

# Evaluación de la calidad de los combustibles en los planteles de Recope Año 2017



Intendencia de Energía,  
Mayo 2018

## RESUMEN

La Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP), por medio del Programa de Evaluación de la Calidad de los Combustibles que ejecuta la Intendencia de Energía, se encarga de velar porque se cumplan los requisitos de calidad, cantidad, oportunidad, continuidad y confiabilidad necesarios para la prestación óptima del servicio público relacionado con el suministro de los productos derivados de los hidrocarburos destinados a abastecer la demanda nacional.

Para realizar dicha fiscalización de manera efectiva se inspeccionan 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, asegurando de esta manera la calidad del producto desde el primer eslabón en la cadena de distribución.

La Intendencia de Energía cuenta con el apoyo del Centro de Electroquímica y Energía Química (CELEQ) y del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (Lanamme), ambos laboratorios pertenecientes a la Universidad de Costa Rica, los cuales se encuentran debidamente acreditados ante el Ente Costarricense de Acreditación (ECA), conforme con las Normas INTE-ISO/IEC 17025:2005 e INTE-ISO/IEC 17020:2012.

Por medio del Programa se evalúa la calidad de nueve combustibles: aceite diésel, gasolina regular, gasolina superior, Av-gas, Jet A1, búnker, GLP (gas licuado de petróleo), gasóleo y nafta, a su vez, se verifica la calidad del asfalto y emulsión asfáltica. Para cada producto se toman 3 muestras, lo cual se efectúa siguiendo los procedimientos establecidos para garantizar la integridad y trazabilidad de estas. A cada combustible se le realizan los análisis fisicoquímicos de los parámetros normados a nivel nacional.

Durante el año 2017 se efectuaron 124 inspecciones en los planteles de distribución de Recope y de las muestras recolectadas en este período se presentaron solamente tres no conformidades. Dos de estas no conformidades relacionadas con la presencia de agua en los combustibles gasolina superior y gasolina regular, la tercera se debió a la presencia de sedimentos en el combustible de aviación Jet A1.

La verificación de calidad que se realiza adquiere relevancia considerando que estas no conformidades pueden provocar daños mecánicos en los vehículos de los usuarios, por lo que la detección es clave para exigir medidas correctivas oportunas. La presencia de agua podría ocasionar la generación de sedimentos ocasionados por la corrosión o microorganismos, así como la corrosión del sistema de escape de gases en los automotores. Por su parte, la presencia de sedimentos en el combustible puede provocar obstrucciones en los sistemas de inyección, disminución de la eficiencia del motor y un aumento en el consumo de combustible.

**Es público, es suyo, es de todos**

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país;  
a todos nos conviene.

El costo de los programas representa para el caso de los combustibles livianos, el búnker y gasóleo un monto de ¢0,05 colones por litro. En lo que respecta al asfalto y la emulsión asfáltica, el costo aproximado es de ¢0,34 colones por litro.

En el 2017 el Programa que lleva a cabo la Autoridad Reguladora permitió verificar la calidad de todos los productos que distribuye Recope por medio de sus planteles, de lo cual se determinaron tres no conformidades puntuales correspondientes a un muestreo de gasolina regular, uno de gasolina superior y uno de Jet A1. Por su parte, lo demás productos cumplieron con todas las especificaciones técnicas de calidad establecidos en las normas vigentes, en el 100% de sus muestreos.

**Es público, es suyo, es de todos**

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país;  
a todos nos conviene.

<b>Tabla de contenido</b>	
RESUMEN .....	2
INTRODUCCIÓN .....	5
RESULTADOS Y ANÁLISIS .....	8
Aceite Diésel .....	9
Gasolina Superior.....	12
Gasolina Regular.....	15
AV-Gas .....	17
Jet Fuel (Jet A1) .....	19
Búnker .....	21
Gasóleo.....	22
Nafta.....	23
Asfalto .....	24
Emulsión Asfáltica.....	26
CONCLUSIONES.....	27
ANEXOS .....	29
<b>Anexo N.º 1.</b> Resultados de pruebas fisicoquímicas en diésel por plantel de Recope, año 2017 .....	29
<b>Anexo N.º 2.</b> Resultados de pruebas fisicoquímicas en gasolina superior por plantel de Recope, año 2017.....	31
<b>Anexo N.º 3.</b> Resultados de pruebas fisicoquímicas en gasolina regular por plantel de Recope, año 2017.....	33
<b>Anexo N.º 4.</b> Resultados de pruebas fisicoquímicas en Av-gas por plantel de venta de Recope, año 2017.....	35
<b>Anexo N.º 5.</b> Resultados de pruebas fisicoquímicas en Jet A1 por plantel de venta de Recope, año 2017 .....	36
<b>Anexo N.º 6.</b> Resultados de pruebas fisicoquímicas en búnker por plantel de venta de Recope, año 2017.....	37
<b>Anexo N.º 7.</b> Resultados de pruebas fisicoquímicas en gasóleo por plantel de venta de Recope, año 2017.....	38
<b>Anexo N.º 8.</b> Resultados de pruebas fisicoquímicas en nafta por plantel de venta de Recope, año 2016 .....	39
<b>Anexo N.º 9.</b> Resultados de pruebas fisicoquímicas en asfalto proveniente del plantel de venta de Recope en Moín, año 2017.....	40
<b>Anexo N.º 10.</b> Resultados de pruebas fisicoquímicas en emulsión asfáltica proveniente del plantel de venta de Recope en El Alto, año 2017.....	40

**Es público, es suyo, es de todos**

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país;  
a todos nos conviene.

## INTRODUCCIÓN

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

En este contexto, 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 distribuyen por medio de los planteles de la Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE).

El Programa de Evaluación de la Calidad de los Combustibles en los planteles de Recope, que lleva a cabo 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 fisicoquímicas 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, lo cual varía dependiendo de la capacidad de almacenamiento de cada producto.

La evaluación de la calidad de los productos 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) y del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (Lanamme), ambos laboratorios pertenecientes a la Universidad de Costa Rica, los cuales se encuentran debidamente acreditados ante el Ente Costarricense de Acreditación (ECA), conforme con las Normas INTE-ISO/IEC 17025:2005 e INTE-ISO/IEC 17020:2012. Las pruebas físico químicas aplicadas se realizan según lo establecido en los Reglamentos Técnicos RTCA 75.02.17:13, RTCA 75.01.20:04, RTCA 75.01.19:06, RTCA 75.01.09.04, R-TCA 75.01.13.04, Decreto 15993-MEIC, y RTCA 75.01.22:04; aprobados en los decretos N° 33664-COMEX-MINAE-MEIC, N° 32812-COMEX-MINAE-MEIC, N° 33428-COMEX-MINAE-MEIC y N° 36372-COMEX-MINAE-MEIC y N° 32812-COMEX-MINAE-MEIC.

Por medio del Programa se evalúa la calidad de 9 combustibles: aceite diésel, gasolina regular, gasolina superior, Av-gas, Jet A1, búnker, GLP, gasóleo y nafta, también se verifica la calidad del asfalto y emulsión asfáltica. Con respecto a los resultados concernientes al gas licuado de petróleo, se aclara que los mismos se reportan en el un informe independiente (Informe anual de Calidad de GLP).

**Es público, es suyo, es de todos**

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país;  
a todos nos conviene.

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, en caso de que se presente una no conformidad en alguno de los parámetros analizados. Para garantizar la integridad de las muestras, las mismas se toman y guardan en recipientes de vidrio, totalmente limpios, cerrados herméticamente y sellados con un número consecutivo el cual les brinda la trazabilidad a las muestras tomadas. Las muestras se transportan y se mantienen resguardadas, bajo condiciones controladas, siguiendo los protocolos establecidos para tales efectos.

