

**AUTORIDAD REGULADORA DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS  
INTENDENCIA DE ENERGÍA**

## **PROGRAMA DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LOS COMBUSTIBLES EN PLANTELES DE RECOPE AÑO 2015**



## Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN .....	3
RESULTADOS Y ANÁLISIS .....	4
Aceite Diésel.....	4
Gasolina Regular.....	5
Gasolina Superior .....	6
AV-Gas.....	8
Jet Fuel (Jet A1) .....	9
Búnker .....	10
Asfalto .....	11
Emulsión Asfáltica .....	12
CONCLUSIONES .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b> 13
Anexo 1. Resultados de pruebas fisicoquímicas en diésel por plantel de Recope .....	14
Anexo 2. Resultados de pruebas fisicoquímicas en gasolina regular por plantel de Recope.....	15
Anexo 3. Resultados de pruebas fisicoquímicas en gasolina superior por plantel de Recope .....	16
Anexo 4. Resultados de pruebas fisicoquímicas en Av-gas por plantel de Recope .....	17
Anexo 5. Resultados de pruebas fisicoquímicas en jet-A1 por plantel de Recope .....	18
Anexo 6. Resultados de pruebas fisicoquímicas en búnker por plantel de Recope.....	19
Anexo 7. Resultados de pruebas fisicoquímicas en asfalto por plantel de Recope .....	20
Anexo 8. Resultados de pruebas fisicoquímicas en emulsión asfáltica por plantel de Recope.....	21



## INTRODUCCIÓN

La Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP), es la institución responsable de velar porque se cumplan los criterios de calidad, cantidad, oportunidad, continuidad y confiabilidad necesarios para prestar en forma óptima, los servicios públicos sujetos a su autoridad.

En atención a esta competencia, corresponde a la Intendencia de Energía, entre otras funciones, realizar la regulación económica y de calidad relacionada con el suministro de los productos derivados de los hidrocarburos, destinados a abastecer la demanda nacional que se distribuye por medio de los planteles de la Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE).

El Programa de Evaluación de la Calidad de los Combustibles en Planteles, impulsado por la Intendencia de Energía, fue diseñado con el propósito de evaluar aspectos relacionados con la calidad de los productos que expende Recope en sus planteles de distribución mediante pruebas físico-químicas aplicadas a los combustibles. Para ello se realizan inspecciones en todos los planteles de Recope (Moín, El Alto, La Garita, Barranca, Aeropuerto Juan Santamaría, Aeropuerto Tobías Bolaños y Aeropuerto Daniel Oduber), de forma quincenal o mensual, a lo largo del año. La evaluación de la calidad de los combustibles en los planteles de RECOPE adquiere especial relevancia para el aseguramiento de la calidad, considerando que se trata del primer eslabón en la cadena de valor a nivel local.

La Intendencia de Energía cuenta con el apoyo del Centro de Electroquímica y Energía Química (CELEQ) de la Universidad de Costa Rica, laboratorio que se encuentra debidamente acreditado ante el Ente Costarricense de Acreditación (ECA), conforme con la Norma INTE-ISO/IEC 17025:2005, efectuándose las pruebas mencionadas según los Reglamentos Técnico RTCA 75.02.17:13, RTCA 75.01.20:04, RTCA 75.01.19:06, R-UAC 75.01.09.04, R-UAC 75.01.13.04, Decreto 15993-MEIC, RTCR 248:97 y RTCA 75.01.22:04

Por medio del programa se evalúa la calidad de 7 combustibles: aceite diésel, gasolina regular, gasolina superior, Av-gas, jet A1, búnker, GLP, además del asfalto y emulsión asfáltica. El procedimiento seguido, de conformidad con los protocolos establecidos, consiste en: tomar tres muestras de cada uno de los productos, una para resguardo de RECOPE, la segunda para análisis de laboratorio y la tercera como muestra testigo (contramuestra) en caso de que se presente una no conformidad. Para garantizar la integridad de las muestras se toman y guardan en recipientes de un litro, totalmente limpios, cerrados herméticamente y sellados. Las muestras se transportan y se mantienen resguardadas, bajo condiciones controladas, siguiendo los protocolos establecidos para tales efectos. En el laboratorio del CELEQ se realizan las pruebas fisicoquímicas y, posteriormente, los resultados son entregados mediante certificado oficial a la ARESEP, en donde se realiza el procesamiento de los datos y se inicia el proceso administrativo sancionatorio en caso de que se presente alguna no conformidad.

El financiamiento del programa se realiza mediante el canon de regulación que aprueba la Contraloría General de la República, el cual es incorporado al precio que paga el usuario final de los combustibles.

Durante el año 2015, como se detalla por medio del presente informe, todos los análisis realizados a los combustibles que expende RECOPE por medio de sus planteles resultaron conformes, lo cual implica que se cumplen los parámetros de calidad establecidos en las normas nacionales vigentes. La divulgación de los resultados obtenidos, por tratarse de información de interés público, contribuye a promover la cultura de aseguramiento de la calidad, como parte integral de un modelo de mejoramiento continuo en la prestación de los servicios públicos que regula la ARESEP.



## RESULTADOS Y ANÁLISIS

Durante el año 2015, como se detalla a continuación, todos los productos cumplieron con las pruebas técnicas aplicadas, de conformidad con los protocolos establecidos y las normas técnicas vigentes para el aseguramiento de la calidad. En términos generales, se concluye que Recope superó las evaluaciones realizadas en todos los planteles y combustibles, confirmando que al cierre del 2015 el país mantenía el control del proceso de aseguramiento de la calidad en la primera fase de la cadena de valor.

### Aceite Diésel

Durante el año 2015 se realizaron 96 muestreos al combustible diésel en todos los planteles de Recope. El uso de este producto es netamente automotriz, especialmente en transporte público (autobuses), transporte pesado y automóviles particulares.

A continuación se muestran los resultados obtenidos de los análisis físico-químicos normados los cuales corresponden a: destilación al 90% (v/v), temperatura de inflamación, contenido de agua y sedimentos, contenido de azufre, índice de cetano, viscosidad cinemática, inspección visual de agua e inspección visual de sedimentos. Es importante destacar que los resultados de las pruebas mencionadas en cada una de las muestras analizadas en el 2015, cumplieron con los parámetros establecidos por la normativa vigente (Cuadro N.º 1).

**Cuadro N.º 1**  
**Promedio de resultados de pruebas fisicoquímicas en diésel por plantel de Recope,**  
**en el 2015**

Propiedad*	Plantel de Recope				Norma Nacional
	Moín	El Alto	La Garita	Barranca	
Destilación al 90% volumen ( $\pm 3$ °C)	324	325	325	325	Máx. 360
Viscosidad Cinemática a 40 °C ( $\pm 0,01$ m <sup>2</sup> m/s)	2,30	2,28	2,90	2,69	1,9 – 4,1
Contenido de azufre ( $\pm 0,001$ % masa)	0,003	0,003	0,003	0,004	Máx. 0,005
Temperatura de inflamación ( $\pm 1$ °C)	64	64	62	62	Mín. 52
Contenido de agua y sedimento (% volumen)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	Máx. 0,05
Índice de Cetano ( $\pm 0,4$ adimensional)	49,3	48,7	49,1	49,0	Mín. 45
Presencia de agua	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Presencia de sedimentos	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

\* Los valores entre paréntesis corresponden al nivel de incertidumbre de la prueba y a la unidad de medición

Fuente: Programa de Evaluación de la Calidad de los Combustibles, Intendencia de Energía. ARESEP, 2015

La composición del combustible determina muchas de sus propiedades, tales como calidad de ignición, volatilidad, estabilidad a la oxidación; también se relaciona con el desempeño en el motor (potencia), rendimiento del combustible, desgaste del motor, formación de depósitos, arranque en frío, aceleración estable, combustión y emisión de gases.

Uno de los parámetros que miden la calidad del diésel es el porcentaje de azufre, y como se observa del cuadro 1, durante este año las mediciones obtenidas han sido de 30 ppm en promedio (excepto en el plantel de Barranca, el cual correspondió a 40 ppm), mientras que la norma vigente establece como máximo las 50 ppm de azufre. Por su parte, este producto presenta una temperatura de destilación al 90% inferior a lo normado, lo cual implica que el diésel comercializado en el año resultó ser menos pesado a lo establecido en la normativa y por tanto de mejor calidad.



Con respecto a la temperatura de inflamación la norma nacional especifica un valor de 52 °C mínimo. El resultado promedio obtenido tras las mediciones en el 2015 fue de 64 °C para los plateles de Moín y El Alto, y de 62 °C para los plateles de La Garita y Barranca (ver Anexo N.º 1), por su parte el resultado mínimo obtenido de entre todas las mediciones efectuadas fue de 55 °C. Lo anterior contrasta con las no conformidades halladas en tres estaciones de servicio en el año 2015, ya que en el diésel muestreado se obtuvieron las temperatura de inflamación de 40 °C, 50 °C y 40 °C, por lo que estos resultado son indicativos de una contaminación con productos livianos, tales como gasolina, ya sea en el transporte o en la descarga en la estación de servicio.

De los resultados presentados en el cuadro 1, se concluye que el diésel comercializado por Recope en el año 2015, cumplió con todos los estándares de calidad establecidos por la normativa vigente, lo cual asegura un buen desempeño del diésel en el motor de los usuarios y busca disminuir el impacto ambiental de sus emisiones.

En el anexo N° 1, se presenta en detalle todos los resultados (normados o no normados) obtenidos de las pruebas físico-químicas efectuadas en el combustible diésel muestreado en los diferentes planteles de Recope.

### Gasolina Regular

En los 96 muestreos de gasolina regular que se realizaron en los Planteles de Recope, todos los resultados obtenidos de los análisis físico-químicos efectuados fueron conformes a lo establecido en la normativa vigente. Este producto es de uso automotriz principalmente en la flota liviana del país.

Para la gasolina regular los análisis físico-químicos normados son: temperatura de destilación a diferentes niveles de recuperado (10%, 50%, 90% en volumen), temperatura de destilación en el punto final, % de volumen de residuo obtenido tras la destilación, presión de vapor Reid, color, contenido de azufre, contenido de plomo, número de octano, contenido de gomas, inspección visual de agua, e inspección visual de sedimentos (Cuadro N.º 2).

**Cuadro N.º 2**  
**Promedio de resultados de pruebas fisicoquímicas en gasolina regular por plantel de Recope, en año 2015**

Análisis*	Plantel de Recope				Norma Nacional
	Moín	El Alto	La Garita	Barranca	
Destilación al 10% volumen ( $\pm 2$ °C)	50	50	50	50	Máx. 65
Destilación al 50% volumen ( $\pm 1$ °C)	97	96	97	97	(77 a 121)
Destilación al 90% volumen ( $\pm 3$ °C)	171	170	171	171	Máx. 190
Destilación al punto final ( $\pm 4$ °C)	214	215	215	214	Máx. 225
Destilación Residuo ( $\pm 0,03$ %)	0,8	0,8	0,8	0,8	Máx. 2
Presión de vapor Reid ( $\pm 2$ kPa)	64	64	64	64	Máx. 69
Contenido de azufre ( $\pm 0,001$ % masa)	0,006	0,006	0,006	0,006	Máx. 0,10
Contenido de gomas (mg/100 mL)	1,8	2,3	2,1	2,2	Máx. 4
Contenido de plomo (mg/kg)	< 0,001	0,001	0,001	0,001	Máx. 0,013
Número de octano ( $\pm 0,8$ adimensional)	92,5	92,5	92,4	92,5	Mín. 88,0
Color	Anaranjado	Anaranjado	Anaranjado	Anaranjado	Anaranjado
Presencia de agua	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Presencia de sedimento	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

\* Los valores entre paréntesis son el nivel de incertidumbre de la prueba y unidad de medición

Fuente: Programa de Evaluación de la Calidad de los Combustibles, Intendencia de Energía. ARESEP, 2015

El rendimiento del combustible depende de la calidad del carburante utilizado. Las especificaciones de las gasolinas contemplan tanto propiedades físicas como químicas, las cuales se encuentran definidas para garantizar su manejo, distribución y su buen funcionamiento en el automóvil así como el menor impacto posible al ambiente.



