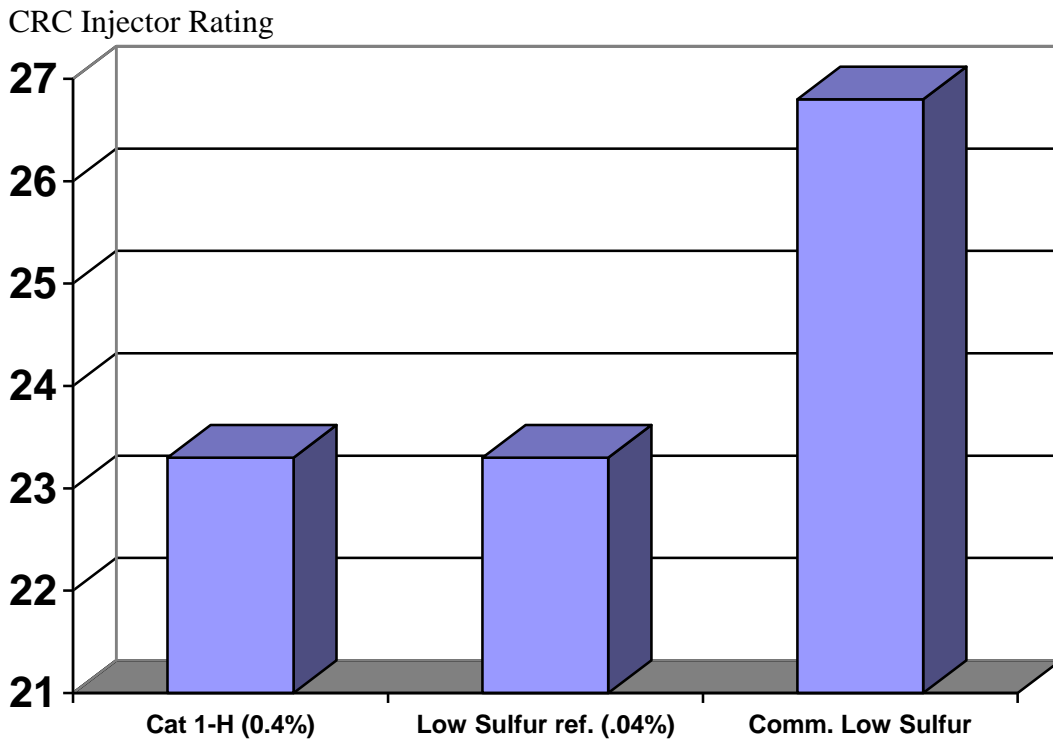
Cummins L10 Depositing Test Diesel Power Fuel Additive Performance



125 Hour – Tandem Engine Stand

	Combustible Base	Aditivado con Diesel Power
Cat 1-H	23.3	9.7
Low Sulfur Reference	26.8	10

Cummins L10 Injector Depositing Test Fuel Sulfur Effects



125 Hour – Tandem Engine Stand

	Cat 1-H (0.4%)	Low Sulfur Ref. (.04%)	Comm. Low Sulfur
Fuel Sulfur Effects	23.3	26.8	39.1

Peugeot XUD 9 Nozzle Coking Test

El test Peugeot XUD 9 Nozzle Coking es reconocido en la industria como la mejor forma de evaluar los depositos en un motor diesel de automoviles con inyeccion indirecta. Fue desarrollado en Europa por el grupo PF26 de la CEC.

Parametros de la prueba

Motor	Peugeot XUD-9
Cilindros, Volumen	4, 1.9L
Velocidad	3000 rpm
Carga	58 Nm
Duracion	6 horas

Resumen de la Prueba/Criterios

Inyectores nuevos son soplados con aire y se toman mediciones en los puntos de elevación del perno 0.1, 0.2, 0.3, and 0.4 mm. Los inyectores son re-ensamblados en el motor. El motor es calentado a temperatura de test y entonces operado por seis horas. Los inyectores vuelven a ser sopleteados y se compara el resultado con las mediciones de flujo originales.

El procedimiento original fue desarrollado por el grupo PF26, pero no especificaron limites de aprobación/fallo de la prueba. Un grupo OEM frances, CFCA desarrollo un criterio de medicion de aprobación/fallo de mas del 15% de flujo remanente en la comparación con el flujo original a 0,1 mm de elevación del perno.