En los laboratorios se realizan las pruebas fisicoquímicas y, posteriormente, los resultados son entregados mediante certificado oficial a la ARESEP, que es la responsable de administrar la información de las inspecciones, realizando el procesamiento de los datos y dando inicio el procedimiento 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.

Este esfuerzo de fiscalización en los planteles de Recope, cuyo objetivo es el aseguramiento de la calidad de los combustibles que se utilizan en el país, para el caso de los combustibles livianos, el búnker y gasóleo que vende RECOPE tiene un costo de  $\text{¢}0,05$  colones por litro. En lo que respecta al asfalto y la emulsión asfáltica, productos que se utilizan en la construcción de carreteras, el costo aproximado es de  $\text{¢}0,34$  colones por litro, monto mayor debido a que los volúmenes de venta de estos productos son inferiores.

Durante el año 2017 se efectuaron 124 inspecciones en los planteles de Recope y de las muestras recolectadas en este período se presentaron tres no conformidades. Dos de estas no conformidades relacionadas con la presencia de agua en los combustibles gasolina superior y gasolina regular, la tercera se debió a la presencia de sedimentos en el combustible de aviación Jet A1.

Para los usuarios, los resultados de la fiscalización realizada por la Aresep durante el 2017 constituyen una garantía de la calidad de los productos que expende Recope en sus planteles, antes de que sean distribuidos para la atención de la demanda final, sea a cliente directos o por medio de 360 estaciones de servicio activas en todo el país.

Los resultados obtenidos en los análisis efectuados al diésel durante el año 2017, muestran la continuidad de un esfuerzo estratégico a nivel de país en cuanto al impacto que tiene la calidad del aire en la salud pública, lo anterior debido a que el contenido de azufre en el diésel mantuvo el mismo promedio anual con respecto al 2016, el cual implicaba una mejora con respecto al combustible consumido en el año 2015 (concentración promedio de azufre en los años 2016 y 2017: 11 ppm,

**Es público, es suyo, es de todos**

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país;  
a todos nos conviene.

concentración promedio en el año 2015: 30 ppm). Dicha mejora toma mayor relevancia en el hecho de que este combustible es el de mayor consumo en el país (representa el 37% del total de combustibles consumidos en el 2017, lo cual equivale a 1.230.332.233 litros de diésel vendidos.)

La calidad del diésel comercializado en Costa Rica el año 2017, de lo cual se destaca el contenido de azufre, curva de destilación, índice de cetano y temperatura de inflamación, confirman que se trata de un producto que no es comparable con el que se vende en Centroamérica, a pesar de que estamos regidos por la misma norma técnica.

Por tratarse de información de interés público, la divulgación de los resultados obtenidos en el Programa 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.

**Es público, es suyo, es de todos**

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país;  
a todos nos conviene.

## RESULTADOS Y ANÁLISIS

Durante la fiscalización del año 2017, como se detalla en el presente informe, solo las gasolinas superior y regular y el combustible Jet A1, muestreados en el mes de marzo, para las gasolinas y en diciembre para el caso del incumplimiento en el combustible Jet A1, presentaron una no conformidad en cuanto a la presencia de agua (gasolina superior y gasolina regular) y sedimentos (Jet A1), aspecto que puede provocar afectación en los motores de los vehículos como saturación de filtros y obstrucción en los inyectores, entre otros.

Las demás muestras analizadas en el año 2017 cumplieron con todas las pruebas técnicas aplicadas, mismas que se encuentran establecidas en los protocolos y normas técnicas vigentes para el aseguramiento de la calidad en los combustibles que se comercializan en Costa Rica.

En efecto, para asegurar la calidad en toda la cadena de valor de los combustibles y con ello a los usuarios finales, por medio del Programa de Evaluación de la Calidad de los Hidrocarburos, la Aresep efectúa los muestreos de todos los productos distribuidos en los planteles de Recope, con la periodicidad requerida en cada caso al depender de la capacidad de inventario que tenga el producto, con la finalidad de contar con información de la mayor cantidad de lotes posibles.

Recope comercializa los siguientes combustibles: aceite diésel, gasolina regular, gasolina superior, GLP, Av-gas, Jet A1, búnker, gasóleo, kerosene y nafta, así como el asfalto y emulsión asfáltica. A continuación, se muestra el volumen de venta de los productos para el año 2016 (Cuadro N.º 1):

**Cuadro N.º 1.**  
**Volumen de venta por producto, en el año 2017.**

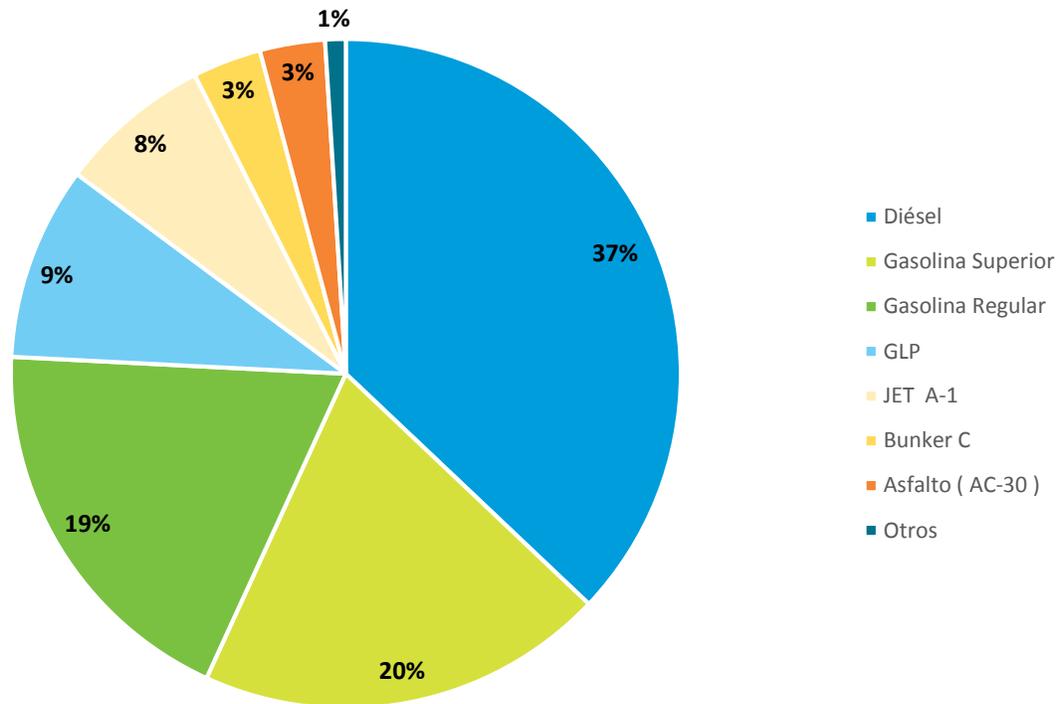
Producto	Ventas (Litros)	Porcentaje
Diésel	1.230.332.233,00	37,08
Gasolina Superior	655.492.920,00	19,75
Gasolina Regular	629.864.349,40	18,98
GLP	310.684.238,35	9,36
Jet A-1	245.027.854,00	7,38
Bunker C	109.751.841,24	3,31
Asfalto ( AC-30 )	104.397.276,37	3,15
Emulsión Asfáltica Rápida (CRS-1)	12.453.215,16	0,38
Gasóleo	10.261.156,00	0,31
Kerosene	7.984.072,00	0,24
AV GAS ( 100 LL )	1.628.037,00	0,05
Emulsión Asfáltica Lenta (CSS-1)	530.342,47	0,02
Nafta Pesada	66.327,00	0,00
<b>Total</b>	<b>3.318.473.861,99</b>	<b>100</b>

Fuente: Reporte de ventas anuales 2017, Refinadora Costarricense de Petróleo

**Es público, es suyo, es de todos**

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país;  
a todos nos conviene.