Una gasolina necesita ser lo suficientemente volátil para combustionar, pero no tan volátil como para que ocasione problemas de pérdidas por evaporación, candelado de vapor (vapores que dificultan el funcionamiento del motor) y emisiones evaporativas (combustible no quemado que se emiten por el escape del auto), con lo cual es importante analizar la presión de vapor producida por este combustible, el cual se mide a través de la prueba denominada Presión de Vapor Reid, el resultado promedio obtenido en el primer semestre del 2015 fue de 64 kPa, lo cual es satisfactorio en tanto que el valor máximo permitido por la normativa nacional es de 69 kPa, con lo que se evita la excesiva presencia de hidrocarburos volátiles en el ambiente.

Con respecto a otros resultados obtenidos en la gasolina regular es importante destacar los siguientes parámetros:

- Punto final de la curva de destilación: en el año 2015 se presentaron valores inferiores a lo establecido en la norma, este parámetro indica que el producto que se expende es de mejor calidad.
- El octanaje (número de octano): en esta especificación el resultado promedio fue de 92,5 octanos para los plateles de Moín, El Alto y Barranca, y de 92,4 octanos para el producto del platel de La Garita, los resultados en este parámetro son satisfactorios en tanto que la normativa nacional establece como límite inferior los 91,0 octanos.
- Plomo y azufre: la gasolina regular comercializada en el 2015 mostró niveles inferiores a los normados en la concentración de contaminantes tales como azufre y plomo, cuando en promedio se obtuvieron concentraciones de 0,006% en masa de azufre y 0,001 mg/kg de plomo, mientras que la normativa establece un máximo de 0,10% en masa de azufre y 0,013 mg/kg de plomo.
- Contenido de gomas: las gomas preformadas de una gasolina indican su capacidad a formar depósitos en los sistemas de inyección o bien en el carburador, esto origina el atascamiento de las válvulas por la acumulación de los depósitos producidos. Los contenidos de gomas promedio obtenidos fueron muy inferiores a lo normado (4 mg/100 mL), lo cual demuestra la buena calidad del producto.

En el anexo N.º 2, se presenta a detalle todos los resultados (normados o no normados) obtenidos de las pruebas fisicoquímicas efectuadas en el combustible gasolina regular, los resultados se clasifican según el plantel de Recope de procedencia de la muestra.

### **Gasolina Superior**

La gasolina superior debe su nombre a su mayor octanaje, siendo principalmente esta propiedad la que lo diferencia del producto denominado gasolina regular. Según el Reglamento Técnico vigente, la gasolina superior posee un número de octano mayor a 95,0, mientras que la gasolina regular posee un número de octano mayor de 91,0. Esta diferencia se debe a la dosificación de aditivos en la gasolina superior, lo que conlleva que posea un mayor precio. Este producto es de uso automotriz en flota vehicular liviana, y se debe utilizar en aquellos vehículos que lo indiquen como requerimiento técnico del fabricante, para lo cual es recomendable que cada usuario consulte el manual de su automotor, con el fin de observar si es justificable el costo adicional que conlleva el uso de este combustible.

En las muestras de gasolina superior se efectúan los análisis normados de: destilación en varios puntos de curva, % de volumen de residuo obtenido tras la destilación, presión de vapor Reid, color, contenido de azufre, contenido de plomo, número de octano, contenido de gomas, inspección visual de agua, e inspección visual de sedimentos. A continuación (Cuadro N.º 3) se muestran los resultados promedios obtenidos tras las inspecciones realizadas:



**Cuadro N.º 3**  
**Promedio de resultados de pruebas fisicoquímicas en gasolina súper por plantel de Recope, en el año 2015**

Especificación*	Plantel de Recope				Norma Nacional
	Moín	El Alto	La Garita	Barranca	
Destilación al 10% volumen ( $\pm 2$ °C)	53	52	53	53	Máx. 65
Destilación al 50% volumen ( $\pm 1$ °C)	107	107	107	107	(77 a 121)
Destilación al 90% volumen ( $\pm 3$ °C)	171	172	172	173	Máx. 190
Destilación al punto final ( $\pm 4$ °C)	210	211	212	212	Máx. 225
Destilación Residuo ( $\pm 0,03$ % volumen)	0,8	0,9	0,8	0,8	Máx. 2
Presión de vapor Reid ( $\pm 2$ kPa)	64	64	64	63	Máx. 69
Contenido de azufre ( $\pm 0,001$ % masa)	0,006	0,006	0,006	0,006	Máx. 0,10
Contenido de gomas (mg/100 mL)	2,3	2,3	2,3	2,3	Máx. 4
Contenido de plomo (mg/kg)	< 0,001	0,001	0,001	0,001	Máx. 0,013
Número de octano ( $\pm 0,8$ adimensional)	96,3	96,3	96,3	96,2	95,0
Color	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo
Presencia de agua	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Presencia de sedimento	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

\* Los valores entre paréntesis son el nivel de incertidumbre de la prueba y unidad de medición

Fuente: Programa de Evaluación de la Calidad de los Combustibles, Intendencia de Energía. ARESEP, 2015

En los 96 muestreos de gasolina superior realizados en los planteles de Recope, todos los resultados obtenidos en los análisis efectuados a la gasolina superior fueron conformes con lo establecido en la normativa vigente.

Es importante destacar que durante el año 2015, la gasolina superior vendida en los planteles de Recope, obtuvo un octanaje (número de octano) promedio de 96,3 octanos en los plateles: Moín, El Alto y La Garita, y de 96,2 octanos en el producto de Barranca, mientras que la normativa nacional establece que no debe ser inferior a los 95 octanos. Lo anterior aseguró al usuario de este producto a satisfacer el requerimiento técnico del fabricante, por lo que los automotores que requieren gasolina de 95 octanos, estos resultados le aseguran una rápida y silenciosa combustión en el cilindro, evitándose la reducción drástica en la potencia de sus motores.

En el año 2015 se halló una estación de servicio con una no conformidad en el número de octano de la gasolina superior que se encontraba expendiendo, la cual resultó ser de 91,9 octanos, contrastando con los resultados obtenidos tras los análisis de producto proveniente de los planteles de Recope. Lo que en este caso se evidenció la venta de gasolina regular como superior, máxime que el color determinado en ese combustible fue anaranjado (propio de la gasolina regular), en vez del color rojo propio de la gasolina superior expendida por Recope.

El punto final de la curva de destilación de la gasolina superior muestreada en los plateles de Recope fue de 210°C para el plantel de Moín, 211°C para El Alto, y 212°C para los plateles Garita y Barranca, resultados siempre menores al establecido en la norma (225 °C), lo cual es indicativo de una gasolina de mejor calidad.

Por otra parte, la gasolina superior comercializada por Recope en el 2015 mostró niveles inferiores a los normados en la concentración de contaminantes tales como azufre y plomo, cuando en promedio se obtuvieron concentraciones de 0,006% en masa de azufre y 0,001 mg/kg de plomo, mientras que la normativa establece un máximo de 0,10% en masa de azufre y 0,013 mg/kg de plomo. A su vez, el contenido de gomas promedio en este producto fue de 2,3 mg/100 mL mientras que lo normado como máximo es de 4 mg/100 mL, lo que resulta ser un 42,5% menor, demostrándose la buena calidad del producto comercializado en el periodo en análisis.

En el anexo N° 3, se presenta a detalle todos los resultados (normados o no normados) obtenidos de las pruebas fisicoquímicas efectuadas a la gasolina superior, los resultados se clasifican según el plantel de Recope de procedencia de la muestra.



## AV-Gas

El Av-Gas es un combustible de alto octanaje diseñado específicamente para uso en motores de avionetas.

Con respecto al programa de evaluación, durante el 2015 se efectuaron 36 muestreos a los planteles de venta del producto (Aeropuerto Tobías Bolaños, Aeropuerto Juan Santamaría y Aeropuerto Daniel Oduber). En cada una de las muestras analizadas en el año 2015, los resultados de las pruebas cumplieron con los parámetros establecidos por la normativa vigente. En el cuadro 4 se presentan los resultados promedio obtenidos:

**Cuadro N.º 4**  
**Promedio de resultados de pruebas fisicoquímicas en Av-gas por plantel de venta, en el año 2015**

Análisis*	Plantel de Ventas			Norma Nacional
	Juan Santamaría	Tobías Bolaños	Daniel Oduber	
Temperatura de destilación al 10% ( $\pm 2$ °C)	70	70	71	Máx. 75
Temperatura de destilación al 40% ( $\pm 2$ °C)	96	96	97	Mín. 75
Temperatura de destilación al 50% ( $\pm 1$ °C)	100	100	100	Máx. 105
Temperatura de destilación al 90% ( $\pm 3$ °C)	110	110	111	Máx. 135
Temperatura de destilación en el punto final ( $\pm 4$ °C)	149	153	148	Máx. 170
(10+50)% de volumen evaporado ( $\pm 2$ °C)	170	170	171	Máx. 135
Residuo ( $\pm 0,03$ % volumen)	1,0	0,9	1,0	Máx. 1,5
Recuperado ( $\pm 0,3$ % volumen)	98,1	98,1	98,1	Mín. 97
Pérdidas ( $\pm 0,03$ % volumen)	1,0	1,0	0,9	Máx. 1,5
Contenido de Gomas (mg/100mL)	1,3	1,3	1,3	Máx. 6
Contenido de Plomo (g/L)	0,47	0,48	0,47	Máx. 0,56
Presión de vapor Reid ( $\pm 2$ kPa)	41	40	40	38,0 a 49,0
Contenido de Azufre ( $\pm 0,001$ % masa)	0,024	0,024	0,023	Máx. 0,05
Contenido de agua	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Contenido de sedimentos	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

\* Los valores entre paréntesis son el nivel de incertidumbre de la prueba y unidad de medición

Fuente: Programa de Evaluación de la Calidad de los Combustibles, Intendencia de Energía. ARESEP, 2015

Con respecto a este producto es importante destacar los resultados obtenidos de los siguientes parámetros:

- Con respecto a la presión de vapor el resultado promedio obtenido en el 2015 fue de 41 kPa en el plantel Juan Santamaría y 40 kPa en los planteles: Tobías Bolaños y Daniel Oduber, lo cual resulta un valor seguro en la utilización de este combustible de aviación, en tanto que la presión de vapor en la gasolina de aviación es una medida de la tendencia de los componentes más volátiles a evaporizarse, los valores inferiores a 49 kPa evitan la formación de bolsas de vapor en el sistema que transporta el combustible que impide su flujo normal.
- Contenido de gomas, el resultado promedio obtenido en este parámetro fue de 1,3 mg/100mL, cuando lo máximo permitido por la norma es de 6 mg/100mL. Este parámetro es una medida de la estabilidad del combustible en almacenamiento, con los resultados obtenidos se descartan la formación de depósitos en el sistema de combustión.
- El punto final de la destilación promedio fue de 149°C en el plantel Juan Santamaría, 153°C en el Tobías Bolaños y 148°C en el Daniel Oduber, cuando la norma establece un valor máximo permitido de 170°C, con lo que los resultados obtenidos ajustan correctamente a lo especificado. Con estos



resultados se asegura que en este combustible no exista presencia de compuestos indeseables de alto peso molecular que podrían causar dilución del aceite de los motores de aviación.