Resultados

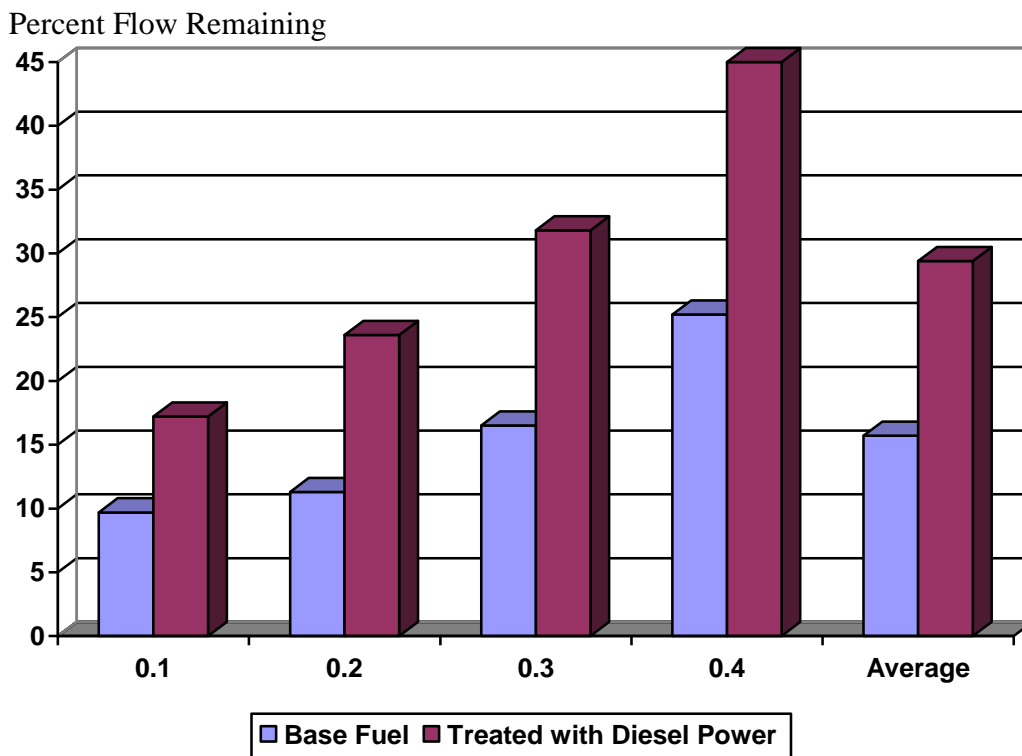
El grafico a continuacion, detalla los excelentes resultados con Diesel Power. El combustible tratado con Diesel Power dio una mejora del 87% en el promedio de flujo residual y aprobacion de los requerimientos CFCA. Combinado con el excelente resultado en el Cummins L10, esto demuestra la versatilidad del rendimiento de Diesel Power para motores de inyeccion directa e indirecta.

Peugeot XUD-9 Nozzle Coking Test

Diesel Power

Diesel Additive Performance

Pintle Lift (mm)



CEC RF/03/A/84 Reference Fuel

Pintle Lift (mm)

	0.1	0.2	0.3	0.4	Average
Base Fuel	9.7	11.3	16.5	25.2	15.7
Diesel Power	17.2	23.6	31.8	45	29.4

Prueba de corrosión Cummins N14

Entorno

Cummins tuvo un problema de campo que ocurrió en ciertas flotas en el noroeste del pacífico. Ciertos motores, experimentaron una creciente corrosión en los inyectores que condujo a un notable incremento en el consumo de combustible y una baja en la vida de los inyectores. Cummins analizó los patrones de manejo de las flotas afectadas y desarrolló un método de prueba en laboratorio para simular dichos depósitos. Esta prueba puede ser usada para discriminar combustibles con y sin aditivo y fue presentado en un encuentro de expertos en Detroit.

Resumen de la Prueba

- Motor: Cummins N 14
- 750 RPM, sin carga
- Ciclo de 35 min. 30 minutos en baja, y entonces 5 minutos a full con aceleraciones.
- 200 horas de duración
- Evaluación
 - Porcentaje de incremento de flujo

Criterio Cummins

Aceptable - Flow Increase < 0.6%

Superior - Flow Increase < 0.3%

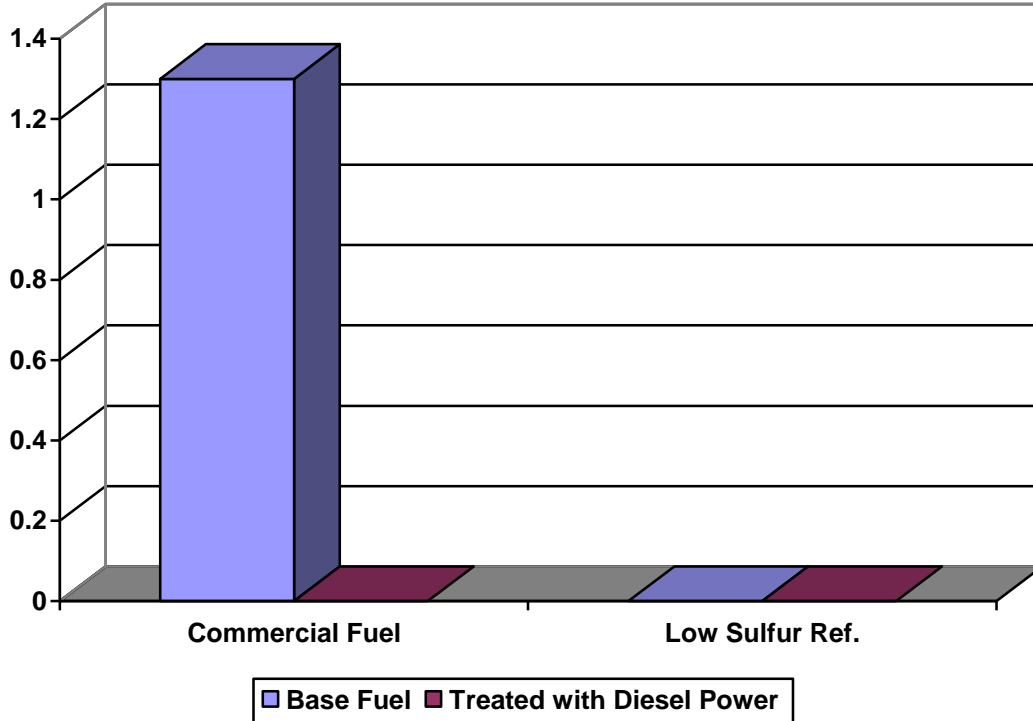
Resultados de la prueba

En la tabla y gráfico adjunto, Diesel Power @310 ppm muestra excelentes resultados.