**Gráfica N.º 1**  
**Porcentaje de venta por producto en el año 2017**



Fuente: Reporte de ventas anuales 2017, Refinadora Costarricense de Petróleo

La venta de los tres productos mayoritarios: diésel, gasolina superior y gasolina regular, comprenden el 76% del total del consumo de combustibles fósiles en nuestro país en el año 2017.

### **Aceite Diésel**

Según el reporte anual de ventas de Recope, en el año 2017 se comercializaron 1.230.332.233 litros de diésel, con lo cual este es el producto derivado de hidrocarburo de mayor consumo en nuestro país. El uso del diésel es automotriz, especialmente en transporte público (autobuses), transporte liviano y pesado, así como automóviles livianos.

Durante el año 2017 se realizaron 97 muestreos al combustible diésel en todos los planteles de Recope. A continuación, se muestran los resultados obtenidos de los análisis fisicoquímicos normados los cuales corresponden a: destilación al 90% (v/v), temperatura de inflamación, contenido de azufre, índice de cetano, viscosidad

**Es público, es suyo, es de todos**

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país;  
a todos nos conviene.

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 año 2017 cumplieron con los parámetros establecidos por la normativa vigente (Cuadro N.º 2).

**Cuadro N.º 2.**  
**Promedio de resultados de pruebas fisicoquímicas en diésel por plantel de Recope, en el año 2017.**

Propiedad*	Plantel de Recope				Norma Nacional
	Moín	El Alto	La Garita	Barranca	
Destilación al 90% volumen ( $\pm 3$ °C)	328	327	327	328	Máx. 360
Viscosidad Cinemática a 40 °C ( $\pm 0,01$ mm <sup>2</sup> /s)	2,61	2,65	2,66	2,66	1,9 – 4,1
Contenido de azufre ( $\pm 1$ % masa)	10	10	12	12	Máx. 50
Temperatura de inflamación ( $\pm 1$ °C)	64	62	62	61	Mín. 52
Índice de Cetano ( $\pm 0,4$ adimensional)	51,2	50,5	50,7	50,3	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, 2017

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 determinan la calidad del diésel y su impacto en el ambiente y la salud pública, es el contenido de azufre. Como se observa en el cuadro 2, durante el año 2017 las mediciones promedio obtenidas en cada plantel han sido de 10, 10, 12 y 12 ppm, el promedio obtenido de las mediciones fue de 11 ppm, este resultado es inferior al obtenido en el año 2015 que correspondió a 30 ppm y se mantiene en el mismo rango que el obtenido durante el año 2016 que fue de 11 ppm.

La norma nacional vigente establece como máximo una concentración de azufre de 50 ppm, esta disminución en el contenido de azufre, contribuye a reducir el nivel de contaminantes al ambiente, propiamente por las emisiones de SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub> y formación de ácido sulfúrico. Por su parte, la disminución de azufre favorece a los automotores en un menor desgaste corrosivo en las partes internas del motor (válvulas de escape, asientos de válvulas y zonas del pistón directamente expuestas a la combustión) como también en el sistema de escape.

La disminución significativa en el contenido de azufre confirma que la calidad del diésel que se distribuye en Costa Rica es de muy alta gama y, consecuentemente,

**Es público, es suyo, es de todos**

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país;  
a todos nos conviene.

no es comparable respecto al que se vende en el resto de Centroamérica, ya que en nuestra región se aplica la misma normativa (Reglamento Técnico Centroamericano 75.02.17:13) que establece como máximo permisible una concentración de 500 ppm de azufre en el diésel comercializado en la Región, lo cual es un 97,8% mayor al contenido promedio obtenido en nuestro país en el año 2017. Esto evidencia el compromiso que Costa Rica ha adquirido como país en el disminuir las emisiones contaminantes y nocivas para la salud de sus habitantes.

Por otra parte, este producto presenta una temperatura de destilación al 90% inferior a lo normado, lo cual implica que el diésel analizado en este período resultó ser menos “pesado” que lo establecido en la normativa y por tanto de mejor calidad. Esto puede indicarse ya que se trata de un combustible con menor cantidad de componentes contaminantes y con un proceso de refinación de mayor calidad que asegura un combustible más limpio.

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 año 2017 fue de 64 °C para el platel de Moín, 62 °C para los planteles de El Alto y La Garita y de 61 °C en el plantel de Barranca (ver Anexo N.º 1), el resultado mínimo obtenido en todas las mediciones efectuadas fue de 57 °C.

De los resultados presentados en el cuadro 2, se concluye que el diésel comercializado por Recope y distribuido a nivel nacional durante el año 2017, cumplió con todos los estándares de calidad establecidos por la normativa vigente, y en algunos parámetros incluso cumplió con holgura y representó el compromiso adquirido como país para importar combustibles menos contaminantes. La calidad del producto asegura un buen desempeño en el motor de los vehículos de los usuarios y busca disminuir el impacto ambiental de sus emisiones.

Si bien Costa Rica ha adoptado un compromiso y ha impulsado una política pública de importar combustibles menos contaminantes, buscando el bienestar de la población en temas de salud pública, el impacto provocado por la utilización de combustibles fósiles a través de los años no disminuye en un corto periodo de tiempo.

Estos esfuerzos han venido apreciándose de manera paulatina como se indica en el último Informe de Calidad del Aire para el Área Metropolitana de Costa Rica, elaborado por la Universidad Nacional en conjunto con el Ministerio de Salud, el Ministerio de Ambiente y Energía, y la Municipalidad de San José, correspondiente al periodo de 2013 a 2015, donde se menciona que la razón entre los iones sulfato y nitrato ha venido disminuyendo desde el año 2012, lo cual puede atribuirse de forma parcial a la reducción del contenido de azufre en el diésel y a la mejora en calidad en los combustibles.

Esto posiciona a Costa Rica como un referente respecto a la calidad de los combustibles que se comercializan en Centroamérica. En este caso específico el

**Es público, es suyo, es de todos**

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país;  
a todos nos conviene.

diésel, tiene un impacto positivo tanto para el funcionamiento de los vehículos, como en la calidad del aire que respiramos todos.

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

### **Gasolina Superior**

El consumo de gasolina superior en el año 2017 en Costa Rica correspondió a 655.492.920 litros, siendo el segundo combustible fósil de mayor consumo en el país. 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.

Es importante indicar que la gasolina superior y la gasolina regular son la misma clase de combustible, el único parámetro que las diferencia a ambas es el Número de Octano o RON (por sus siglas en inglés). Según el Reglamento Técnico vigente, la gasolina superior posee un número de octano mayor a 95,0. Esta diferencia se debe a la dosificación de aditivos en la gasolina superior, lo que conlleva a que posea un mayor precio.

Debido a que el tipo de gasolina que requiere cada vehículo varía entre fabricantes y modelos, el número de octano es utilizado como un parámetro de diseño en la confección de los motores, es recomendable que cada usuario consulte el manual de su automotor, en el cual se indica cuál es el producto requerido para un óptimo funcionamiento.