### Jet Fuel (Jet A1)

El producto Jet A1 es un combustible de uso exclusivo en aviones a turbinas, siendo el combustible para turbinas más usado en el mundo. Con respecto al programa de evaluación la calidad de la ARESEP, este producto fue muestreado en 48 inspecciones realizadas a los respectivos planteles de Recope (Plantel La Garita, Aeropuerto Tobías Bolaños, Aeropuerto Juan Santamaría y Aeropuerto Daniel Oduber). A continuación (Cuadro N.º 5) se muestran los resultados promedios obtenidos tras las inspecciones realizadas:

**Cuadro N.º 5**  
**Promedio de resultados de pruebas fisicoquímicas en Jet Fuel por plantel de venta,**  
**en el primer semestre 2015**

Análisis*	Plantel de Ventas				Norma Nacional
	La Garita	Juan Santamaría	Tobías Bolaños	Daniel Oduber	
Temperatura de destilación al 10% ( $\pm 2$ °C)	176	176	177	176	Máx. 205
Temperatura de destilación al 50% ( $\pm 1$ °C)	201	202	202	201	Reportar
Temperatura de destilación al 90% ( $\pm 3$ °C)	239	238	237	238	Reportar
Temperatura de destilación en el punto final ( $\pm 4$ °C)	259	260	260	259	Máx. 300
Residuo ( $\pm 0,03$ % volumen)	0,9	0,9	1,0	0,9	Máx. 1,5
Contenido de Azufre ( $\pm 0,001$ % masa)	0,106	0,104	0,103	0,102	Máx. 0,30
Temperatura de inflamación ( $\pm 1$ °C)	53	53	53	54	Mín. 38
Punto de congelamiento ( $\pm 1$ °C)	-55	-54	-56	-55	Máx. -47
Contenido de Gomas (mg/100mL)	2	2	1	2	Máx. 7
Punto de humo ( $\pm 0,3$ mm)	21,7	22,3	22,5	21,8	Mín. 18
Contenido de naftaleno ( $\pm 0,1$ % volumen)	1,1	1,1	1,1	1,1	Máx. 3,0
Densidad ( $\pm 0,5$ kg/m <sup>3</sup> )	798,4	798,2	798,4	797,2	775 a 840
Contenido de agua	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Contenido de sedimentos	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

\* Los valores entre paréntesis son el nivel de incertidumbre de la prueba y unidad de medición

Fuente: Programa de Evaluación de la Calidad de los Combustibles, Intendencia de Energía. ARESEP, 2015

De igual manera que para el AV-Gas, los resultados obtenidos en los análisis efectuados al Jet A1 fueron conformes a las especificaciones establecidas en la normativa nacional, de lo cual se destaca los siguientes resultados obtenidos:



Punto de congelamiento: el valor promedio obtenido fue de  $-55^{\circ}\text{C}$  en los planteles de La Garita y Daniel Oduber,  $-54^{\circ}\text{C}$  en el plantel Juan Santamaría y  $-56^{\circ}\text{C}$  en el de Tobías Bolaños, mientras que la norma establece como máximo permisible el valor de  $-47^{\circ}\text{C}$ , lo que ofrece seguridad al utilizarse este producto, en tanto que el punto de congelación está asociado con la característica de comportamiento del JET-A1 por formar cristales de hidrocarburos, a bajas temperaturas principalmente las ceras, que podrían provocar la obstrucción de tuberías y filtros.

Contenido de gomas: el valor máximo permitido para esta especificación es de 7 mg/100mL, el resultado promedio obtenido en el año 2015 fue de 1 mg/100mL para los planteles de La Garita, Daniel Oduber y Juan Santamaría, y de 2 mg/100mL para el plantel Tobías Bolaños, con los resultados obtenidos se evita la presencia de residuos no volátiles depositados después de que se evapora el combustible.

Curva de destilación: La temperatura de 10% está especificado en la norma para asegurar un balance adecuado de compuestos livianos y pesados, el valor máximo permitido es de  $205^{\circ}\text{C}$  y el resultado promedio obtenido fue de  $176^{\circ}\text{C}$  para los planteles de La Garita, Daniel Oduber y Juan Santamaría, y de  $177^{\circ}\text{C}$  para el plantel Tobías Bolaños. El punto final de  $300^{\circ}\text{C}$  máximo excluye la presencia de compuestos pesados que producen una pobre vaporización, para esta especificación el resultado promedio obtenido fue de  $259^{\circ}\text{C}$  para los planteles de La Garita y Daniel Oduber, mientras que para los planteles Juan Santamaría y Tobías Bolaños fue de:  $260^{\circ}\text{C}$ .

## Búnker

El búnker es un combustible residual de la destilación y craqueo del petróleo, un producto viscoso y con cierto grado de impureza, por sus características generales se utilizada como combustible en plantas de energía eléctrica, caldera y hornos.

El Programa de Evaluación de la Calidad de Hidrocarburos en el año 2015 efectuó muestreos mensuales a este producto, todos los resultados obtenidos fueron conformes a lo establecido en la reglamentación nacional. A continuación (Cuadro N.º 6), se presentan los resultados promedio obtenidos en cada análisis de este producto:

**Cuadro N.º 6**  
**Promedio de resultados de pruebas fisicoquímicas en Búnker en el plantel de venta de Moín, en el año 2015**

Especificación*	Resultados promedios obtenidos	Norma Nacional
Temperatura de inflamación ( $\pm 5^{\circ}\text{C}$ )	101	Mín. 72,0
Contenido de Azufre ( $\pm 0,1\%$ masa)	2,5	---
Contenido de agua y sedimentos (% volumen)	< 0,05	Máx. 2,0
Densidad ( $\pm 0,5\text{ kg/m}^3$ )	987	---
Poder calórico ( $\pm 0,2\text{ MJ/kg}$ )	42,3	---

\* Los valores entre paréntesis son el nivel de incertidumbre de la prueba y unidad de medición

Fuente: Programa de Evaluación de la Calidad de los Combustibles, Intendencia de Energía. ARESEP, 2015

Con respecto a las especificaciones de este producto se destaca la temperatura de inflamación, su importancia se fundamenta en la seguridad del almacenamiento y manejo; la norma nacional establece un valor de  $72^{\circ}\text{C}$  mínimo, con el resultado promedio obtenido en el año 2015 de  $101^{\circ}\text{C}$  se ofrece un margen adecuado para efectos de precalentamiento. El contenido de agua y sedimentos es otra especificación importante debido a que un alto contenido de estos contaminantes disminuye el poder calórico del combustible, favorecen el punto de rocío ácido y la corrosión, la norma nacional permite un máximo de 2,0% en volumen, mientras que los valores obtenidos en las mediciones siempre fueron menores al 0,05% en volumen.



## Asfalto

El asfalto tiene una gran variedad de aplicaciones, como las siguientes: carpetas asfálticas, adhesivos, sellantes, impermeabilizantes, entre otras. El ligante asfáltico es el material más importante en la fabricación de carpetas asfálticas del país. El amplio uso del asfalto en la construcción de carreteras se debe a su bajo costo y a sus propiedades de hidrofobicidad y una relativa resistencia al intemperismo.

Para el caso del Asfalto AC-30, este producto fue muestreado cada tres semanas en Recope (Plantel de Moín o Plantel de El Alto, dependiendo del sitio en que estuviera a la venta este producto). De las 17 inspecciones realizadas en el año, los resultados obtenidos fueron conformes con lo establecido en la normativa vigente (Cuadro N.º 7):

**Cuadro N.º 7**  
**Promedio de resultados de pruebas fisicoquímicas en ligante asfáltico,**  
**en el año 2015**

Análisis	Promedio	Unidad	Especificación AC 30
Densidad a 25 °C	1,0276	g/cm <sup>4</sup>	-
Punto de inflamación para asfaltos	323	°C	Mín. 232
Viscosidad dinámica de asfaltos 125 °C	787	cSt	-
Viscosidad dinámica de asfaltos 135 °C	504	cSt	Mín. 350
Viscosidad dinámica de asfaltos 145 °C	284	cSt	-
Penetración a 25°C	60	1/10mm	Mín. 50
Solubilidad en tricloroetileno	99,98	%	Mín. 99,0
Pérdida por calentamiento TFOT	0,16	%	Máx. 0,5
Viscosidad absoluta a 60 °C	3239	Poise	2400-3600
Viscosidad absoluta a 60 °C postpérdida	8859	Poise	Máx. 15000
Ductilidad a 25 °C postpérdida	77	cm	Mín. 40
Índice de susceptibilidad térmica (VTS)	3,61	-	3,3 - 3,9
Razón de viscosidades	2,72	-	Máx. 3

*Fuente: Programa de Evaluación de la Calidad de los Combustibles, Intendencia de Energía. ARESEP, 2015*

De los resultados obtenidos en este producto se destacan las siguientes especificaciones:

**Temperatura de inflamación:** este parámetro es de gran importancia debido al tema de seguridad en el almacenamiento, manejo y aplicación del asfalto, por lo que se requiere conocer esta especificación para realizar estos procesos sin riesgos de un incendio, la norma nacional establece un valor mínimo de 232 °C, lo cual es superado por los valores obtenidos en el año 2015, periodo en que el resultado promedio resultante fue de 323 °C.

**Penetración a la temperatura de 25 °C:** con esta especificación se mide de manera indirecta la consistencia del producto, la normativa nacional establece un valor mínimo permitido de 50 1/10mm, el valor promedio obtenido fue de 60 1/10mm.

**Solubilidad en tricloroetileno:** esta propiedad física es un indicador indirecto de la pureza del asfalto y su posible contaminación con minerales u otros compuestos, la norma nacional establece un valor mínimo de 99,0%, lo cual se cumplió en el 2015, ya que el resultado promedio fue de 99,98%.



## Emulsión Asfáltica

Las emulsiones asfálticas están constituidas por una dispersión muy fina de asfalto en agua estabilizada por la acción de un emulsificante. Su uso principal es para tratamientos superficiales en pavimentos asfálticos, en carreteras y Aeropistas.

Este tipo de producto fue muestreada de manera quincenal en el Platel de Recope en El Alto de Ochomogo (único plantel de Recope que vende este producto).

En las 24 inspecciones realizadas los resultados obtenidos fueron conformes. A continuación (Cuadro N.º 8) se muestran los resultados promedio obtenidos para cada uno de los análisis efectuados a las muestras de producto:

**Cuadro N.º 8**  
**Promedio de resultados de pruebas fisicoquímicas en emulsión asfáltica del plantel de venta de El Alto, en el año 2015**

Especificación	Promedio	Unidad	Normativa Nacional
Viscosidad Saybol Furol a 50 °C	48,7	sF	20 - 100
Estabilidad al almacenamiento	0,327	%	Máx. 1,0
Demulsibilidad a 25 °C	62	%	Mín. 40
Prueba de malla No20	0,020	%	Máx. 0,1
Asfalto residual	62,3	%	Mín. 60
Penetración a 25 °C (asfalto residual)	124	1/10mm	100 - 250
Ductilidad a 25 °C (asfalto residual)	93	cm	Mín. 40
Solubilidad tricloroetileno-asfalto residual	99,86	%	Mín. 97,5

*Fuente: Programa de Evaluación de la Calidad de los Combustibles, Intendencia de Energía. ARESEP, 2015*

Las emulsiones asfálticas producidas por Recope se clasifican como CRS-1h, siglas que indican que la emulsión es catiónica, de rompimiento lento, de baja viscosidad y utilizando asfalto de penetración menor de 100 1/10mm. Con los resultados obtenidos en el año 2015 se garantiza que este tipo de emulsión permite la aplicación del asfalto en frío.



## CONCLUSIONES

En el año 2015 los análisis realizados a los combustibles expendidos en los planteles de Recope, cumplieron con todos los parámetros de calidad establecidos en la reglamentación nacional.

Los resultados no conformes obtenidos en el año 2015 en estaciones de servicio en la calidad de los productos (presencia de sedimentos, temperatura de inflamación del diésel, número de octano y color de la gasolina superior), no son consistentes con los resultados obtenidos en los productos analizados de los planteles de venta de Recope, ya que los parámetros analizados resultaron dentro de la norma nacional.

Las gasolinas regular y superior, el diésel, el Jet A1 y el Av-Gas que se expende en el país, en varios parámetros presentan valores que permiten determinar que se cuenta con productos de mejor calidad que los establecidos en la reglamentación vigente.