Cummins N14 Corrosion Test

Diesel Power

Diesel Additive Performance



	Commercial fuel	Low Sulfur Ref.
Base Fuel	1.3	0
Diesel Power	0	0

Pruebas de Laboratorio en banco

Los tests de laboratorio pueden ser utilizados para evaluar la calidad del combustible y la efectividad de los aditivos. A continuación hay una descripción de cada test. Las siguientes paginas indican las condiciones de los tests, esquemas de los equipos y resultados de los tests utilizando Diesel Power. Diesel Power ofrece excelente proteccion contra el uso, estabilidad en la oxidación, proteccion contra la corrosion y separacion del agua.

Test ASTM D 5001, BOCLE

Mide las características de lubricidad del combustible (el metodo de Petrolabs para medir desgaste es una modificacion del metodo BOCLE que simula mayor las condiciones en un motor diesel)

Test de estabilidad del combustible diesel ASTM D 2274

Mide La estabilidad oxidativa de un combustible diesel.

Metodo de oxidación de la Asociacion Nacional de Ingenieros de Corrosion (NACE en ingles)

Mide la habilidad anti-corrosion de un combustible

Tolerancia al agua – ASTM 1094

Mide la habilidad del combustible de separarse del agua.

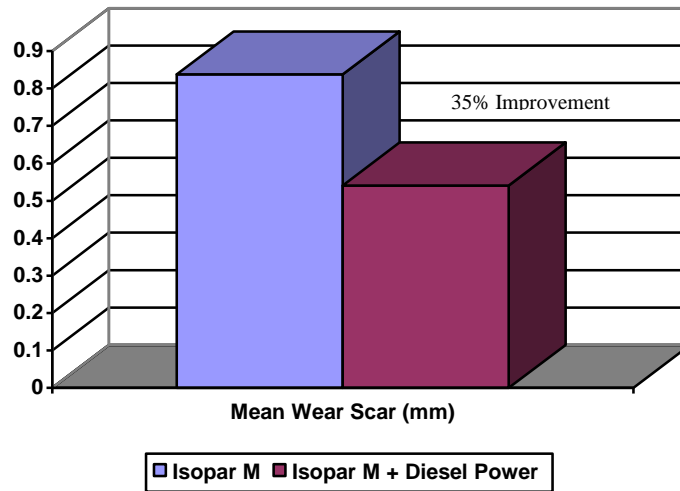
ASTM D 5001 BOCLE Test

Parametros de prueba

Combustible base	Isopar M (50ml)
Temperatura	25° C. (77° F)
Humedad Relativa	10%
Condiciones de prueba	Una bola no rotativa, aplica 1000g de fuerza a un cilindro rotando a 240 RPM
Duracion	30 minutos
Criterio de performance	Medicion de marcas en la bola

Resultados de la prueba

Combustible	Marcas de uso (mm)
Isopar M	0.838
Isopar M + Diesel Power	0.541



Conclusion

Cuando se agrega Diesel Power al combustible de referencia Isopar M , provee excelente proteccion antifricción(35% de mejora) segun las mediciones basadas en el criterio ASTM D 5001 BOCLE.

El test BOCLE fue desarrollado para evaluar las propiedades lubricantes de los combustibles de aviación. El mecanismo de corrosion esta relacionado a la corrosion lo cual puede no simular el comportamiento del combustible en un motor diesel.

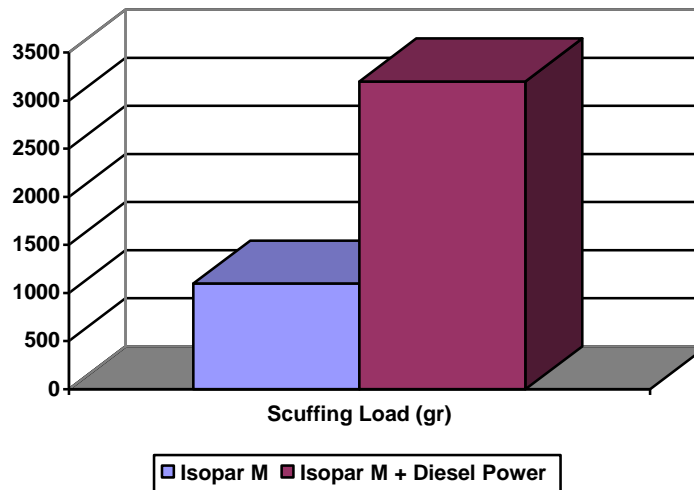
Prueba de desgaste ASTM D 5001 BOCLE US Army Scuffing Method

Test Parameters

Combustible base	Isopar M (50ml)
Temperatura	25° C. (77° F)
Humedad relativa	50%
Condiciones de la prueba	Una bola no rotativa, aplica fuerza variable a un cilindro rotando a 525 RPM
Duracion	1 minuto
Criterio de medicion	Measure 8 gram load to scuffing

Resultados de la Prueba

Combustible	Scuffing Load (gr)
Isopar M	1100
Isopar M + Diesel Power	3200



Conclusion

Cuando se agrega Diesel Power al combustible de referencia Isopar M provee excelente performance antifriction medido segun la prueba US Army Scuffing Modification of the ASTM D 5001 BOCLE Test.