En las muestras de gasolina superior se efectúan los análisis normados de: destilación en varios puntos de la curva de destilación, % 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 2017**

Especificación*	Plantel de Recope				Norma Nacional
	Moín	El Alto	La Garita	Barranca	
Destilación al 10% volumen ( $\pm 2$ °C)	51	50	51	52	Máx. 65
Destilación al 50% volumen ( $\pm 1$ °C)	99	103	104	105	(77 a 121)
Destilación al 90% volumen ( $\pm 3$ °C)	163	166	167	168	Máx. 190

**Es público, es suyo, es de todos**

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país;  
a todos nos conviene.

**Continuación Cuadro N.º 3.** Promedio de resultados de pruebas fisicoquímicas en gasolina súper por plantel de Recope, en el año 2017

Especificación*	Plantel de Recope				Norma Nacional
	Moín	El Alto	La Garita	Barranca	
Destilación al punto final ( $\pm 4$ °C)	202	205	206	207	Máx. 225
Destilación Residuo ( $\pm 0,03$ % volumen)	1,1	1,2	1,1	1,1	Máx. 2
Presión de vapor Reid ( $\pm 2$ kPa)	60	60	61	61	Máx. 69
Contenido de azufre ( $\pm 0,001$ % masa)	22	21	19	20	Máx. 100
Contenido de gomas (mg/100 mL)	0,6	0,6	0,6	0,6	Máx. 4
Contenido de plomo (mg/kg)	< 0,001 (moda)	< 0,001 (moda)	< 0,001 (moda)	< 0,001 (moda)	Máx. 0,013
Número de octano ( $\pm 0,8$ adimensional)	95,8	95,8	95,8	95,8	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, 2017

Durante el 2017 se realizaron 96 muestreos de gasolina superior en todos los planteles de Recope. En 1 de los 96 muestreos se encontró un resultado no conforme en la gasolina superior al detectarse la presencia de agua en la muestra tomada, la cual se detalla más adelante. La normativa nacional indica que esta clase de combustible debe de estar libre de cualquier presencia visual de agua.

Es importante destacar que, durante el 2017 la gasolina superior vendida en los planteles de Recope obtuvo un octanaje (número de octano) promedio de 95,8 para todos los planteles donde se distribuye este producto. La normativa nacional establece que este parámetro no debe ser inferior a los 95,0 octanos, si bien los resultados obtenidos cumplen con lo especificado en la normativa, son cercanos al mínimo permitido, siendo a su vez menores a los resultados obtenidos en años anteriores, por ejemplo en el año 2015 el promedio obtenido de los planteles de Moín, El Alto y La Garita, fue de 96,3 octanos, y de 96,2 octanos en Barranca.

Al tratarse este parámetro de los más importantes para definir la calidad de la gasolina superior, la Intendencia de Energía a través del Programa de Calidad de los Combustibles se mantendrá vigilante en los resultados que se reporten. Esto considerando que para los automóviles que requieren este combustible como un requerimiento técnico del fabricante, puede afectarse el rendimiento de consumo del combustible y provocar un mayor desgaste del vehículo.

El punto final de la curva de destilación de la gasolina superior muestreada en los planteles de Recope fue de 202 °C para el plantel de Moín, 205 °C para El Alto, 206 °C para La Garita y 207 °C para el plantel de Barranca. Estos resultados fueron siempre menores al establecido en la normativa vigente (225 °C), de la misma forma

**Es público, es suyo, es de todos**

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país;  
a todos nos conviene.

que en el combustible diésel esto es un indicativo de una gasolina de mejor calidad al contener menos compuestos contaminantes.

Esto puede evidenciarse en el hecho que la gasolina superior comercializada por Recope en el 2017 mostró niveles inferiores a los normados en la concentración de contaminantes tales como azufre y plomo. Respecto al azufre se obtuvo en promedio una concentración de 20,5 ppm de azufre (la normativa establece un máximo de 1000 ppm de azufre), lo cual comparado con el promedio de 60 ppm de azufre obtenidos en el año 2015 y de 22 ppm obtenidos durante el 2016. Con respecto al contenido de plomo obtenido en el 2017 todas las mediciones fueron inferiores al menor punto de medición, lo cual corresponde a 0,001 mg/kg de plomo; para este parámetro la normativa establece un máximo de 0,013 mg/kg de plomo.

Estos resultados muestran una importante mejoría en la calidad de los combustibles, al representar una mejora ambiental y en el funcionamiento en los automóviles, al igual que el diésel, la calidad de este combustible demuestra un compromiso en la importación de combustibles menos contaminantes.

El contenido de gomas promedio en este producto fue de 0,6 mg/100 mL, para esta especificación de calidad la norma establece como límite máximo 4 mg/100 mL, el valor encontrado demuestra la buena calidad del producto comercializado por RECOPE al tratarse de un producto más limpio.

El día 13 de marzo de 2017 Recope presentó una no conformidad en la gasolina superior al encontrarse que la muestra tomada en el plantel de Barranca tenía la presencia de agua cuando la normativa nacional establece que el combustible debe de estar visualmente libre de agua y/o sedimentos. Este parámetro es de gran importancia ya que la presencia de agua en el combustible puede provocar daños mecánicos en los vehículos de los usuarios, entre los cuales se puede mencionar la presencia de sedimentos ocasionados por la corrosión o microorganismos, así como la corrosión del sistema de escape de gases en los automotores.

Con respecto al caso anteriormente citado, la Intendencia de Energía procedió a recomendar a la Dirección de Atención al Usuario de la Aresep (DGAU), mediante un informe técnico detallado, a efectuar la apertura de un procedimiento sancionatorio, el cual actualmente se encuentra en el proceso inicial de apertura.

En el anexo N° 3, se presentan en detalle los resultados obtenidos en las pruebas fisicoquímicas efectuadas a la gasolina superior, los resultados se clasifican según el plantel de Recope de procedencia de la muestra.

**Es público, es suyo, es de todos**

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país;  
a todos nos conviene.

## Gasolina Regular

El volumen consumido de este combustible en el año 2017 en Costa Rica correspondió a 629.864.349,4 litros. El uso de este producto fósil es automotriz, utilizado principalmente en la flota liviana del país dependiendo del requerimiento técnico de los vehículos como se explicó anteriormente.

Para este combustible se realizaron 92 muestreos realizados en todos los Planteles de Recope. De la misma forma que para la gasolina superior, se encontró en una ocasión un resultado no conforme en el parámetro de presencia de agua en la muestra tomada.

El día 13 de marzo de 2017 se presentó, en el plantel de Barranca de Recope, una no conformidad en la presencia de agua en la muestra tomada para la gasolina regular cuando la normativa nacional establece que el combustible debe de estar visualmente libre de agua y/o sedimentos. De la misma forma que con la gasolina superior este parámetro es de gran relevancia ya que la presencia de agua en el combustible puede provocar daños mecánicos en los vehículos de los usuarios, entre los cuales se mencionan: problemas en la combustión del producto, la presencia de sedimentos ocasionados por la corrosión o microorganismos, así como la corrosión del sistema de escape de gases en los automotores.

Respecto con dicho caso, la Intendencia de Energía procedió a recomendar a la Dirección de Atención al Usuario de la Aresep (DGAU), mediante un informe técnico detallado, a efectuar la apertura de un procedimiento sancionatorio el cual actualmente se encuentra en el proceso inicial de apertura.

Para la gasolina regular los análisis fisicoquímicos 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 4).