## ANEXOS

### Anexo N.º 1. Resultados de pruebas fisicoquímicas en diésel por plantel de Recope, año 2015

Plantel	Fecha de inspección	Temperatura de destilación en el punto inicial (±3 °C)	Temperatura de destilación al 10% en volumen (±2 °C)	Temperatura de destilación al 50% en volumen (±1 °C)	Destilación al 90% volumen (±3 °C)	Temperatura de destilación en el punto final (±4 °C)	Residuo de destilación (±0,03% volumen)	Contenido de azufre (±0,001 % masa)	Temperatura de inflamación (±2 °C)	Densidad (± 0,5 kg/m³)	Aromáticos Totales (± 0,2 % masa)	Índice de Cetano (±0,4 adimensional)	Inspección visual de agua	Inspección visual de sedimentos	Contenido de agua y sedimento (± volumen)
Molin	19 ago-15	171	202	262	327	355	1,7	0,003	63	837,2	19,6	50,4	Ausente	Ausente	< 0,05
	02 sep-15	166	198	260	329	355	1,7	0,003	62	835,3	19,1	50,6	Ausente	Ausente	< 0,05
	11 feb-15	163	200	261	326	345	1,3	0,002	64	839,8	19,6	49,3	Ausente	Ausente	< 0,05
	25 feb-15	167	197	247	315	340	1,1	0,003	64	837,7	20,3	46,5	Ausente	Ausente	< 0,05
	14 ene-15	165	201	268	329	349	1,1	0,002	63	832,5	19,5	50	Ausente	Ausente	< 0,05
	28 ene-15	179	215	269	324	345	1,6	0,003	70	848,2	19,1	48,2	Ausente	Ausente	< 0,05
	11 mar-15	172	203	258	322	347	1,2	0,004	66	840,4	19,5	48,4	Ausente	Ausente	< 0,05
	26 mar-15	171	199	247	313	341	1,3	0,003	66	833,9	20,4	48,8	Ausente	Ausente	< 0,05
	09 abr-15	167	202	250	313	339	1,4	0,004	64	832,8	22,1	49	Ausente	Ausente	< 0,05
	27 abr-15	170	202	252	318	344	1,2	0,003	64	832,9	21,2	49,5	Ausente	Ausente	< 0,05
	14 may-15	169	202	256	325	352	1,1	0,004	64	835,5	18,6	49,5	Ausente	Ausente	< 0,05
	20 may-15	169	201	255	327	356	1,5	0,005	64	834,5	19,3	49,6	Ausente	Ausente	< 0,05
	11 jun-15	173	199	252	315	348	1,7	0,003	64	832,4	21,3	49,6	Ausente	Ausente	< 0,05
	24 jun-15	166	196	260	328	354	1,7	0,002	62	840,8	19,9	48,7	Ausente	Ausente	< 0,05
	13 jul-15	166	193	251	321	349	1,7	0,003	62	834,5	20,4	48,6	Ausente	Ausente	< 0,05
	30 jul-15	174	209	272	331	358	1,8	0,003	69	853,1	20,7	47,3	Ausente	Ausente	< 0,05
	12 ago-15	172	200	253	325	353	1,7	0,003	63	833,5	19,9	51,2	Ausente	Ausente	< 0,05
	17 sep-15	166	199	263	331	356	1,7	0,002	61	837,5	18,4	50,5	Ausente	Ausente	< 0,05
	07 oct-15	168	202	255	326	349	1,5	0,003	64	837,1	21,4	48,7	Ausente	Ausente	< 0,05
	28 oct-15	177	204	261	322	352	1,7	0,002	68	845,8	21,8	47,3	Ausente	Ausente	< 0,05
	11 nov-15	162	210	272	325	348	1,2	0,003	61	844,3	20,3	50,2	Ausente	Ausente	< 0,05
	18 nov-15	168	206	268	330	352	1,3	0,002	61	838,9	19,1	51,1	Ausente	Ausente	< 0,05
	02 dic-15	166	196	256	328	356	1,7	0,005	62	833,3	19,6	50,3	Ausente	Ausente	< 0,05
	08 dic-15	169	203	258	329	350	1,3	0,003	62	836,6	22,2	49,7	Ausente	Ausente	< 0,05
	17 ago-15	170	199	259	324	353	1,7	0,003	61	835,1	20,1	50,4	Ausente	Ausente	< 0,05
	23 ago-15	176	210	265	327	356	1,7	0,003	69	853,2	20,9	46,8	Ausente	Ausente	< 0,05
	09 feb-15	214	270	324	344	344	1,2	0,002	68	849,2	19,4	48,1	Ausente	Ausente	< 0,05
	23 feb-15	169	203	265	327	352	1,7	0,002	64	847,5	19,2	47,6	Ausente	Ausente	< 0,05
	09 mar-15	169	200	270	324	346	1,3	0,002	64	847,6	19,6	47,3	Ausente	Ausente	< 0,05
	12 ene-15	167	202	266	327	352	1,2	0,002	61	843,9	19,9	49,1	Ausente	Ausente	< 0,05
26 ene-15	174	211	264	325	348	1,3	0,004	66	846,4	19,3	47,7	Ausente	Ausente	< 0,05	
24 mar-15	171	207	275	324	351	1,2	0,003	64	842,2	19,7	48,3	Ausente	Ausente	< 0,05	
07 abr-15	168	200	247	312	338	1,2	0,004	62	832,1	21,5	48,4	Ausente	Ausente	< 0,05	
21 abr-15	169	202	261	325	345	1,1	0,004	64	843,6	21,6	48,5	Ausente	Ausente	< 0,05	
12 may-15	165	206	265	326	350	1,1	0,004	64	845,7	18,9	48,2	Ausente	Ausente	< 0,05	
25 may-15	174	202	252	316	345	1,3	0,004	63	832,6	20,8	49,6	Ausente	Ausente	< 0,05	
08 jun-15	172	199	257	327	355	1,7	0,003	63	834,5	21,7	50,3	Ausente	Ausente	< 0,05	
22 jun-15	173	202	264	324	352	1,7	0,004	66	847,4	21,5	47,4	Ausente	Ausente	< 0,05	
09 jul-15	168	200	253	315	348	1,1	0,003	63	833,3	20,2	49,5	Ausente	Ausente	< 0,05	
28 jul-15	168	197	263	328	353	1,7	0,003	60	845,0	20,6	48,5	Ausente	Ausente	< 0,05	
14 ago-15	178	208	270	328	356	1,7	0,003	67	850,2	21,8	47,8	Ausente	Ausente	< 0,05	
23 sep-15	164	198	260	330	355	1,7	0,003	62	838,9	19,2	49,8	Ausente	Ausente	< 0,05	
05 oct-15	174	208	270	329	357	1,7	0,003	67	851,4	20,3	47,4	Ausente	Ausente	< 0,05	
21 oct-15	164	202	272	333	356	1,7	0,002	62	846,7	20,5	49,4	Ausente	Ausente	< 0,05	
12 nov-15	171	210	267	327	348	1,4	0,003	64	843,8	20,3	49,3	Ausente	Ausente	< 0,05	
19 nov-15	170	204	266	325	349	1,7	0,003	62	844,1	20,3	48,9	Ausente	Ausente	< 0,05	
03 dic-15	173	212	270	328	349	1,3	0,003	65	844,9	19,8	49,5	Ausente	Ausente	< 0,05	
07 dic-15	165	195	254	325	345	1,3	0,003	65	845,4	19,9	50,3	Ausente	Ausente	< 0,05	
03 sep-15	173	206	268	330	357	1,7	0,003	66	846,5	20	48,6	Ausente	Ausente	< 0,05	
09 feb-15	178	215	266	325	346	1,4	0,005	64	847,5	20,1	47,8	Ausente	Ausente	< 0,05	
23 feb-15	175	208	268	328	352	1,7	0,002	68	849,3	20,1	47,7	Ausente	Ausente	< 0,05	
09 mar-15	174	202	252	315	342	1,3	0,004	66	834,9	21,1	48,8	Ausente	Ausente	< 0,05	
12 ene-15	162	198	263	327	351	1,3	0,002	59	842,4	20	48,9	Ausente	Ausente	< 0,05	
26 ene-15	176	212	264	325	351	1,3	0,004	64	846,1	19,2	47,8	Ausente	Ausente	< 0,05	
24 mar-15	174	200	247	312	339	1,4	0,003	64	832,1	20,9	48,4	Ausente	Ausente	< 0,05	
07 abr-15	169	202	250	314	342	1,2	0,004	62	831,4	21,5	49,5	Ausente	Ausente	< 0,05	
28 abr-15	168	213	273	331	351	1,1	0,003	64	851,3	20	48,1	Ausente	Ausente	< 0,05	
12 may-15	167	200	257	327	356	1,1	0,004	59	836,8	17	49,3	Ausente	Ausente	< 0,05	
25 may-15	169	201	256	324	356	1,2	0,004	59	834,8	19,2	49,8	Ausente	Ausente	< 0,05	
28 jul-15	173	206	270	330	355	1,7	0,003	68	851,7	21,7	47,3	Ausente	Ausente	< 0,05	
08 jun-15	172	199	252	318	351	1,7	0,005	60	833,5	21,5	49,2	Ausente	Ausente	< 0,05	
22 jun-15	168	197	250	316	348	1,7	0,004	64	831,5	20,8	49,4	Ausente	Ausente	< 0,05	
07 jul-15	163	194	258	327	354	1,7	0,003	58	840,7	20,5	48,3	Ausente	Ausente	< 0,05	
11 ago-15	169	201	261	327	352	1,7	0,003	61	835,1	19,2	50,9	Ausente	Ausente	< 0,05	
17 ago-15	174	206	256	320	351	1,7	0,003	63	830,1	20,1	51,4	Ausente	Ausente	< 0,05	
22 sep-15	162	201	269	334	358	1,7	0,002	59	845,0	19,6	49,3	Ausente	Ausente	< 0,05	
05 oct-15	166	204	268	337	356	1,4	0,002	61	844,4	17,1	49,9	Ausente	Ausente	< 0,05	
21 oct-15	168	198	252	319	350	1,7	0,003	64	836,7	23,4	48,1	Ausente	Ausente	< 0,05	
09 nov-15	174	205	262	323	352	1,7	0,004	66	845,0	21,7	47,4	Ausente	Ausente	< 0,05	
19 nov-15	162	212	274	329	347	1,2	0,003	56	844,1	21,3	50,6	Ausente	Ausente	< 0,05	
03 dic-15	160	205	268	331	351	1,3	0,004	55	839,3	19	51	Ausente	Ausente	< 0,05	
07 dic-15	163	197	259	327	353	1,7	0,004	58	835,0	19,9	50,4	Ausente	Ausente	< 0,05	
17 ago-15	168	198	257	323	352	1,7	0,003	60	834,0	20,1	50,3	Ausente	Ausente	< 0,05	
03 sep-15	166	198	257	325	353	1,7	0,006	61	834,7	19,8	50,1	Ausente	Ausente	< 0,05	
10 feb-15	173	207	267	326	349	1,7	0,004	66	845,9	18,4	48,6	Ausente	Ausente	< 0,05	
23 feb-15	167	200	263	325	350	1,7	0,003	61	842,6	19,6	48,8	Ausente	Ausente	< 0,05	
13 mar-15	168	198	263	326	350	1,7	0,002	61	842,7	19,7	48,7	Ausente	Ausente	< 0,05	
26 ene-15	164	204	265	325	344	1,4	0,002	61	843,9	19,5	48,8	Ausente	Ausente	< 0,05	
10 mar-15	168	204	263	326	351	1,6	0,004	64	842,4	18,8	48,8	Ausente	Ausente	< 0,05	
24 mar-15	171	203	266	324	346	1,3	0,003	62	839,6	20,3	48,3	Ausente	Ausente	< 0,05	
06 abr-15	168	200	250	314	342	1,3	0,004	63	832,3	20,5	49,1	Ausente	Ausente	< 0,05	
28 abr-15	166	209	267	328	352	1,2	0,004	60	845,9	21,6	48,6	Ausente	Ausente	< 0,05	
12 may-15	167	204	267	325	353	1,1	0,004	61	845,3	19,8	48,1	Ausente	Ausente	< 0,05	
25 may-15	167	204	260	326	352	1,4	0,004	60	840,0	19,9	49	Ausente	Ausente	< 0,05	
08 jun-15	170	202	262	323	347	1,7	0,003	63	845,2	21,7	47,5	Ausente	Ausente	< 0,05	
22 jun-15	170	199	257	320	350	1,7	0,004	63	839,9	22,2	48,3	Ausente	Ausente	< 0,05	
07 jul-15	169	199	258	325	353	1,7	0,003	62	838,0	20,9	49,2	Ausente	Ausente	< 0,05	
28 jul-15	169	193	252	315	348	1,1									

Anexo N.º 2. Resultados de pruebas fisicoquímicas en gasolina regular por plantel de Recope, 2015