ASTM D 5001 BOCLE Test

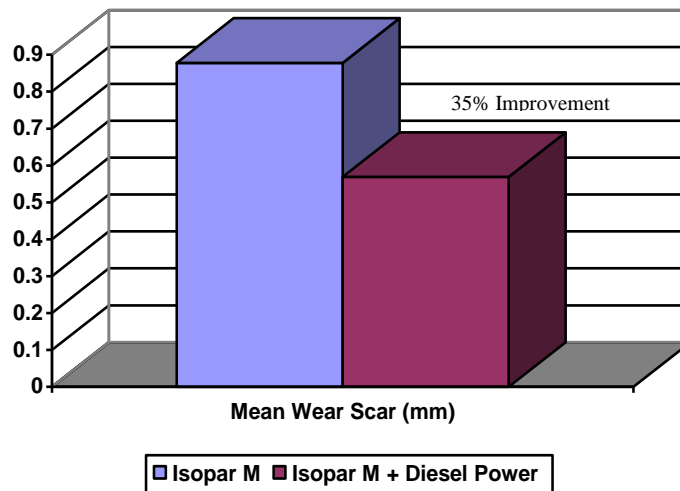
Additives, Inc. Scuffing Method

Parametros de la prueba

Combustible base	Isopar M (50ml)
Temperatura	25° C. (77° F)
Humedad relativa	50%
Condiciones de prueba	Una bola no rotativa, aplica 7000 g de fuerza a un cilindro rotando a 300 RPM
Duracion	2 minutos
Criterio de performance	Se miden las marcas de uso en la bola

Test Results

Fuel	Mean Wear Scar (mm)
Isopar M	0.878
Isopar M + Diesel Power	0.569



Conclusion

Cuando se agrega Diesel Power al combustible de referencia Isopar M provee excelente performance antifriccion medido segun la prueba Additives, Inc. Scuffing Modification of the ASTM D 5001 BOCLE test.

Como los niveles de azufre en el combustible disminuyen a traves de tecnicas de refinacion mas severas, las propiedades lubricantes inherentes al mismo disminuyen. Se puede agregar aditivos para mejorar la capacidad protectora antidesgaste de los componentes del motor. El test de Additives inc, es un buen metodo para determinar cuando se necesitan aditivos.

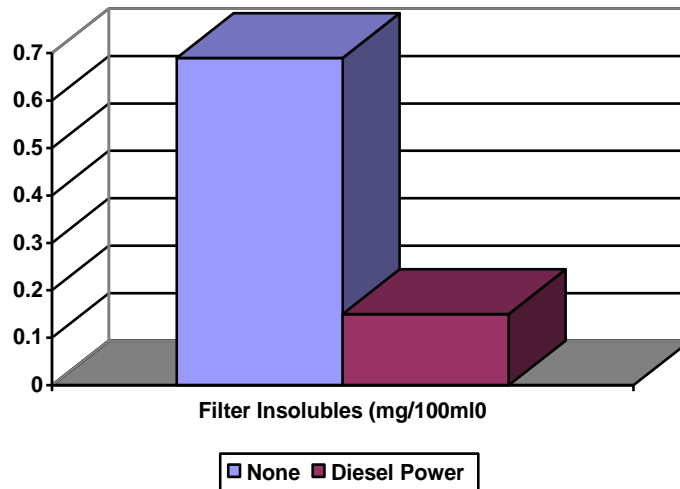
Estabilidad del combustible ASTM D 2274

Parametros de la prueba

Combustible base	Combustible diesel No. 2
Temperatura	95° C. (203° F)
Duracion	16 Horas
Condiciones de la prueba	Se barbotean 3 litros por hora de Oxigeno a traves de la muestra
Criterio de la Prueba	Cantidad de insolubles y cambio de color en el combustible.

Test Results

Aditivo	ASTM Color		Insolubles en filtro (mg/100 ml)
	Inicial	Final	
Ninguno	L0.5	L1.5	0.69
Diesel Power	L0.5	L0.5	0.15



Conclusion

En la prueba de estabilidad de combustible ASTM D 2274 Fuel Oil Stability Test, Diesel Power prove excelente estabilidad, segun se ilustra por la reduccion de un 78% en los insolubles y una muy fuerte estabilidad en el color. La Oxidacion del combustible puede causar la formación de gomas, lo cual puede favorecer la formación de depositos y aumentar la chance de obstrucción del filtro. Diesel Power protege contra la oxidación.