**Cuadro N.º 4.**  
**Promedio de resultados de pruebas fisicoquímicas en gasolina regular por plantel de Recope, en el año 2017**

Análisis*	Plantel de Recope				Norma Nacional
	Moín	El Alto	La Garita	Barranca	
Destilación al 10% volumen ( $\pm 2$ °C)	49	49	49	49	Máx. 65
Destilación al 50% volumen ( $\pm 1$ °C)	91	89	89	92	(77 a 121)
Destilación al 90% volumen ( $\pm 3$ °C)	165	165	165	165	Máx. 190
Destilación al punto final ( $\pm 4$ °C)	206	207	207	207	Máx. 225
Destilación Residuo ( $\pm 0,03$ %)	1,1	1,2	1,1	1,1	Máx. 2

Es público, es suyo, es de todos

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país;  
a todos nos conviene.

**Continuación Cuadro N.º 4.** Promedio de resultados de pruebas fisicoquímicas en gasolina regular por plantel de Recope, en el año 2017

Especificación*	Plantel de Recope				Norma Nacional
	Moín	El Alto	La Garita	Barranca	
Presión de vapor Reid ( $\pm 2$ kPa)	61	61	61	61	Máx. 69
Contenido de azufre ( $\pm 0,001$ % masa)	20	20	19	20	Máx. 0,10
Contenido de gomas (mg/100 mL)	< 0,5 (moda)	0,5 (moda)	< 0,5 (moda)	< 0,5 (moda)	Máx. 4
Contenido de plomo (mg/kg)	< 0,001 (moda)	< 0,001 (moda)	< 0,001 (moda)	< 0,001 (moda)	Máx. 0,013
Número de octano ( $\pm 0,8$ adimensional)	92,1	92,2	92,1	92,2	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, 2017

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.

La gasolina necesita ser lo suficientemente volátil para combustionar, pero no tan volátil como para que ocasione problemas como lo son: las pérdidas por evaporación del combustible, candado de vapor (vapores que dificultan el funcionamiento del motor al dificultar la combustión) y emisiones de combustible evaporativas (combustible no quemado que se emiten por el escape del auto y es dañino para la salud). 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 año 2017 fue de 61 kPa. Este resultado 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 2017 se presentaron valores inferiores a lo establecido en la norma (207 °C en promedio), este parámetro indica que el producto que se expende es por ende de mejor calidad al contener menos productos contaminantes.

**Es público, es suyo, es de todos**

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país;  
a todos nos conviene.

- El octanaje (número de octano): en esta especificación el resultado promedio fue de 92,1 octanos para los plateles de Moín y La Garita y de 92,2 octanos para el producto de los plateles de El Alto y Barranca, los resultados en este parámetro son satisfactorios en tanto que el parámetro nacional es de los 91,0 octanos.
- Plomo y azufre: la gasolina regular comercializada en el 2017 mostró niveles inferiores a los normados en la concentración de contaminantes tales como azufre y plomo, en promedio se obtuvieron concentraciones de 20 ppm en masa de azufre (similar a la presentada durante el 2016 donde se obtuvieron promedios de 20 ppm) y 0,001 mg/kg de plomo, mientras que la normativa establece un máximo de 1000 ppm 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. El contenido de gomas promedio obtenido fue de < 0,5 mg/100 mL lo cual es inferior a lo normado (4 mg/100 mL) y esto se debe a la buena calidad del producto.

En el anexo N.º 3, se presentan en 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 donde se toman las muestras.

## **AV-Gas**

El Av-Gas es un combustible de alto octanaje diseñado específicamente para uso en motores de avionetas. Según datos suministrados por Recope, en nuestro país en el año 2017 se comercializaron 1.628.037 litros de este combustible de aviación.

Mediante el Programa de Evaluación, durante el 2017 se efectuaron 48 muestreos de Av-gas en los planteles de distribución y venta del producto, Plantel La Garita, Aeropuerto Tobías Bolaños, Aeropuerto Juan Santamaría y Aeropuerto Daniel Oduber. En cada una de las muestras analizadas en el 2017, los resultados de las pruebas cumplieron con los parámetros establecidos por la normativa vigente. En el cuadro 5 se presentan los resultados promedio obtenidos:

**Es público, es suyo, es de todos**

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país;  
a todos nos conviene.

**Cuadro N.º 5.**  
**Promedio de resultados de pruebas fisicoquímicas en Av-gas por plantel de venta, año 2017**

Análisis*	Plantel de Distribución y Ventas				Norma Nacional
	La Garita	Juan Santamaría	Tobías Bolaños	Daniel Oduber	
Temperatura de destilación al 10% ( $\pm 2$ °C)	69	70	70	70	Máx. 75
Temperatura de destilación al 40% ( $\pm 2$ °C)	100	100	100	100	Mín. 75
Temperatura de destilación al 50% ( $\pm 1$ °C)	103	103	103	103	Máx. 105
Temperatura de destilación al 90% ( $\pm 3$ °C)	110	110	110	110	Máx. 135
Temperatura de destilación en el punto final ( $\pm 4$ °C)	141	140	140	139	Máx. 170
10%+50% de la curva de destilación ( $\pm 2$ °C)	172	173	173	173	--
Residuo ( $\pm 0,03$ % volumen)	0,9	0,9	0,9	0,9	Máx. 1,5
Recuperado ( $\pm 0,3$ % volumen)	97,9	97,9	98,0	98,0	Mín. 97
Pérdidas ( $\pm 0,03$ % volumen)	1,2	1,2	1,0	1,1	Máx. 1,5
Contenido de Gomas (mg/100mL)	< 1	< 1	1 (moda)	1 (moda)	Máx. 6
Contenido de Plomo (g/L)	0,45	0,47	0,43	0,43	Máx. 0,56
Presión de vapor Reid ( $\pm 2$ kPa)	40	39	39	39	38,0 a 49,0
Contenido de Azufre ( $\pm 0,001$ % masa)	0,0221	0,0249	0,0241	0,0241	Máx. 0,05
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, 2017

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 2017 fue de 39 kPa en los aeropuertos Juan Santamaría, Tobías Bolaños y Daniel Oduber y 40 kPa en el plantel La Garita, la normativa establece como límite inferior el de 38,0 kPa y superior el de 49,0 kPa. Por esta razón, si bien los resultados obtenidos cumplen con lo especificado en la normativa, son cercanos al mínimo permitido y son menores a los resultados obtenidos en años anteriores, cuando por ejemplo en el año 2016 el promedio obtenido fue de 43 kPa en el Plantel de La Garita, 41 kPa en el plantel del Aeropuerto Juan Santamaría y 42 kPa. De la misma manera que con el número de octano en la gasolina superior, esta Intendencia se mantendrá vigilante en los resultados que se reporten durante el año 2018, en tanto que la presión de vapor en la gasolina de aviación es una medida de la tendencia de los

**Es público, es suyo, es de todos**

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país;  
a todos nos conviene.

componentes más volátiles a evaporizarse y 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 anual obtenido en este parámetro fue de 1 mg/100mL o menor, 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 141 °C en el plantel de La Garita, los planteles de los aeropuertos Juan Santamaría y Tobías Bolaños presentaron un valor de 140 °C y el aeropuerto Daniel Oduber, presentó una temperatura de 139 °C. En esta especificación, la norma establece un valor máximo permitido de 170°C, los resultados encontrados se ajustan correctamente a lo normado. Con estos valores se asegura que en este combustible no existe 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, siendo el combustible para turbinas más usado en el mundo. En Costa Rica durante el año 2017 se comercializaron 245.027.854 litros de este combustible.