Plantel	Fecha de muestreo	Temperatura de destilación en el punto inicial (±3 °C)	Temperatura de destilación al 10% en volumen (±2 °C)	Temperatura de destilación al 50% en volumen (±1 °C)	Temperatura de destilación al 90% en volumen (±1 °C)	Temperatura de destilación en el punto final (±4 °C)	Residuo de destilación (±0,03% volumen)	Presión vapor Reid (±2 kPa)	Contenido de azufre (±0,001% masa)	Contenido de gomas (mg/100ml)	Contenido de plomo (mg/kg)	Número de octano (±0,8 adimensional)	Color	Densidad (± 0,5 kg/m³)	Contenido de oxígenos (0,1% masa)	Aromáticos totales (±1% volumen)	Presencia de agua	Presencia de sedimentos
Moio	14-ene-15	34	51	96	170	211	0,6	64	0,004	0,5	<0,001	92,4	Anaranjado	735,6	<0,3	30	Ausente	Ausente
	26-mar-15	33	52	98	170	210	0,6	63	0,006	1,5	<0,001	92,8	Anaranjado	731,4	<0,3	26	Ausente	Ausente
	09-abr-15	33	52	98	169	210	0,6	64	0,007	0,5	<0,001	93,3	Anaranjado	730,8	<0,3	25	Ausente	Ausente
	27-abr-15	33	51	102	172	212	0,6	65	0,006	1,0	<0,001	92,9	Anaranjado	739,3	<0,3	28	Ausente	Ausente
	18-nov-15	32	48	94	169	215	1,2	63	0,006	4,0	<0,001	91,7	Anaranjado	743,1	<0,3	33	Ausente	Ausente
	02-dic-15	33	49	93	169	216	1,2	66	0,007	1,0	<0,001	92,1	Anaranjado	742,0	<0,3	33	Ausente	Ausente
	08-dic-15	33	50	98	172	220	0,6	66	0,007	1,0	<0,001	93,2	Anaranjado	742,5	<0,3	34	Ausente	Ausente
	28-ene-15	30	50	93	170	209	0,6	65	0,005	2,0	<0,001	92,8	Anaranjado	735,5	<0,3	27	Ausente	Ausente
	11-feb-15	33	51	98	170	208	0,6	64	0,005	1,0	<0,001	93,0	Anaranjado	731,3	<0,3	26	Ausente	Ausente
	25-feb-15	35	52	97	168	209	0,6	63	0,006	0,5	<0,001	93,3	Anaranjado	729,7	<0,3	24	Ausente	Ausente
	11-mar-15	33	51	97	170	212	0,8	64	0,006	2,0	<0,001	93,2	Anaranjado	733,2	<0,3	26	Ausente	Ausente
	14-mar-15	34	50	101	170	213	0,6	66	0,006	0,5	<0,001	92,6	Anaranjado	739,7	<0,3	25	Ausente	Ausente
	20-may-15	32	50	101	170	212	0,8	64	0,006	1,0	<0,001	93,0	Anaranjado	740,1	<0,3	28	Ausente	Ausente
	11-jun-15	34	52	97	168	214	0,8	64	0,006	2,0	<0,001	92,9	Anaranjado	740,2	0,4	28	Ausente	Ausente
	24-jun-15	33	50	99	170	212	0,9	66	0,006	2,0	<0,001	92,7	Anaranjado	742,4	<0,3	30	Ausente	Ausente
	13-jul-15	33	50	106	177	212	1,1	62	0,006	3,0	<0,001	92,5	Anaranjado	743,3	<0,3	33	Ausente	Ausente
	30-jul-15	34	51	98	172	214	0,8	62	0,006	3,0	<0,001	92,5	Anaranjado	738,9	0,3	29	Ausente	Ausente
	12-ago-15	32	51	98	171	217	0,7	65	0,006	1,5	<0,001	92,5	Anaranjado	739,0	0,3	30	Ausente	Ausente
	19-ago-15	34	51	98	172	216	0,6	65	0,006	2,0	<0,001	92,3	Anaranjado	738,8	0,3	30	Ausente	Ausente
	02-sep-15	33	48	92	171	216	1,2	62	0,006	4,0	<0,001	91,6	Anaranjado	739,9	<0,3	30	Ausente	Ausente
	17-sep-15	34	48	89	170	215	1,2	64	0,005	2,5	<0,001	92,1	Anaranjado	737,8	0,3	29	Ausente	Ausente
	07-oct-15	34	50	97	173	219	0,6	63	0,006	1,0	<0,001	91,7	Anaranjado	738,9	<0,3	30	Ausente	Ausente
	28-oct-15	34	47	90	168	212	1,2	64	0,006	3,0	<0,001	91,6	Anaranjado	738,9	<0,3	30	Ausente	Ausente
	13-nov-15	35	51	99	171	211	0,7	65	0,007	3,5	<0,001	91,7	Anaranjado	741,9	<0,3	32	Ausente	Ausente
	12-ene-15	35	52	98	171	214	0,9	63	0,005	2,0	<0,001	92,6	Anaranjado	734,6	<0,3	28	Ausente	Ausente
	24-mar-15	31	51	96	168	211	0,6	65	0,006	2,0	<0,001	93,1	Anaranjado	730,7	<0,3	26	Ausente	Ausente
	07-dic-15	32	47	92	167	210	0,7	63	0,007	2,5	<0,001	92,8	Anaranjado	730,2	0,3	25	Ausente	Ausente
	19-nov-15	35	50	98	171	221	0,8	61	0,007	4,0	<0,001	91,4	Anaranjado	743,0	<0,3	32	Ausente	Ausente
	03-dic-15	34	50	97	170	219	0,6	60	0,008	2,0	<0,001	92,3	Anaranjado	741,3	<0,3	33	Ausente	Ausente
	07-dic-15	33	47	90	169	215	1,2	67	0,007	3,5	<0,001	93,4	Anaranjado	742,2	0,4	33	Ausente	Ausente
26-ene-15	30	51	94	168	213	0,6	65	0,004	2,0	<0,001	92,9	Anaranjado	730,2	0,3	25	Ausente	Ausente	
09-feb-15	34	50	93	170	212	0,5	64	0,006	3,5	0,001	92,5	Anaranjado	733,1	<0,3	27	Ausente	Ausente	
23-feb-15	34	49	92	168	208	1,2	63	0,006	3,0	<0,001	93,0	Anaranjado	731,3	<0,3	26	Ausente	Ausente	
09-mar-15	31	51	95	168	213	0,6	65	0,006	2,0	<0,001	93,1	Anaranjado	731,4	<0,3	27	Ausente	Ausente	
28-abr-15	34	49	94	170	207	1,2	62	0,007	0,5	<0,001	93,7	Anaranjado	737,0	0,3	27	Ausente	Ausente	
12-may-15	34	51	101	171	214	0,7	64	0,006	1,5	<0,001	93,0	Anaranjado	739,4	<0,3	29	Ausente	Ausente	
25-may-15	32	51	102	170	212	0,5	65	0,007	2,0	<0,001	92,7	Anaranjado	739,9	0,3	29	Ausente	Ausente	
08-jun-15	34	50	99	171	218	0,7	63	0,007	4,0	<0,001	92,7	Anaranjado	740,6	0,3	28	Ausente	Ausente	
22-jun-15	33	51	102	173	216	0,5	65	0,007	0,5	<0,001	92,5	Anaranjado	741,8	<0,3	30	Ausente	Ausente	
09-jul-15	33	50	101	173	213	0,9	65	0,006	2,0	<0,001	92,3	Anaranjado	742,7	<0,3	31	Ausente	Ausente	
28-jul-15	33	49	92	167	213	1,2	64	0,006	3,5	<0,001	92,5	Anaranjado	737,0	0,3	29	Ausente	Ausente	
14-ago-15	32	50	95	169	214	1,2	65	0,006	1,0	<0,001	91,9	Anaranjado	738,7	<0,3	30	Ausente	Ausente	
17-ago-15	32	51	98	171	216	0,6	63	0,006	1,5	<0,001	92,1	Anaranjado	739,0	<0,3	31	Ausente	Ausente	
03-sep-15	34	50	99	172	222	0,4	61	0,007	2,5	<0,001	91,6	Anaranjado	739,5	<0,3	30	Ausente	Ausente	
23-sep-15	32	50	94	169	218	1,2	65	0,006	3,0	<0,001	92,0	Anaranjado	738,9	<0,3	29	Ausente	Ausente	
05-oct-15	36	49	94	169	214	1,2	61	0,006	3,0	<0,001	91,5	Anaranjado	739,3	<0,3	30	Ausente	Ausente	
21-oct-15	31	48	92	168	218	1,2	61	0,006	2,0	<0,001	91,5	Anaranjado	738,6	<0,3	29	Ausente	Ausente	
12-nov-15	35	51	98	171	219	0,6	64	0,007	3,0	<0,001	93,4	Anaranjado	741,5	<0,3	32	Ausente	Ausente	
12-ene-15	34	51	97	171	217	0,8	64	0,007	1,5	<0,001	93,5	Anaranjado	741,7	<0,3	32	Ausente	Ausente	
24-mar-15	33	52	98	170	212	0,8	66	0,006	1,5	<0,001	93,5	Anaranjado	722,5	<0,3	23	Ausente	Ausente	
07-abr-15	31	51	99	169	212	0,5	63	0,006	0,5	0,001	93,5	Anaranjado	733,5	<0,3	26	Ausente	Ausente	
28-abr-15	36	52	106	171	216	0,6	64	0,007	1,0	<0,001	91,9	Anaranjado	740,9	<0,3	31	Ausente	Ausente	
19-nov-15	33	50	98	171	219	0,6	60	0,007	3,0	<0,001	91,7	Anaranjado	742,1	<0,3	31	Ausente	Ausente	
30-nov-15	35	48	93	170	212	1,2	69	0,008	1,5	<0,001	92,3	Anaranjado	741,6	<0,3	33	Ausente	Ausente	
03-dic-15	33	49	98	171	214	0,5	61	0,006	1,5	<0,001	91,6	Anaranjado	741,7	<0,3	31	Ausente	Ausente	
07-dic-15	32	48	92	168	219	1,2	63	0,008	4,0	<0,001	93,3	Anaranjado	742,1	0,4	33	Ausente	Ausente	
26-ene-15	31	50	93	170	213	0,6	65	0,004	1,0	<0,001	92,6	Anaranjado	732,4	<0,3	26	Ausente	Ausente	
09-feb-15	32	51	96	170	212	0,4	64	0,005	1,5	0,001	93,1	Anaranjado	730,8	<0,3	25	Ausente	Ausente	
23-feb-15	34	52	100	174	211	0,5	63	0,003	1,0	<0,001	92,3	Anaranjado	729,7	<0,3	25	Ausente	Ausente	
09-mar-15	30	51	97	167	214	0,5	64	0,006	2,0	<0,001	93,4	Anaranjado	727,2	<0,3	22	Ausente	Ausente	
12-may-15	32	50	104	171	216	0,6	63	0,006	<0,5	<0,001	92,6	Anaranjado	740,6	<0,3	29	Ausente	Ausente	
25-may-15	33	51	101	171	211	0,9	62	0,006	0,5	<0,001	92,9	Anaranjado	738,3	<0,3	28	Ausente	Ausente	
08-jun-15	35	52	98	170	216	0,7	64	0,007	2,5	<0,001	92,7	Anaranjado	740,8	0,3	28	Ausente	Ausente	
22-jun-15	33	48	95	171	214	1,2	64	0,007	2,0	<0,001	92,8	Anaranjado	742,0	0,3	29	Ausente	Ausente	
07-jul-15	31	50	104	176	223	0,9	67	0,007	2,5	<0,001	91,8	Anaranjado	745,1	<0,3	32	Ausente	Ausente	
28-jul-15	34	52	95	167	216	1,1	65	0,006	3,5	<0,001	92,3	Anaranjado	737,0	0,3	29	Ausente	Ausente	
11-ago-15	34	52	94	167	213	0,6	66	0,006	<0,0	<0,001	92,5	Anaranjado	737,1	0,3	29	Ausente	Ausente	
17-ago-15	34	52	95	166	216	0,6	68	0,006	3,5	<0,001	92,5	Anaranjado	739,6	0,3	30	Ausente	Ausente	
03-sep-15	34	51	106	189	223	0,5	62	0,006	2,5	<0,001	91,5	Anaranjado	739,8	<0,3	30	Ausente	Ausente	
22-sep-15	32	47	89	169	214	1,2	65	0,006	2,5	<0,001	92,1	Anaranjado	743,4	0,4	31	Ausente	Ausente	
05-oct-15	35	51	100	176	218	0,6	64	0,006	3,0	<0,001	91,5	Anaranjado	739,1	<0,3	30	Ausente	Ausente	
21-oct-15	30	48	91	170	218	1,2	60	0,006	3,5	<0,001	91,4	Anaranjado	739,6	<0,3	30	Ausente	Ausente	
09-nov-15	34	48	91	169	213	1,2	63	0,008	3,5	0,001	91,7	Anaranjado	740,0	<0,3	30	Ausente	Ausente	
13-ene-15	31	49	94	171	214	0,8	68	0,005	0,5	<0,001	93,0	Anaranjado	736,3	0,3	29	Ausente	Ausente	
24-mar-15	33	52	97	168	214	0,6	64	0,006	1,0	<0,001	93,3	Anaranjado	722,7	<0,3	23	Ausente	Ausente	
06-abr-15	31	51	98	169	214	0,8	63	0,007	2,0	0,001	93,3	Anaranjado	731,3	<0,3				