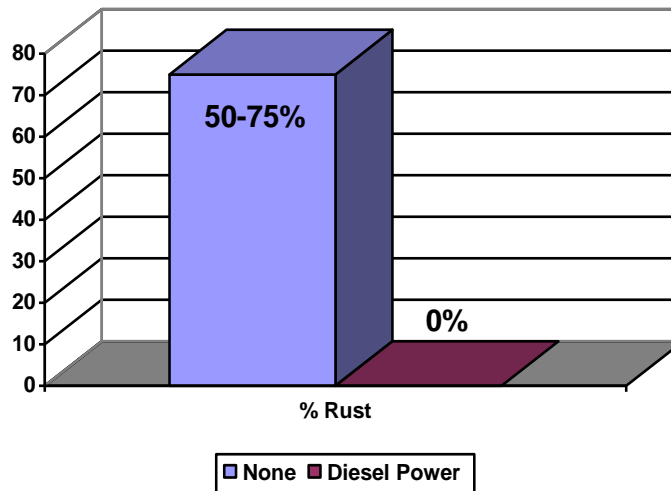
Test de corrosion xidacion NACE

Parametros de la prueba

Combustible base	Despolarizado ISO-Octance
Temperatura	37.8° C. (100° F)
Fase de agua	Destilado
Contacto entre el combustible y el agua	Agitar el combustible 30 minutos, parar, agregar agua, agitar 3,5 horas.
Steel Spindle	Polished, cold rolled SAE 1020, 1/2"
Criterio de performance	Visual evidence of rust

Test Results

	NACE	%
Aditivo	Visual Rating	Rust
Ninguno	D	50-75%
Diesel Power	A	0



Conclusion

Diesel Power provee proteccion superior anti corrosion en combustible ISO-Octane. Esta caracteristica asegura una mayor proteccion anti corrosion para los tanques de almacenamiento, sistemas de manejo de combustibles y usuarios finales de motores diesel.

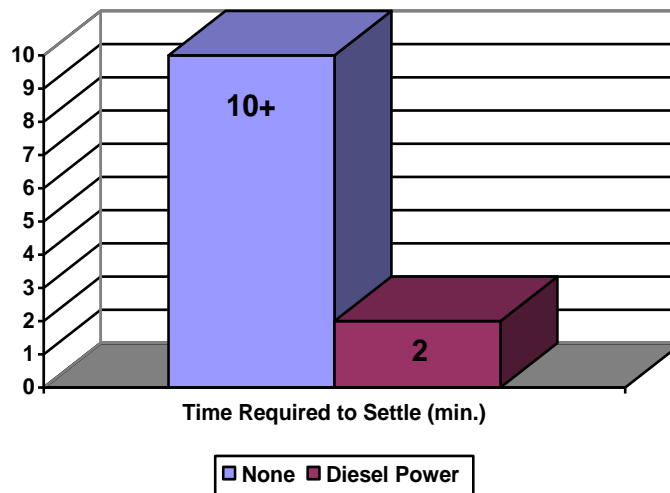
Tolerancia al agua ASTM D 1094

Test Parameters

Combustible base	Diesel Nr. 2
Temperatura	25° C. (77° F)
Fase de Agua	Destilada
Contacto combustible/agua	Agitado a mano por 2 minutos (80 ml de combustible y 20 ml de agua)
Tiempo de asentamiento	5 minutos
Criterio de performance	Grado de separacion del agua y el combustible, claridad de fase, gradoo de interfase.

Resultados de la prueba

Aditivo	Medicion luego de 5 minutos		Tiempo requerido
	Interface	Separation	Hasta asentar (min.)
Ninguno	3	3	10+
Diesel Power	1	1	2



Conclusion

Diesel Power mejora la performance de separacion agua/combustible del diesel base, para asegurar un manejo libre de problemas luego de cualquier contacto con agua. Diesel Power asegurara que no se formaran emulsions rapidas evitando problemas de manejo y riesgos de corrosion.