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 6) se muestran los resultados promedios obtenidos tras las inspecciones realizadas:

**Cuadro N.º 6.**  
**Promedio de resultados de pruebas fisicoquímicas en Jet A1 por plantel de venta, año 2017.**

Análisis*	Plantel de Ventas				Norma Nacional
	La Garita	Juan Santamaría	Tobías Bolaños	Daniel Oduber	
Temperatura de destilación al 10% ( $\pm 2$ °C)	176	175	175	176	Máx. 205
Temperatura de destilación al 50% ( $\pm 1$ °C)	202	202	202	203	Reportar
Temperatura de destilación al 90% ( $\pm 3$ °C)	241	241	241	241	Reportar

Es público, es suyo, es de todos

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país; a todos nos conviene.

**Continuación Cuadro N.º 6.** Promedio de resultados de pruebas fisicoquímicas en Jet A1 por plantel de venta, año 2017.

Análisis*	Plantel de Ventas				Norma Nacional
	La Garita	Juan Santamaría	Tobías Bolaños	Daniel Oduber	
Temperatura de destilación en el punto final ( $\pm 4$ °C)	264	264	264	263	Máx. 300
Residuo ( $\pm 0,03$ % volumen)	1,1	1,1	1,1	1,1	Máx. 1,5
Contenido de Azufre ( $\pm 0,001$ % masa)	0,058	0,057	0,051	0,049	Máx. 0,30
Temperatura de inflamación ( $\pm 1$ °C)	50	50	50	50	Mín. 38
Punto de congelamiento ( $\pm 1$ °C)	-55	-55	-55	-54	Máx. -47
Contenido de Gomas (mg/100mL)	<1 (moda)	<1 (moda)	< 1	< 1	Máx. 7
Punto de humo ( $\pm 0,3$ mm)	19,7	20,3	20,2	19,8	Mín. 18
Contenido de naftaleno ( $\pm 0,1$ % volumen)	1,2	1,2	1,2	1,2	Máx. 3,0
Densidad ( $\pm 0,5$ kg/m <sup>3</sup> )	798,0	797,9	797,8	796,4	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, 2017

Para el caso específico de combustible Jet A1, se presentó una no conformidad en uno de los análisis realizados. El día 01 de diciembre de 2017 se presentó, en el plantel del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría, una no conformidad en la presencia de sedimentos en la muestra tomada para el Jet A1 cuando la normativa establece que el combustible debe de estar visualmente libre de agua, sedimentos o materia suspendida. Este parámetro es de vital importancia ya que la presencia de sedimentos en el combustible puede ocasionar daños mecánicos que afectan el motor de las aeronaves, entre los cuales se citan: obstrucciones en los sistemas de inyección, disminución de la eficiencia del motor y un aumento en el consumo de combustible lo cual constituye un riesgo para este tipo de transporte.

Para este caso también fue remitido, por medio de la Intendencia de Energía, un informe técnico detallado donde se procedió a recomendar a la Dirección de Atención al Usuario de la Aresep (DGAU) efectuar la apertura de un procedimiento sancionatorio, el cual actualmente se encuentra en el proceso inicial de apertura.

De los demás análisis realizados se destacan los siguientes resultados obtenidos:

- Punto de congelamiento: el valor promedio obtenido fue de  $-55$  °C en los planteles de La Garita y Aeropuerto Juan Santamaría y Tobías Bolaños,

**Es público, es suyo, es de todos**

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país;  
a todos nos conviene.

mientras que fue de  $-54\text{ }^{\circ}\text{C}$  en el Aeropuerto Daniel Oduber, mientras que la norma establece como máximo permisible el valor de  $-47\text{ }^{\circ}\text{C}$ , lo que ofrece seguridad al utilizarse este producto, esto porque 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  $7\text{ mg}/100\text{ mL}$ , el resultado promedio obtenido en el 2017 fue de  $<1\text{ mg}/100\text{ mL}$  para todos los planteles. 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  $205\text{ }^{\circ}\text{C}$  y el resultado promedio obtenido fue de  $176\text{ }^{\circ}\text{C}$  para los planteles de La Garita y Daniel Oduber, y de  $175\text{ }^{\circ}\text{C}$  para el plantel del Juan Santamaría y Tobías Bolaños. El punto final de  $300\text{ }^{\circ}\text{C}$  máximo excluye la presencia de compuestos pesados que producen una pobre vaporización, para esta especificación el resultado promedio obtenido fue de  $264\text{ }^{\circ}\text{C}$  para los planteles de La Garita y los aeropuertos Juan Santamaría y Tobías Bolaños, mientras que el aeropuerto Daniel Oduber, se obtuvo un promedio de  $263\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### 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 utiliza como combustible en plantas de generación eléctrica, calderas y hornos. En el 2017 el consumo de este producto correspondió a 109.751.841,238 litros.

El Programa de Evaluación de la Calidad de Hidrocarburos en el 2017 efectuó muestreos mensuales a este producto, todos los resultados obtenidos fueron conformes con lo establecido en la reglamentación nacional. Este producto se vende únicamente en el plantel de Moín. A continuación (Cuadro N.º 7), se presentan los resultados promedio obtenidos en cada análisis de este producto:

**Cuadro N.º 7.**  
**Promedio de resultados de pruebas fisicoquímicas en Búnker en el plantel de venta de Moín, en el año 2017.**

Especificación*	Resultados promedios obtenidos	Norma Nacional
Temperatura de inflamación ( $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ )	128	Mín. 72,0
Contenido de Azufre ( $\pm 0,1\%$ masa)	2,7	---

Es público, es suyo, es de todos

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país;  
a todos nos conviene.

**Continuación Cuadro N.º 7.** Promedio de resultados de pruebas fisicoquímicas en Búnker en el plantel de venta de Moín, en el año 2017.

Especificación*	Resultados promedios obtenidos	Norma Nacional
Contenido de agua y sedimentos (% volumen)	< 0,05 (moda)	Máx. 2,0
Densidad ( $\pm 0,5$ kg/m <sup>3</sup> )	985,1	---
Poder calórico ( $\pm 0,2$ MJ/kg)	41,5	---

\* 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, 2017*

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 °C mínimo, el resultado promedio obtenido en el año 2017 fue de 128 °C, lo cual ofrece un margen seguro 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.

Cabe indicar que, dado que las pruebas normadas para el búnker son pocas, se hace necesario algunas otras que son relevantes para determinar la calidad del búnker, entre las que se encuentran: viscosidad, contenido de cenizas, contenido de nitrógeno, contenido de sedimento por extracción y temperatura de escurrimiento, los resultados de estos análisis se encuentran en el anexo 6 de este informe.

## Gasóleo

El gasóleo es un producto con propiedades intermedias entre el búnker y el diésel, se utiliza en la industria como combustible en hornos y quemadores que requieren un combustible más volátil, menos denso y menos viscoso que el búnker. Según datos suministrados por Recope, en el año 2017 la industria consumió 10.261.156 litros de gasóleo.

El Programa de Evaluación de la Calidad de Hidrocarburos en el año 2017 efectuó muestreos mensuales a este producto, a continuación (Cuadro N.º 8), se presentan los resultados promedio obtenidos en cada análisis de este producto:

**Es público, es suyo, es de todos**

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país;  
 a todos nos conviene.