**Anexo N° 3. Resultados de pruebas fisicoquímicas en gasolina superior por plantel de Recope, 2015**

Plantel	Fecha de muestreo	Temperatura de destilación en el punto inicial (t3 °C)	Temperatura de destilación al 50% en volumen (t2 °C)	Temperatura de destilación al 80% en volumen (t1 °C)	Temperatura de destilación al 90% en volumen (t3 °C)	Temperatura de destilación en el punto final (t4 °C)	Residuo de destilación (t0,03% volumen)	Presión de vapor a 37,8 °C (kPa)	Contenido de azufre (t0,001% masa)	Contenido de gases (mg/100mL)	Contenido de plomo (mg/kg)	Número de octanos adimensional	Color	Densidad (± 0,5 kg/m³)	Contenido de oxígeno (0,3 % masa)	Aromáticos totales (± 1% volumen)	Presencia de agua	Presencia de sedimentos
Moín	14-ene-15	34	51	111	175	215	0,6	64	0,005	4	<0,001	95,2	Rojo	757,3	<0,3	40	Ausente	Ausente
	26-mar-15	31	50	109	169	215	0,6	65	0,008	2,5	<0,001	95,9	Rojo	755,7	<0,3	41	Ausente	Ausente
	09-abr-15	35	55	105	168	206	0,6	64	0,004	0,5	<0,001	95,7	Rojo	745,1	<0,3	36	Ausente	Ausente
	27-abr-15	31	53	106	172	208	0,7	65	0,004	2	<0,001	96	Rojo	746,1	<0,3	33	Ausente	Ausente
	18-may-15	35	54	107	173	208	0,5	64	0,005	1,5	<0,001	95,9	Rojo	743,8	<0,3	33	Ausente	Ausente
	02-dic-15	36	55	100	156	197	0,6	64	0,004	2,5	<0,001	97,7	Rojo	715,4	0,5	17	Ausente	Ausente
	08-dic-15	34	54	105	167	209	0,5	64	0,006	1	<0,001	97,3	Rojo	735,9	0,4	28	Ausente	Ausente
	28-ene-15	34	55	109	174	206	0,5	65	0,005	1,5	<0,001	96,4	Rojo	744,4	<0,3	31	Ausente	Ausente
	11-feb-15	32	54	110	175	216	0,8	67	0,006	1	<0,001	97	Rojo	753,3	0,5	40	Ausente	Ausente
	25-feb-15	34	54	106	171	207	0,5	62	0,005	1	<0,001	95,8	Rojo	744,2	0,5	38	Ausente	Ausente
	11-mar-15	35	55	99	155	200	0,9	66	0,005	2	<0,001	97,8	Rojo	717,5	0,5	17	Ausente	Ausente
	14-may-15	34	54	109	172	208	0,9	66	0,006	0,5	<0,001	96,5	Rojo	745,2	<0,3	31	Ausente	Ausente
	20-may-15	34	54	109	172	209	0,8	68	0,006	1	<0,001	96,8	Rojo	747,3	0,4	34	Ausente	Ausente
	11-jun-15	34	55	114	173	216	0,8	62	0,006	2,5	<0,001	96,3	Rojo	754,1	<0,3	36	Ausente	Ausente
	24-jun-15	34	52	112	172	208	0,9	68	0,005	1,5	<0,001	95,6	Rojo	754,5	<0,3	40	Ausente	Ausente
	13-jul-15	34	55	111	168	213	0,7	62	0,006	3	<0,001	96,1	Rojo	751	<0,3	36	Ausente	Ausente
	30-jul-15	34	54	108	174	206	0,9	61	0,006	3,5	<0,001	96	Rojo	751,8	0,3	34	Ausente	Ausente
	12-ago-15	33	54	107	171	214	0,6	66	0,006	3	<0,001	96,2	Rojo	748,5	0,4	34	Ausente	Ausente
	19-ago-15	34	54	108	176	214	0,7	67	0,006	3,5	<0,001	96,2	Rojo	748,3	0,4	34	Ausente	Ausente
	02-sep-15	31	50	104	170	210	1,2	62	0,005	4	<0,001	96,3	Rojo	749,2	0,4	34	Ausente	Ausente
	17-sep-15	32	50	104	170	211	1,2	63	0,005	3,5	<0,001	96,4	Rojo	748,4	0,4	34	Ausente	Ausente
	07-oct-15	36	55	106	176	216	0,7	65	0,005	2	<0,001	96	Rojo	752,2	<0,3	36	Ausente	Ausente
	28-oct-15	33	50	102	171	216	1,2	63	0,006	3,5	<0,001	96,6	Rojo	746,8	0,5	34	Ausente	Ausente
	11-nov-15	36	54	107	172	215	0,9	64	0,006	3,5	<0,001	96,4	Rojo	747,2	0,5	33	Ausente	Ausente
	12-ene-15	37	54	106	172	212	0,8	67	0,005	2,5	<0,001	95,8	Rojo	744,6	0,4	33	Ausente	Ausente
	24-mar-15	36	54	108	174	212	0,8	60	0,006	3	<0,001	96,3	Rojo	746,8	0,4	34	Ausente	Ausente
	07-abr-15	35	53	106	170	205	0,9	63	0,004	1	<0,001	95,7	Rojo	745,4	<0,3	36	Ausente	Ausente
	19-may-15	34	54	104	170	204	0,7	60	0,005	0,5	<0,001	95,9	Rojo	743,9	0,4	34	Ausente	Ausente
	03-dic-15	35	53	106	174	206	0,5	65	0,005	1	0,001	95,9	Rojo	744,3	<0,3	33	Ausente	Ausente
	07-dic-15	33	54	108	170	212	0,6	66	0,005	3	<0,001	96,7	Rojo	743,5	0,4	33	Ausente	Ausente
	26-ene-15	34	54	107	169	213	0,5	63	0,005	2,5	<0,001	96,8	Rojo	742,4	0,3	33	Ausente	Ausente
	09-feb-15	33	54	110	173	216	0,7	62	0,006	2,5	<0,001	96,6	Rojo	753,9	0,4	40	Ausente	Ausente
	23-feb-15	32	50	107	172	218	1,2	62	0,006	<0,5	<0,001	97,2	Rojo	751,4	0,5	38	Ausente	Ausente
09-mar-15	31	50	104	170	210	0,9	64	0,004	1	<0,001	97,1	Rojo	742,1	<0,3	33	Ausente	Ausente	
28-abr-15	34	54	102	167	204	0,8	65	0,006	2	<0,001	96,5	Rojo	741,1	0,3	30	Ausente	Ausente	
12-may-15	33	50	103	170	204	1,2	60	0,006	0,5	<0,001	97,4	Rojo	740,7	0,3	30	Ausente	Ausente	
25-may-15	35	54	108	172	214	0,8	69	0,005	1,5	<0,001	97	Rojo	745,5	0,3	33	Ausente	Ausente	
08-jun-15	35	54	109	173	211	0,9	67	0,006	<0,5	<0,001	96,9	Rojo	745,9	0,3	31	Ausente	Ausente	
22-jun-15	35	50	108	172	213	0,9	63	0,007	3,5	<0,001	96,6	Rojo	750,9	0,5	33	Ausente	Ausente	
09-jul-15	35	50	111	177	219	0,9	65	0,006	2	<0,001	96,4	Rojo	749,4	0,3	36	Ausente	Ausente	
28-jul-15	32	50	106	171	207	0,8	66	0,005	3,5	<0,001	96,1	Rojo	748,5	<0,3	34	Ausente	Ausente	
11-ago-15	34	52	107	176	216	0,7	62	0,005	3,5	<0,001	96,2	Rojo	745,4	0,3	32	Ausente	Ausente	
17-ago-15	32	50	106	170	214	1,2	66	0,006	3,5	<0,001	96	Rojo	747,5	0,3	34	Ausente	Ausente	
03-sep-15	32	53	107	174	216	0,9	62	0,006	3	<0,001	96,2	Rojo	747,9	0,5	33	Ausente	Ausente	
23-sep-15	33	53	108	173	217	0,8	61	0,006	3,5	<0,001	96,3	Rojo	747,8	0,4	33	Ausente	Ausente	
05-oct-15	31	49	103	171	215	1,2	66	0,006	2,5	<0,001	96,1	Rojo	746,4	0,4	32	Ausente	Ausente	
21-oct-15	32	50	108	169	215	1,2	61	0,006	2,5	<0,001	95,5	Rojo	750,3	<0,3	36	Ausente	Ausente	
12-nov-15	32	50	106	172	212	0,6	61	<0,005	<0,5	<0,001	95,8	Rojo	751,2	<0,3	32	Ausente	Ausente	
La Garita	19-nov-15	34	53	106	170	211	0,6	65	0,006	4	<0,001	96,1	Rojo	745,4	0,4	33	Ausente	Ausente
	12-ene-15	36	54	104	168	207	0,8	65	0,004	1,5	<0,001	95,4	Rojo	746,8	<0,3	37	Ausente	Ausente
	26-ene-15	31	53	104	169	204	0,9	63	0,004	1	<0,001	96	Rojo	745,3	<0,3	36	Ausente	Ausente
	09-feb-15	34	53	106	174	208	0,6	64	0,007	<0,5	0,001	95,6	Rojo	743,8	<0,3	33	Ausente	Ausente
	24-mar-15	34	54	109	172	211	0,7	68	0,005	3	<0,001	96,5	Rojo	748,4	0,4	36	Ausente	Ausente
	07-abr-15	33	54	108	170	206	0,5	64	0,005	2	<0,001	96,6	Rojo	744,1	0,3	32	Ausente	Ausente
	28-abr-15	37	55	110	176	216	0,5	64	0,005	2	<0,001	96,8	Rojo	746,2	0,3	33	Ausente	Ausente
	03-dic-15	37	54	111	179	217	0,7	60	0,006	2,5	<0,001	96,6	Rojo	752,4	0,3	39	Ausente	Ausente
	07-dic-15	32	50	108	171	216	1,2	68	0,006	<0,5	<0,001	96,8	Rojo	752,2	0,5	39	Ausente	Ausente
	23-feb-15	35	55	100	164	205	0,4	63	0,004	1	<0,001	96,6	Rojo	739,6	<0,3	31	Ausente	Ausente
	09-mar-15	32	54	102	163	199	0,7	64	0,005	1,5	<0,001	97,2	Rojo	729,7	0,3	24	Ausente	Ausente
	12-may-15	33	54	108	173	206	0,7	64	0,006	0,5	<0,001	96,9	Rojo	745,9	0,3	32	Ausente	Ausente
	25-may-15	36	54	109	173	210	0,8	62	0,006	1	<0,001	96,9	Rojo	745,5	0,3	31	Ausente	Ausente
	08-jun-15	34	53	112	176	219	0,8	64	0,007	4	<0,001	96,6	Rojo	755,7	0,6	35	Ausente	Ausente
	22-jun-15	31	50	109	173	214	1,2	64	0,007	3,5	<0,001	96,4	Rojo	756,3	0,4	36	Ausente	Ausente
	28-jul-15	32	53	109	178	219	0,8	64	0,007	3,5	<0,001	96,3	Rojo	747,7	0,3	34	Ausente	Ausente
	07-jul-15	33	54	104	168	214	0,8	65	0,006	3	<0,001	95,9	Rojo	747,8	<0,3	35	Ausente	Ausente
	11-ago-15	33	54	110	178	220	0,7	65	0,006	3,5	<0,001	96,3	Rojo	747,9	0,4	34	Ausente	Ausente
	17-ago-15	32	53	109	180	220	0,9	66	0,006	2	<0,001	96	Rojo	748	0,5	33	Ausente	Ausente
	03-sep-15	32	52	107	175	220	0,6	63	0,006	3	<0,001	95,7	Rojo	746,7	0,4	33	Ausente	Ausente
	22-sep-15	32	50	103	170	210	1,2	64	0,005	2	<0,001	96,1	Rojo	747,3	0,3	33	Ausente	Ausente
	05-oct-15	36	55	112	179	216	0,9	66	0,005	1,5	<0,001	95,3	Rojo	752,2	<0,3	37	Ausente	Ausente
	21-oct-15	32	50	104	171	214	1,2	64	0,006	1,5	<0,001	95,7	Rojo	748,4	0,3	34	Ausente	Ausente
	09-nov-15	32	49	103	167	213	1,2	62	0,007	2	<0,001	96,2	Rojo	748	0,3	33	Ausente	Ausente
	13-ene-15	33	53	110	186	223	0,6	63	0,006	3,5	<0,001	96,5	Rojo	749	0,5	34	Ausente	Ausente
	24-mar-15	36	54	110	179	216	0,7	62	0,006	<0,5	<0,001	96,7	Rojo	751,4	0,3	38	Ausente	Ausente
	06-abr-15	34	54	106	173	207	0,9	63	0,004	1	<0,001	95	Rojo	747,5	<0,3	34	Ausente	Ausente
	19-nov-15	32	53	106	171	206	0,9	64	0,004	<0,5	<0,001	95,7	Rojo	746,9	<0,3	35	Ausente	Ausente
	0																	