Diesel Power
Resumen de prueba
En Flota

Diesel Power

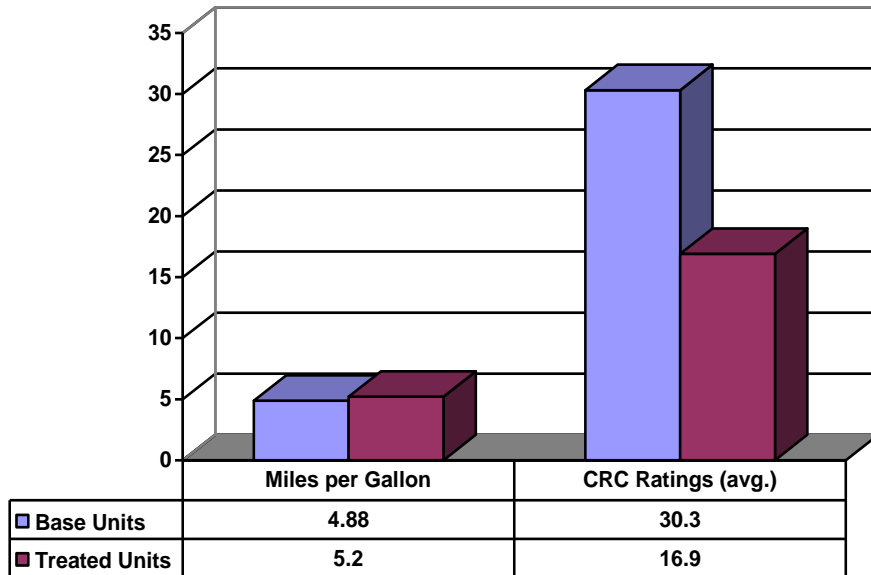
Fleet Test Overview

Fleet 1

Ubicacion	Charleston, SC
flota	Camiones cementeros
No. de unidades	22 Total 11 sin aditivar 11 aditivados
Motores	Cummins L10
Millas totales	400,000
Servicios promedio	Cada 18,200 miles y 2,300 horas
Objetivo	La flota fue seleccionada en cooperacion con la compania Cummins de motores e Ineneering Test Services para ajustarse al ciclo de pruebas en servicio. (Engineering Test Services es una division de Cummins Engine Company.)
Prueba	La flota fue equipada con inyectores nuevos y monitoreada por un anio. Los inyectores fueron luego evaluados.
Conclusion	Al final de la prueba, las unidades tratadas con Diesel Power tenian inyectores un 44% mas limpios que las que no fueron aditivadas. Las unidades tratadas con aditivo, tenian tambien mayor potencia (mas caballos de fuerza) y una sensible mejora en el consumo de combustible.

Resultados de la Prueba

	Millas por Gallon	Evaluacion CRC (promedio)
Flota base	4.88	30.3
Flota tratada	5.2	16.9



Flota 2

Ubicacion Charleston, SC

Flota Class 8 Line Haul

No. de unidades 59 Total
31 base
28 aditivados

Motores Cummins L10, Detroit Diesel Series 60, Mack E6

Millas totales 2,750,000

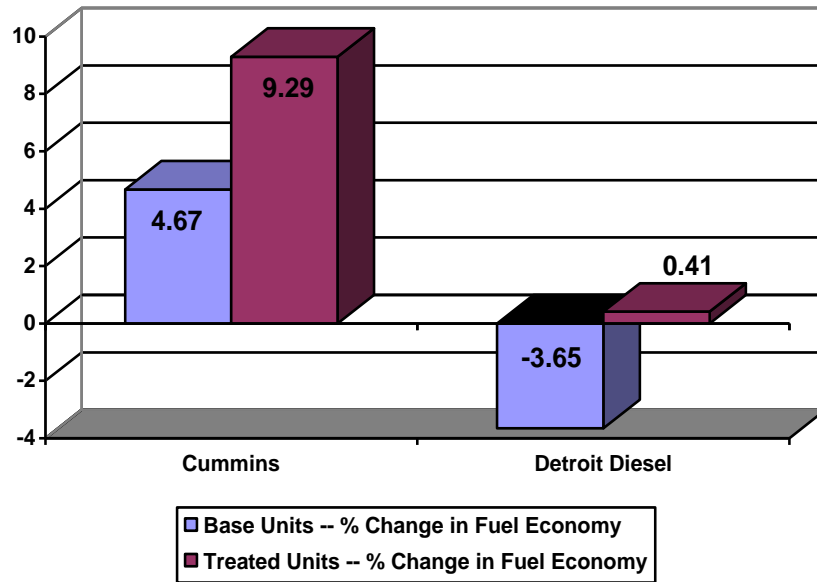
Servicio promedio Cada 48,500 millas

Objetivo La flota representa una flota de distribucion bien mantenida. Esta prueba monitoreo los efectos a largo plazo del aditivo, incluyendo limpieza de inyectores y economia de combustible en una amplia variedad de motores.

Conclusion Ls datos mostraron que no hubo problemas asociados al combustible en la flota tratada, y se experimento una economia en el consumo de combustible en carretera.

Resultados de la prueba

	Cummins	Detroit Diesel
Flota base – % cambio en consumo	4.67	-3.65
Flota tratada – % cambio en consumo	9.29	0.41



Diesel Power
Datos de emisiones
y potencia

Programa de Emisiones

Secuencia de la prueba

- Se corre una prueba de depósitos en inyectores de motor Cummins L10 con combustible base y aditivado a 310 ppm.
- Al finalizar el test, se retiran los inyectores y se colocan en otro motor L10.
- Operar el motor en el ciclo de emisión de transición. (el test es considerado representativo de las condiciones de manejo mundiales) Este ciclo es usado para certificación de camiones carreteros en los EUA y tiene cuatro fases que simulan el manejo.
- Autopista de la ciudad de New York
 - New York City urbano
 - Autopista de la ciudad de Los Angeles
 - Los Angeles urbano
- Emisiones, consumo de combustible, y potencia son medidas. Los resultados son representados gráficamente en las páginas siguientes.