**Cuadro N.º 8.**  
**Promedio de resultados de pruebas fisicoquímicas en Gasóleo en el plantel de venta de Moín, en el año 2017**

Especificación*	Resultados promedios obtenidos	Norma Nacional
Contenido de Azufre ( $\pm 0,1$ % masa)	1,2	---
Temperatura de inflamación ( $\pm 5$ °C)	70,6	Mín. 60
Densidad ( $\pm 0,5$ kg/m <sup>3</sup> )	904,2	Reportar
Viscosidad cinemática a 40 °C ( $\pm 0,01$ mm <sup>2</sup> /s)	17,2	6,5 a 24,0

\* 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, 2017*

Con respecto a las especificaciones de este producto se destaca la temperatura de inflamación, el resultado promedio de 70,6 °C cumple con los parámetros requeridos para la seguridad en el almacenamiento y manejo, ya que se establece como valor mínimo 60°C. La viscosidad cinemática promedio obtenida fue de 17,2 mm<sup>2</sup>/s, lo cual se encuentra dentro del ámbito establecido (6,5 a 24,0 mm<sup>2</sup>/s), con lo cual se evita una baja viscosidad que ocasione desgaste excesivo de la bomba de inyección, o una alta viscosidad puede resultar en dificultades de bombeo.

### Nafta

La nafta es un producto considerado parcialmente refinado. Su principal uso es como solvente o diluyente (por ejemplo, en pinturas) y es utilizado principalmente para la producción de “aguarrás” comercial. En el 2017, la venta de este producto por parte de Recope fue de solo 66.327 litros. Este producto fue vendido únicamente durante los primeros cuatro meses del 2017, siendo así que comparado con las ventas para el 2016 presentó una disminución del 80%.

El Programa de Evaluación de la Calidad de Hidrocarburos en el 2016 efectuó muestreos mensuales a este producto (únicamente hasta abril por su poca venta), los resultados obtenidos fueron conformes. A continuación (Cuadro N.º 9), se presentan los resultados promedio obtenidos en cada análisis de este producto:

**Cuadro N.º 9.**  
**Promedio de resultados de pruebas fisicoquímicas en Nafta en el plantel de venta de Moín, en el año 2017**

Especificación*	Resultados promedios obtenidos	Norma Nacional
Temperatura de destilación en el punto inicial ( $\pm 3$ °C)	95	---
Temperatura de destilación al 10% en volumen ( $\pm 2$ °C)	112	Máx. 130
Temperatura de destilación al 50% en volumen ( $\pm 1$ °C)	129	---
Temperatura de destilación al 90% en volumen ( $\pm 3$ °C)	153	---
Temperatura de destilación en el punto final ( $\pm 4$ °C)	178	Máx. 215

**Es público, es suyo, es de todos**

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país;  
a todos nos conviene.

**Continuación Cuadro N.º 9.** Promedio de resultados de pruebas fisicoquímicas en Nafta en el plantel de venta de Moín, en el año 2017.

Especificación*	Resultados promedios obtenidos	Norma Nacional
Residuo de destilación ( $\pm 0,03\%$ volumen)	0,65	Máx. 2
Densidad ( $\pm 0,5$ kg/m <sup>3</sup> )	748,5	---

\* 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, 2017*

Con respecto a las especificaciones de este producto se aprecia que cumple holgadamente con las tres especificaciones técnicas al obtenerse que: la temperatura de destilación promedio al 10% de 112°C, cuando se establece un límite máximo de 130°C; la temperatura de destilación promedio en el punto final de 178 °C, cuando lo establecido es hasta 215°C, mientras que el máximo permitido del residuo de destilación es de 2% en volumen, cuando el promedio obtenido en los análisis fue de 0,65% en volumen. Con lo cual se concluye que la nafta comercializada por Recope, es de una calidad superior a la requerida según las normas nacionales.

## Asfalto

El asfalto tiene una gran variedad de aplicaciones, entre ellas destacan: 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 a las condiciones de intemperie. Según estadísticas de Recope, en el año 2016 se comercializaron 104.397.276,37 de litros de ligante asfáltico en Costa Rica.

Para el caso del Asfalto AC-30, este producto fue muestreado en 28 ocasiones, obteniéndose resultados conformes en todos los análisis realizados, dicho producto es muestreado en el plantel de Moín.

A continuación, se muestran los resultados promedio obtenidos de las inspecciones realizadas en el 2016 (Cuadro N.º 10):

**Cuadro N.º 10.**  
**Promedio de resultados de pruebas fisicoquímicas en ligante asfáltico, en el año 2017**

Análisis	Promedio	Unidad	Especificación AC 30
Densidad a 25 °C	1,0292	g/cm <sup>4</sup>	-
Punto de inflamación para asfaltos	336	°C	Mín. 232
Viscosidad dinámica de asfaltos 135 °C	514	cSt	Mín. 350
Penetración a 25°C	54	1/10mm	Mín. 50

Es público, es suyo, es de todos

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país;  
a todos nos conviene.

**Continuación Cuadro N.º 10.** Promedio de resultados de pruebas fisicoquímicas en ligante asfáltico, en el año 2017

Análisis	Promedio	Unidad	Especificación AC 30
Solubilidad en tricloroetileno	99,97	%	Mín. 99,0
Pérdida por calentamiento TFOT	0,106	%	Máx. 0,5
Viscosidad absoluta a 60 °C	3222	Poise	2400-3600
Viscosidad absoluta a 60 °C postpérdida	7610	Poise	Máx. 15000
Ductilidad a 25 °C postpérdida	100	cm	Mín. 40
Índice de susceptibilidad térmica (VTS)	3,47	-	3,3 - 3,9

*Fuente: Programa de Evaluación de la Calidad de los Combustibles, Intendencia de Energía. ARESEP, 2017*

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 este periodo, obteniéndose un resultado promedio de 336 °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 54 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 año 2017, ya que el resultado promedio fue de 99,97%.
- **Viscosidad absoluta a 60 °C:** esta propiedad corresponde a la medida de la resistencia del producto al movimiento en una temperatura de prueba de 60 °C. El resultado de este análisis clasifica al producto conforme a su grado de viscosidad (AC 2.5, AC 5, AC 10, AC 20, AC 30 y AC 40), cada una de las clasificaciones entrega información a los ingenieros de construcción de vías, sobre la flexibilidad apropiada que el asfalto proveerá al ser mezclado con un determinado contenido de agregado mineral. Por tal razón, esta propiedad es particularmente importante en el diseño de las mezclas con el fin de obtener productos aptos para su respectiva aplicación. Dicho análisis tuvo un promedio anual de 3222 poises, los cuales cumplen con holgura ya que la norma solicita un valor entre los 2400 poises y los 3600 poises.

**Es público, es suyo, es de todos**

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país;  
a todos nos conviene.

## 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 pistas de aterrizaje. En el año 2017, se produjeron y comercializaron 530.342,47 de litros en nuestro país.

Este producto se distribuye en el Plantel de Recope en El Alto de Ochoмого (único plantel de Recope que vende este producto) fue inspeccionado en 28 ocasiones en el 2016, de lo cual todos los resultados obtenidos fueron conformes. A continuación (Cuadro N.º 11) se muestran los resultados promedio obtenidos para cada uno de los análisis efectuados a las muestras de este producto:

**Cuadro N.º 11.**  
**Promedio de resultados de pruebas fisicoquímicas en emulsión asfáltica del plantel de venta de El Alto, en el año 2017**

Especificación	Promedio	Unidad	Normativa Nacional
Viscosidad Saybol Furol a 50 °C	32,4	sF	20 - 100
Estabilidad al almacenamiento	0,19	%	Máx. 1,0
Demulsibilidad a 25 °C	52	%	Mín. 40
Prueba de malla N° 20	0,0043	%	Máx. 0,1
Asfalto residual	66,2	%	Mín. 60
Penetración a 25 °C (asfalto residual)	132	1/10mm	100 - 250
Ductilidad a 25 °C (asfalto residual)	96	cm	Mín. 40
Solubilidad tricloroetileno-asfalto residual	99,88	%	Mín. 97,5

*Fuente: Programa de Evaluación de la Calidad de los Combustibles, Intendencia de Energía. ARESEP, 2017*

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 2017 se garantiza que este tipo de emulsión permite la aplicación del asfalto en frío.