**Anexo N.º 4. Resultados de pruebas fisicoquímicas en Av-gas por plantel de venta de Recope, 2015**

Plantel	Fecha de la visita	Punto inicial de la curva de destilación	10% de la curva de destilación	40% de la curva de destilación	50% de la curva de destilación	90% de la curva de destilación	Punto final de la curva de destilación	10%-50% de la curva de destilación	Residuo de la curva de destilación	Recuperado de la curva de destilación	Pérdidas de la curva de destilación	Contenido de Somas	Contenido de plomo	Presión de vapor	Contenido de azufre	Densidad	Presencia de agua	Presencia de sedimentos
Tobías Bolaños	12-ene-15	37	71	101	104	111	137	175	0,9	98,2	0,9	< 1	0,42	43	0,022	693,8	Libre	Libre
	09-feb-15	37	71	101	104	111	136	175	0,6	98,5	0,9	2	0,46	43	0,022	693,6	Ausente	Ausente
	09-mar-15	39	69	96	100	109	152	169	0,9	97,9	1,2	< 1	0,56	40	0,024	715,1	Ausente	Ausente
	07-abr-15	38	74	100	102	111	159	176	0,7	98,5	0,8	1	0,48	38	0,025	719,1	Ausente	Ausente
	12-may-15	40	72	101	103	111	162	175	0,6	98,1	1,3	< 1	0,48	42	0,025	718,6	Ausente	Ausente
	08-jun-15	41	71	95	98	110	153	169	1,2	98,2	0,6	2	0,46	38	0,022	717,1	Ausente	Ausente
	07-jul-15	41	69	94	97	110	156	166	1	98,2	0,8	< 1	0,46	44	0,024	717,8	Ausente	Ausente
	13-ago-15	39	67	93	98	109	165	165	0,6	98,1	1,3	< 1	0,44	39	0,024	716,8	Ausente	Ausente
	03-sep-15	41	68	94	99	109	136	167	1,3	97,6	1,1	< 1	0,49	39	0,024	713,2	Ausente	Ausente
	05-oct-15	42	69	94	98	109	162	167	1,2	97,8	1	1	0,49	40	0,023	717,9	Ausente	Ausente
09-nov-15	41	68	94	98	109	148	166	1	97,6	1,4	< 1	0,5	38	0,024	717,7	Ausente	Ausente	
04-dic-15	41	67	94	98	110	163	165	1,2	97,9	0,9	1	0,46	40	0,024	721,3	Ausente	Ausente	
Juan Santamaría	12-ene-15	41	70	102	105	111	125	175	1	97,9	1,1	< 1	0,43	44	0,022	693,3	Libre	Libre
	09-feb-15	41	70	101	104	111	153	174	0,5	98,3	1,2	1	0,48	45	0,024	710,3	Ausente	Ausente
	09-mar-15	40	71	95	98	110	151	169	0,9	98,5	0,6	< 1	0,5	39	0,024	713,9	Ausente	Ausente
	07-abr-15	39	72	97	99	114	165	171	1,1	99,2	0,7	1	0,46	42	0,025	717,5	Ausente	Ausente
	12-may-15	39	74	100	102	111	160	176	0,9	98,5	0,6	< 1	0,48	38	0,025	719,3	Ausente	Ausente
	23-jun-15	42	70	94	98	110	153	168	0,8	98,1	1,1	< 1	0,46	41	0,024	717,7	Ausente	Ausente
	07-jul-15	40	64	95	100	109	134	164	1,1	98	0,9	< 1	0,44	42	0,024	718,4	Ausente	Ausente
	11-ago-15	39	66	93	98	109	137	164	1	97,5	1,5	< 1	0,48	41	0,024	717,2	Ausente	Ausente
	03-sep-15	38	69	94	98	109	165	167	0,9	98,2	0,9	2	0,51	38	0,024	712,9	Ausente	Ausente
	05-oct-15	44	70	94	99	109	137	169	1,3	97,5	1,2	1	0,43	38	0,024	717,6	Ausente	Ausente
09-nov-15	42	71	94	98	109	160	169	0,9	98,2	0,9	< 1	0,53	39	0,023	719,6	Ausente	Ausente	
04-dic-15	41	69	94	99	109	147	168	1,1	97,5	1,4	3	0,41	40	0,025	722	Ausente	Ausente	
Daniel Oduber	13-ene-15	40	74	99	101	114	131	175	1	98,4	0,6	< 1	0,42	43	0,021	696,3	Libre	Libre
	10-feb-15	36	72	101	104	111	136	176	0,4	98,8	0,8	1	0,44	43	0,021	695,6	Ausente	Ausente
	13-mar-15	41	74	99	101	114	142	175	1	98,3	0,7	2	0,56	40	0,02	706,6	Ausente	Ausente
	36	73	100	103	111	160	176	0,8	98,3	0,9	1	0,51	40	0,025	718,1	Ausente	Ausente	
	13-may-15	43	77	100	102	113	160	179	0,95	98,4	0,7	< 1	0,48	41	0,025	720	Ausente	Ausente
	10-jun-15	41	71	95	98	111	150	169	1,3	97,9	0,8	< 1	0,48	40	0,024	718,1	Ausente	Ausente
	05-ago-15	42	69	93	97	109	154	166	1	97,6	1,4	1	0,42	40	0,024	717	Ausente	Ausente
	01-jul-15	42	66	96	100	110	147	166	1	98,2	0,8	1	0,47	41	0,024	719,8	Ausente	Ausente
	03-sep-15	41	71	95	99	109	136	170	1,3	98	0,7	< 1	0,5	39	0,025	713,8	Ausente	Ausente
	05-oct-15	41	72	94	97	109	152	169	0,9	98,7	0,4	1	0,43	39	0,024	718,2	Ausente	Ausente
12-nov-15	42	67	93	98	109	157	165	0,9	97,6	1,5	< 1	0,41	39	0,024	717,1	Ausente	Ausente	
07-dic-15	41	68	94	99	109	156	167	1,2	97,4	1,4	1	0,48	40	0,024	718,3	Ausente	Ausente	
<b>Promedio:</b>	<b>40</b>	<b>70</b>	<b>96</b>	<b>100</b>	<b>110</b>	<b>150</b>	<b>170</b>	<b>1,0</b>	<b>98,1</b>	<b>1,0</b>	<b>—</b>	<b>0,47</b>	<b>40</b>	<b>0,024</b>	<b>713,9</b>	<b>Ausente</b>	<b>Ausente</b>	
<b>Max</b>	<b>44</b>	<b>77</b>	<b>102</b>	<b>105</b>	<b>114</b>	<b>166</b>	<b>179</b>	<b>1,3</b>	<b>99,2</b>	<b>1,5</b>	<b>3</b>	<b>0,56</b>	<b>45</b>	<b>0,024</b>	<b>722,0</b>	<b>Ausente</b>	<b>Ausente</b>	
<b>Min</b>	<b>36</b>	<b>64</b>	<b>93</b>	<b>97</b>	<b>109</b>	<b>147</b>	<b>164</b>	<b>0,4</b>	<b>97,4</b>	<b>0,4</b>	<b>&lt; 1</b>	<b>0,41</b>	<b>38</b>	<b>0,020</b>	<b>693,3</b>	<b>Ausente</b>	<b>Ausente</b>	
<b>DesvStand</b>	<b>1,8727</b>	<b>2,7098</b>	<b>3,0627</b>	<b>3,3997</b>	<b>1,5189</b>	<b>11,3213</b>	<b>4,3223</b>	<b>0,2284</b>	<b>0,4106</b>	<b>0,2963</b>	<b>—</b>	<b>0,0378</b>	<b>1,9485</b>	<b>0,0021</b>	<b>8,4295</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	