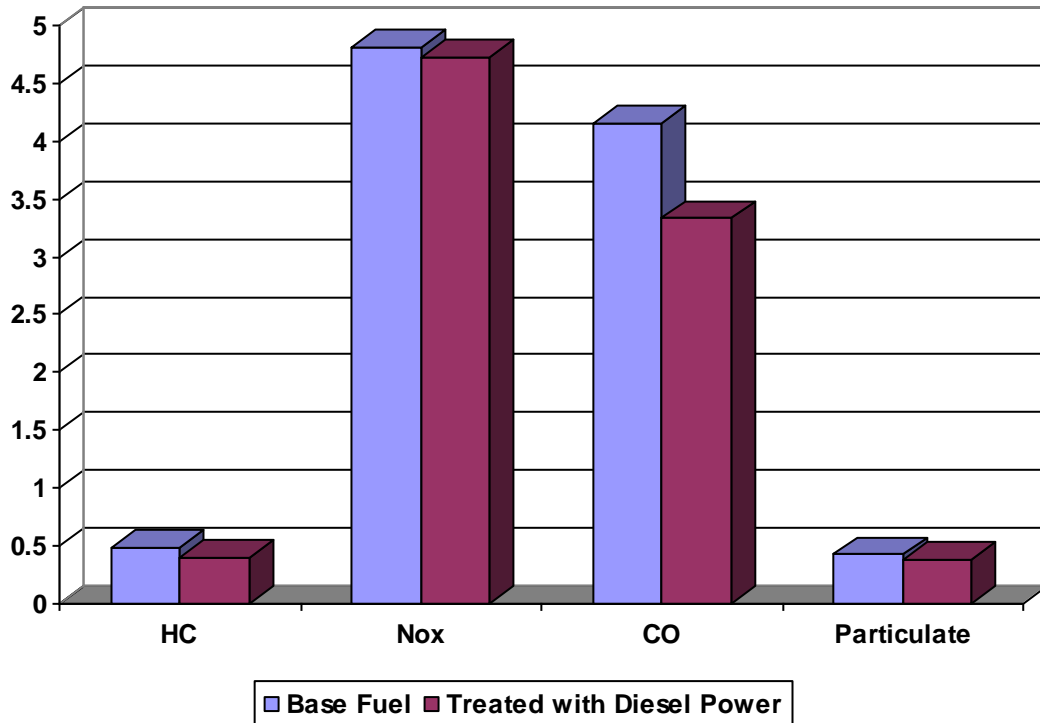
Conclusions

- Diesel Power reduce significativamente las emisiones, comparado con el combustible sin aditivar.
- Diesel Power provee excelente limpieza dentro del motor, lo cual conduce a un aumento en la economía de combustible.
- Las propiedades de limpieza y lubricidad de Diesel Power ayudan a mantener los motores “como nuevos” lo cual mantiene su potencia original.

Emisiones FTP compuestas

Diesel Power Performance del combustible Diesel

Emisiones (G/BHp-Hr)



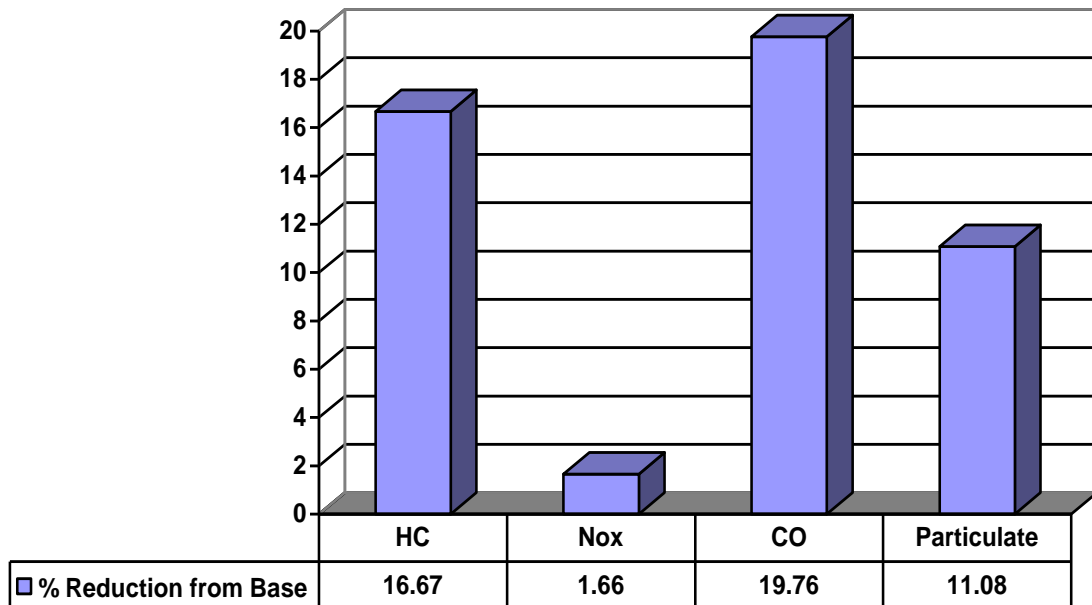
Test de Emisiones en corrida de ciclo luego del test Cummins L10 en inyectores

	HC	NOx	CO	Particulado
Combustible base	0.48	4.81	4.15	0.424
Diesel Power	0.4	4.73	3.33	0.377