**Anexo N.º 5. Resultados de pruebas fisicoquímicas en Jet-A1 por plantel de venta de Recope, 2015**

Plantel	Fecha de la venta	Punto final de la curva de destilación	10% de la curva de destilación	50% de la curva de destilación	90% de la curva de destilación	Punto final de la curva de destilación	Residuo de la curva de destilación	Contenido de sulfuro	Temperatura de inflamación	Temperatura de congelamiento	Contenido de azufre	Color Saybolt	Punto de humo	Contenido de naftaleno	Densidad	Presencia de agua	Presencia de sedimentos
La Garita	07-abr-15	166	180	203	237	257	0,7	0,09	56	-54	< 1	25,3	21,9	1	796,9	Ausente	Ausente
	12-may-15	164	177	201	238	259	0,9	0,082	53	-52	< 1	25	18,9	1	796,1	Ausente	Ausente
	03-dic-15	160	175	201	242	262	1,1	0,148	54	-52	< 1	17,3	20,9	1,2	800,4	Ausente	Ausente
	09-feb-15	163	178	204	238	259	0,9	0,104	55	-61	2	23,8	23,9	1,2	797,5	Ausente	Ausente
	09-mar-15	168	180	203	238	259	0,9	0,081	56	-58	< 1	25,5	22,6	1	797,3	Ausente	Ausente
	08-jun-15	158	175	200	238	257	1,1	0,096	52	-60	1	27,1	19,7	1	797,4	Ausente	Ausente
	11-ago-15	161	177	203	240	262	0,8	0,112	51	-58	< 1	26,4	21,7	1,1	800,7	Ausente	Ausente
	07-jul-15	158	175	201	237	260	1	0,135	51	-54	< 1	25,1	23,4	1,1	798	Ausente	Ausente
	03-sep-15	161	173	200	241	262	0,6	0,116	52	-53	< 1	24,8	21,5	1,2	802,5	Ausente	Ausente
	12-ene-15	164	179	204	240	260	1,1	0,094	55	-50	< 1	22,7	22,6	1,1	797,3	Ausente	Ausente
	05-oct-15	155	168	194	234	254	0,9	0,096	51	-53	2	21,4	22,5	1,1	798,9	Ausente	Ausente
	09-nov-15	159	173	200	240	259	0,8	0,117	53	-50	< 1	22,2	20,3	1	797,7	Ausente	Ausente
Tobías Bolaños	07-abr-15	167	183	201	234	256	1	0,087	56	-60	1	26,5	22,5	1	797	Ausente	Ausente
	12-may-15	165	178	202	237	259	0,8	0,082	50	-54	< 1	24,8	22,2	1	797,6	Ausente	Ausente
	04-dic-15	162	177	204	242	264	1,1	0,148	54	-51	< 1	17,6	21,8	1,2	799,5	Ausente	Ausente
	09-feb-15	164	180	204	235	259	0,9	0,1	55	-61	2	22,7	22,7	1,2	797,5	Ausente	Ausente
	09-mar-15	167	181	205	236	259	1,1	0,082	55	-62	< 1	25,4	22,7	1	797,3	Ausente	Ausente
	08-jun-15	161	177	201	237	259	1,1	0,091	53	-58	1	26,1	23,1	1	797,6	Ausente	Ausente
	07-jul-15	155	174	201	238	259	1,2	0,12	52	-53	2	25,4	22,5	1,1	798,4	Ausente	Ausente
	11-ago-15	160	172	198	238	258	0,9	0,102	50	-57	1	26	23,4	1,1	795,8	Ausente	Ausente
	03-sep-15	160	173	200	241	261	0,6	0,12	52	-58	< 1	24,6	21,8	1,2	802	Ausente	Ausente
	12-ene-15	162	178	204	239	258	1,2	0,094	55	-50	< 1	25,5	22,8	1	797,6	Ausente	Ausente
	05-oct-15	161	176	202	241	259	1,2	0,111	51	-60	1	22,9	22	1,2	801,3	Ausente	Ausente
	09-nov-15	161	173	199	240	259	0,9	0,103	53	-52	< 1	23,9	22,7	1,1	799,1	Ausente	Ausente
Juan Santamaría	07-abr-15	165	180	204	235	257	0,9	0,087	56	-59	< 1	26,5	22,6	1	797	Ausente	Ausente
	12-may-15	165	178	201	237	259	0,8	0,083	54	-52	< 1	25,7	23,1	1	796,7	Ausente	Ausente
	04-dic-15	160	177	209	242	263	1	0,146	54	-50	< 1	15,3	21,8	1,4	799,5	Ausente	Ausente
	09-feb-15	168	180	204	236	261	0,7	0,1	56	-60	4	22,6	22,7	1,2	798	Ausente	Ausente
	09-mar-15	165	181	204	236	259	1	0,085	57	-57	< 1	25	21	1,1	796,8	Ausente	Ausente
	23-jun-15	158	176	201	238	260	0,9	0,095	51	-50	1	25,1	22,9	1	797,7	Ausente	Ausente
	11-ago-15	161	176	201	238	262	1	0,102	51	-53	< 1	25,7	23,4	1	796,3	Ausente	Ausente
	07-jul-15	159	173	199	238	259	0,8	0,127	51	-53	< 1	25,4	22,5	1,1	797,5	Ausente	Ausente
	03-sep-15	159	173	200	240	261	0,6	0,122	52	-56	< 1	25,1	21,3	1,2	802,5	Ausente	Ausente
	12-ene-15	166	178	203	240	264	0,9	0,093	55	-53	< 1	25,6	23,3	1	796,1	Ausente	Ausente
	05-oct-15	155	168	194	234	255	1,2	0,11	51	-53	1	23,2	20,1	1	801,9	Ausente	Ausente
	09-nov-15	161	176	202	239	262	1	0,1	53	-53	< 1	22	23,2	1,1	798,4	Ausente	Ausente
Daniel O'Connell	08-abr-15	168	183	201	234	258	0,9	0,085	56	-57	< 1	26	23,3	1	797,2	Ausente	Ausente
	13-may-15	166	176	202	237	258	0,7	0,087	56	-50	< 1	25,1	18,4	1	797,1	Ausente	Ausente
	07-dic-15	162	177	203	241	263	1	0,147	54	-55	2	16,6	21,3	1,2	799,1	Ausente	Ausente
	13-ene-15	164	177	202	239	260	0,9	0,092	54	-50	< 1	24,5	23,1	1	797,5	Ausente	Ausente
	10-feb-15	164	180	204	238	259	0,9	0,098	55	-59	3	22,7	18,5	1,2	797,3	Ausente	Ausente
	11-mar-15	167	180	203	238	259	0,9	0,087	56	-59	< 1	24,3	23,9	1	791,5	Ausente	Ausente
	10-jun-15	162	177	202	238	258	1,2	0,087	53	-56	< 1	25	22,9	1	797,7	Ausente	Ausente
	01-jul-15	160	173	199	239	259	1,2	0,094	54	-52	< 1	25,3	18,6	1,1	795,8	Ausente	Ausente
	05-ago-15	161	177	202	239	262	0,9	0,114	54	-61	3	22,8	24	1	796,3	Ausente	Ausente
	02-sep-15	160	176	201	239	262	0,8	0,107	52	-51	1	24,6	24,9	1,1	798,2	Ausente	Ausente
	05-oct-15	155	168	194	235	255	1,1	0,114	51	-53	1	23,4	21,2	1,1	802	Ausente	Ausente
	12-nov-15	159	173	199	239	260	0,7	0,112	54	-55	< 1	22,4	21,3	1,1	797,2	Ausente	Ausente
<b>Promedio:</b>	<b>162</b>	<b>176</b>	<b>201</b>	<b>238</b>	<b>260</b>	<b>0,9</b>	<b>0,104</b>	<b>53</b>	<b>-55</b>	<b>—</b>	<b>23,8</b>	<b>22,1</b>	<b>1,1</b>	<b>798</b>	<b>Ausente</b>	<b>Ausente</b>	
<b>Max</b>	<b>168</b>	<b>183</b>	<b>209</b>	<b>242</b>	<b>265</b>	<b>1,2</b>	<b>0,148</b>	<b>57</b>	<b>-50</b>	<b>4</b>	<b>27,1</b>	<b>24,9</b>	<b>1,4</b>	<b>802,5</b>	<b>Ausente</b>	<b>Ausente</b>	
<b>Min</b>	<b>155</b>	<b>168</b>	<b>194</b>	<b>225</b>	<b>254</b>	<b>0,6</b>	<b>0,081</b>	<b>50</b>	<b>-62</b>	<b>&lt; 1</b>	<b>15,3</b>	<b>18,4</b>	<b>1,0</b>	<b>791,5</b>	<b>Ausente</b>	<b>Ausente</b>	
<b>Devstand</b>	<b>3,5235</b>	<b>3,5098</b>	<b>2,7669</b>	<b>2,8571</b>	<b>2,3677</b>	<b>0,1680</b>	<b>0,0487</b>	<b>1,9341</b>	<b>3,7071</b>	<b>—</b>	<b>2,6255</b>	<b>1,4805</b>	<b>0,0930</b>	<b>2,0474</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	



**Anexo N.º 6. Resultados de pruebas fisicoquímicas en búnker por plantel de venta de Recope, 2015**

Plantel	Fecha de la visita	Temperatura de inflamación ( $\pm 5$ °C)	Contenido de Azufre ( $\pm 0,1$ % masa)	Densidad ( $\pm 0,5$ kg/m <sup>3</sup> )	Poder calórico ( $\pm 0,2$ MJ/kg)	Contenido de agua y sedimentos (% volumen)
Moín	11-mar-15	108	2,2	990,2	42,4	< 0,05
	09-abr-15	86	2,5	994,3	42,2	< 0,05
	14-may-15	92	2,6	995,6	42,3	< 0,05
	11-jun-15	92	2,5	990,0	42,0	< 0,05
	13-jul-15	100	2,5	978,4	42,1	< 0,05
	12-ago-15	105	2,4	981,6	42,3	< 0,05
	02-sep-15	102	2,4	984,2	42,4	< 0,05
	07-oct-15	103	2,8	980,2	42,3	< 0,05
	14-ene-15	100	2,4	990,8	42,1	< 0,05
	11-feb-15	103	2,2	994,0	42,5	< 0,05
	11-nov-15	102	2,9	981,7	42,5	< 0,05
	02-dic-15	123	2,9	978,0	42,5	< 0,05
<b>Promedio</b>		<b>101</b>	<b>2,5</b>	<b>986,6</b>	<b>42,3</b>	<b>&lt; 0,05</b>
Máximo		123	2,9	995,6	42,5	< 0,05
Mínimo		86	2,2	978,0	42,0	< 0,05
Desv Stand		8,882	0,228	6,286	0,163	--



**Anexo N.º 7. Resultados de pruebas fisicoquímicas en asfalto proveniente del plantel de venta de Recope en Moín, 2015**

Fecha de muestreo	Unidad	06/01/2015	02/02/2015	23/02/2015	16/03/2015	07/04/2015	27/04/2015	18/05/2015	08/06/2015	07/07/2015	20/07/2015	10/08/2015	31/08/2015	21/09/2015	13/10/2015	02/11/2015	23/11/2015	03/12/2015	Promedio	Máximo	Mínimo	DesvStand	
Densidad a 25°C	g/cm <sup>3</sup>	1,03	1,028	1,023	1,023	1,023	1,023	1,0344	1,024	1,031	1,032	1,033	1,021	1,0245	1,023	1,028	1,0339	1,034	1,0276	1,0344	1,0210	0,005	
Punto de inflamación para asfaltos	°C	300	310	334	293	326	345	341	329	302	302	308	334	335	321	313	302	399	323	399	293	24,572	
Viscosidad dinámica de asfaltos 125°C	cSt			836	737														787	836	737	49,500	
Viscosidad dinámica de asfaltos 135°C	cSt	485	477	488	427	482	467	446	467	530	562	549	483	490	500	542	577	596	504	596	427	45,900	
Viscosidad dinámica de asfaltos 145°C	cSt			302	265														284	302	265	18,500	
Penetración a 25°C	1/10mm	70	63	52	55	57	56	58	63	65	65	63	53	56	57	61	62	61	60	70	52	4,693	
Solubilidad en tricloroetileno	%	99,98	99,94	99,954	99,98	99,97	99,96	99,97	100	99,99	99,99	99,99	99,95	99,98	99,98	99,99	99,99	99,98	99,98	100,00	99,94	0,016	
Pérdida por calentamiento TFOT	%	0,11	0,17	0,072	0,25	0,34	0,085	0,003	0,14	0,13	0,14	0,12	0,2	0,19	0,15	0,251	0,134	0,18	0,16	0,34	0,00	0,075	
Viscosidad absoluta a 60°C	Poise	3058	3062	3283	3082	3292	3081	2819	2966	3341	3575	3538	3248	3131	3099	3264	3576	3654	3239	3654	2819	230,069	
Viscosidad absoluta a 60°C postpérdida	Poise	8147	11171	9392	9362	9694	8290	6557	6444	7696	9913	10250	8310	7715	7876	9161	9679	10953	8859	11171	6444	1343,066	
Ductilidad a 25°C postpérdida	cm	94	76	100	56	90	62	44	100	85	87	50	100	95	44	76	95	58	77	100	44	19,989	
Índice de susceptibilidad térmica (VTS)	-	3,49	5,51	3,52	3,6	3,53	3,53	3,52	3,52	3,46	3,44	3,45	3,53	3,5	3,48	3,43	3,41	3,4	3,61	5,51	3,40	0,478	
Razón de viscosidades	-	2,66	3,65	2,86	3,13	2,94	2,69	2,33	2,17	2,3	2,78	2,9	2,56	2,46	2,54	2,81	2,71	3	2,72	3,65	2,17	0,348	
Índice de inestabilidad coloidal	-	0,48								2,3	0,39								1,06	2,30	0,39	0,880	
Porcentaje de ceras	%	1									0,4								0,7	1,0	0,4	0,300	
<b>Grado de desempeño:</b>																							
Temperatura superior	°C	64									64								64	64	64	0	
Temperatura intermedia	°C	25									22								24	25	22	1,500	



**Anexo N.º 8. Resultados de pruebas fisicoquímicas en emulsión asfáltica proveniente del plantel de venta de Recope en El Alto, 2015**

Fecha de muestreo	Unidad	06/01/2015	26/01/2015	02/02/2015	16/02/2015	02/03/2015	16/03/2015	06/04/2015	20/04/2015	04/05/2015	18/05/2015	02/06/2015	15/06/2015	06/07/2015	20/07/2015	03/08/2015	17/08/2015	07/09/2015	22/09/2015	05/10/2015	19/10/2015	02/11/2015	16/11/2015	30/11/2015	07/12/2015	Promedio	Máximo	Mínimo	DesvStd
Viscosidad Saybol Furol a 50°C	sF	29,0	56,0	93,0	60,0	29,0	93,0	67,0	39,0	28,3	49,0	73,0	26,4	49,6	55,0	61,0	29,0	80,0	24,7	30,0	37,0	27,0	33,0	37,6	62,4	48,7	93,0	24,7	20,882
Estabilidad al almacenamiento	%	0,1	0,1	0,1	0,1	0,12	0,14	0,3	0,1	0,4	0,19	0,2	0,4	0,3	0,2	0,3	0,6	0,4	2,3	0,09	0,0033	0,2	0,105	0,2	0,9	0,327	2,300	0,003	0,454
Demulsibilidad a 25 °C	%	46	62	72	90	83	75	61	58	54	63	54	55	80	83	70	43	62	41	47	59	58	60	56	65	62	90	41	12,701
Prueba de malla No20	%	0,080	0,030	0,013	0,010	0,008	0,026	0,005	0,030	0,010	0,020	0,020	0,005	0,007	0,011	0,019	0,014	0,016	0,013	0,010	0,100	0,008	0,003	0,020	0,010	0,020	0,100	0,003	0,022
Asfalto residual	%	60,0	62,0	60,1	61,0	61,0	62,0	62,7	61,4	59,3	60,6	62,0	62,0	61,0	62,0	62,0	63,0	64,0	62,0	64,0	64,0	65,0	63,0	66,0	64,7	62,3	66,0	59,3	1,647
Penetración a 25°C (asfalto residual)	1/10mm	111	116	98	111	113	106	131	120	125	116	123	133	129	131	116	131	131	137	140	131	137	122	126	130	124	140	98	10,512
Ductilidad a 25°C (asfalto residual)	cm	100	73	100	92	99	97	100	100	85	82	56	100	100	100	100	98	95	64	100	92	93	100	100	98	93	100	56	11,971
Solubilidad tricloroetileno-asfalto residual	%	99,95	99,87	99,90	99,92	99,94	99,84	99,87	99,93	99,89	99,80	99,94	99,72	99,90	99,97	99,96	99,83	99,91	99,70	99,80	99,78	99,74	99,74	99,89	99,96	99,86	99,97	99,70	0,081