Mejora de las emisiones de compuesto FTP

Diesel Power

Performance del combustible Diesel aditivado vs. Base



Porcentaje de reduccion aditivado/base

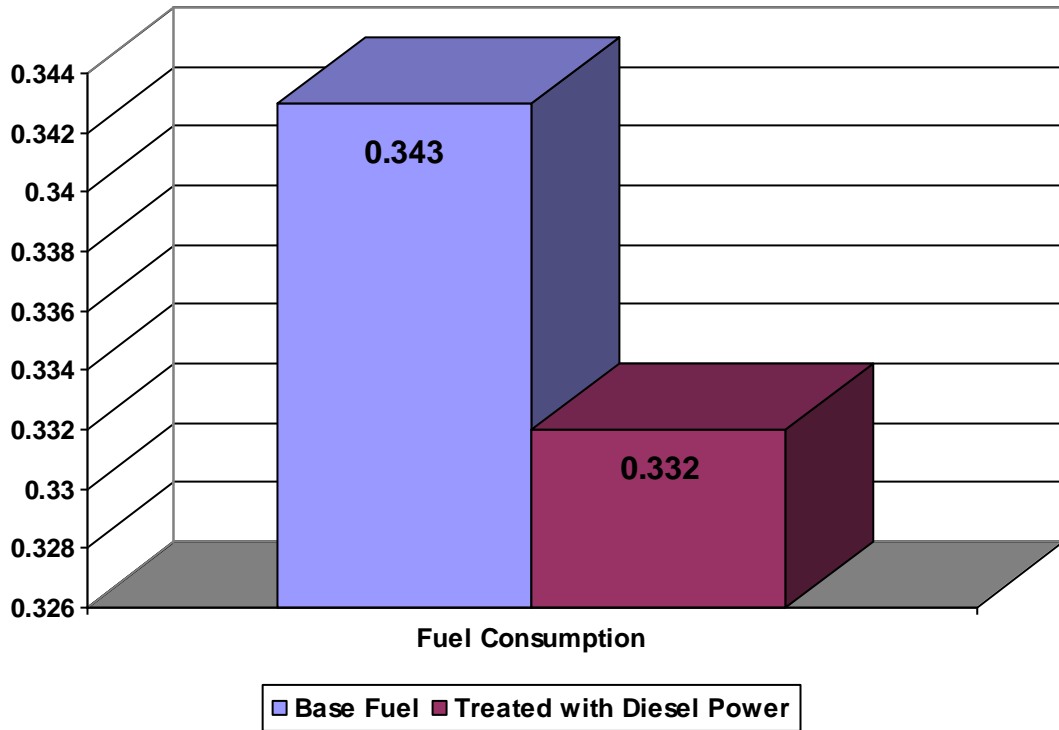
Test de Emisiones en corrida de ciclo luego del test Cummins L10 en inyectores

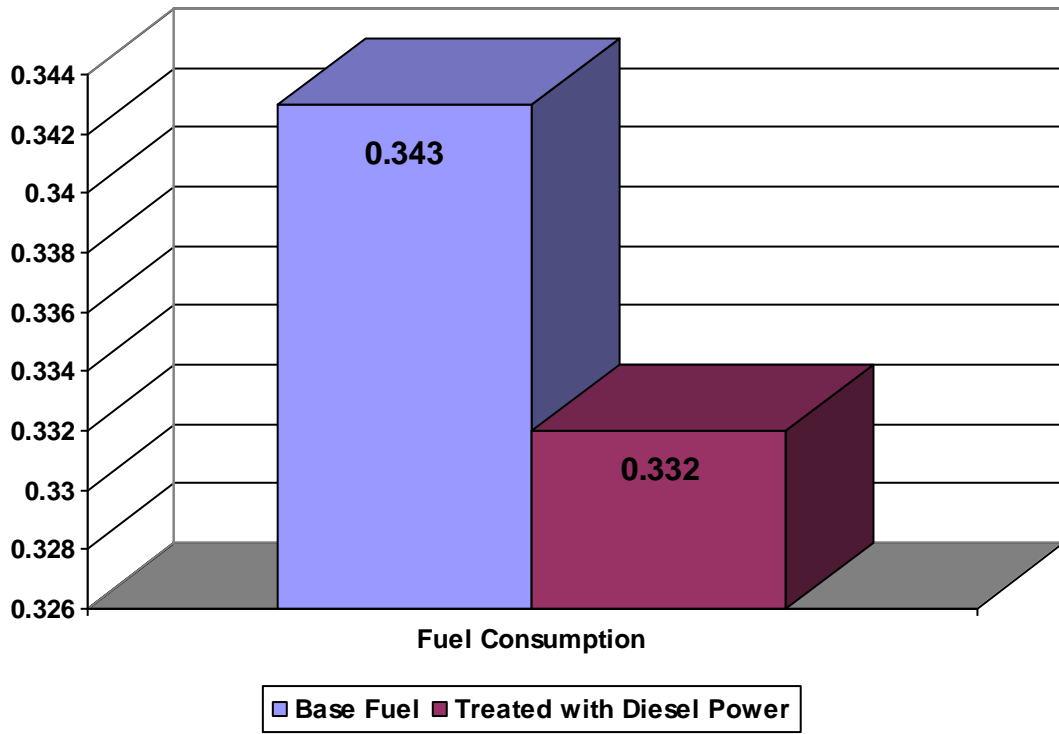
	HC	NOx	CO	Particulate
Mejora - % de Reduccion contra comb. base	16.67	1.66	19.76	11.08

Emisiones compuesto FTP

Diesel Power
Diesel Fuel Performance

LB/BHp-Hr





Datos a carga y velocidad fija

	Fuel Consumption
Combustible base	0.343
Con Diesel Power	0.332