**Es público, es suyo, es de todos**

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país;  
a todos nos conviene.

## CONCLUSIONES

1. En el año 2017 los análisis realizados a los combustibles diésel, Av gas, búnker, gasóleo y nafta, así como a la emulsión asfáltica y el asfalto, expendidos en los planteles de Recope, cumplieron con todos los parámetros de calidad establecidos en la reglamentación nacional.
2. En el año 2017 se registraron tres no conformidades. Los combustibles no conformes fueron la gasolina superior, gasolina regular y el combustible de aviación Jet A1. Estas no conformidades fueron relacionadas con la presencia de agua, en el caso de las gasolinas, y de sedimentos en el caso del Jet A1. Las no conformidades se presentaron en los muestreos realizados el 13 de marzo de 2017, en el caso de las gasolinas, y el 01 de diciembre en el caso del combustible de aviación. Estos casos se encuentran en el proceso inicial de apertura del procedimiento administrativo sancionatorio, el cual es desarrollado por la Dirección General de Atención al Usuario de Aresep.
3. Del total de 124 inspecciones efectivas, solo en 3 visitas se detectaron no conformidades. Esto implica que en el 97,5% de las visitas el 100% de las pruebas cumplieron con los requisitos de calidad vigentes, resultados que confirman el aseguramiento de la calidad en el primer eslabón de la cadena de valor.
4. La calidad del diésel comercializado en Costa Rica el año 2017, en cuanto a su curva de destilación, índice de cetano, temperatura de inflamación y principalmente contenido de azufre, confirman que por su calidad se trata de un producto que no es comparable con el que se vende en Centroamérica, a pesar de que estamos regidos por la misma norma técnica.
5. Los resultados no conformes obtenidos en el año 2017 en estaciones de servicio en la calidad de los productos (8 casos de presencia de sedimentos, 7 casos de temperatura de inflamación, 6 casos de venta de combustible exonerado, 4 casos de presencia de agua y 1 caso incumplimiento por octanaje), no son consistentes con los resultados obtenidos en los productos analizados de los planteles de venta de Recope, ya que de los 4 casos de presencia de agua en combustibles de estaciones, 3 correspondían al producto diésel y 1 a gasolina regular; de lo cual se aclara que la no conformidad en gasolina se presentó en el mes de junio de 2017, mientras que el incumplimiento en Recope se presentó en el mes de marzo del año 2017.
6. La gasolina regular y superior, el diésel, el Jet A1, el Av-Gas que se expende en el país, presentan resultados que en varias de sus especificaciones permiten determinar que se cuenta con productos de mejor calidad que los establecidos en la reglamentación centroamericana vigente y reafirma el compromiso de

Es público, es suyo, es de todos

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país;  
a todos nos conviene.

Costa Rica en los últimos años de mitigar el impacto ambiental que conlleva el uso de estos combustibles y mejorar la salud ciudadana.

7. Los resultados obtenidos en el Número de Octano de la gasolina superior y los obtenidos en la presión de vapor del Av-gas son cercanos al límite inferior y contrastan con los resultados obtenidos en años anteriores en ambos casos. En el caso del Av-gas se tuvo como resultado promedio obtenido 39 kPa en los aeropuertos Juan Santamaría, Tobías Bolaños y Daniel Oduber y 40 kPa en el plantel La Garita, la normativa establece como límite inferior el de 38,0 kPa y superior el de 49,0 kPa. Para el caso de la gasolina superior se obtuvieron promedios de 95,8 octanos cuando la normativa tiene como límite inferior 95 octanos. Si bien ambos casos cumplen con la normativa nacional, el Programa de la Evaluación de la Calidad de los Hidrocarburos de ARESEP, prestará especial atención en los resultados obtenidos, ya que este tipo de especificación es de particular importancia para el óptimo funcionamiento de los motores.

**Es público, es suyo, es de todos**

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país;  
a todos nos conviene.

# ANEXOS

## Anexo N.º 1. Resultados de pruebas fisicoquímicas en diésel por plantel de Recope, año 2017

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)	Viscosidad cinemática a 40°C (mm <sup>2</sup> /s)	Contenido de azufre (±0,001% masa)	Temperatura de inflamación (±2 °C)	Residuo de Carbón Conradson (% masa)	Contenido de nitrógeno (% masa)	Contenido de cenizas (% masa)	Color	Densidad (± 0,5 kg/m <sup>3</sup> )	Aromáticos Totales (± 0,2% masa)	Contenido de PNA (± 0,3% masa)	Índice de Cetano (±1 adimensional)	Índice de Cetano (±0,3 adimensional)	Inspección visual de agua	Inspección visual de sedimentos
Moin	12/01/2017	175	200	256	323	355	1,7	2,32	< 10	68	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,5	837,5	25,8	4,7	49	48,9	Ausente	Ausente
	18/01/2017	175	203	257	326	352	1,5	2,36	< 10	66	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,5	837,4	25,5	4,6	49	49,1	Ausente	Ausente
	02/02/2017	170	197	254	322	352	1,7	2,29	< 10	68	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,5	837	22,4	4,3	48	48,5	Ausente	Ausente
	23/02/2017	166	196	263	328	354	1,7	2,59	< 10	63	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	840,4	19,9	3,4	48	49,5	Ausente	Ausente
	08/03/2017	168	197	266	328	351	1,7	2,66	< 10	63	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	843,9	19,9	3,3	48	49	Ausente	Ausente
	30/03/2017	168	203	276	332	352	1,7	2,93	< 10	63	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	846,1	19,8	3,4	49	50,4	Ausente	Ausente
	05/04/2017	167	201	276	332	351	1,7	2,88	< 10	61	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	845,2	19,4	3,3	49	50,7	Ausente	Ausente
	17/04/2017	168	200	276	332	352	1,7	2,92	< 10	62	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	845,8	19,9	3,5	49	50,5	Ausente	Ausente
	04/05/2017	166	206	283	333	350	1,7	2,19	< 10	62	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	847,5	19,4	3,6	49	51,2	Ausente	Ausente
	18/05/2017	164	204	280	334	356	1,7	3,07	14	66	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	844,3	17,7	3	50	51,7	Ausente	Ausente
	06/06/2017	170	201	273	327	349	1,7	2,79	12	60	< 0,10	< 0,015	< 0,002	0,5	845,1	19,7	3,5	48	50,1	Ausente	Ausente
	22/06/2017	165	199	271	331	352	1,7	2,71	10	60	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	840,8	19,4	3,5	50	51,1	Ausente	Ausente
	03/07/2017	166	198	267	333	360	1,7	2,64	10	61	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	835,4	19,5	3,5	51	52,1	Ausente	Ausente
	20/07/2017	165	194	254	326	358	1,7	2,36	10	61	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	830,7	19,4	3,6	50	50,7	Ausente	Ausente
	08/08/2017	166	199	265	334	363	1,8	2,64	10	62	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	836	18,2	3,3	51	51,5	Ausente	Ausentes
	28/08/2017	172	212	274	331	356	1,7	2,94	10	70	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	844,9	19,7	3,8	50	50,4	Ausente	Ausentes
	14/09/2017	166	195	258	326	352	1,7	2,45	10	61	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	831	16,9	3,1	51	51,6	Ausente	Ausentes
	28/09/2017	168	197	260	326	356	1,7	2,54	10	62	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	831,6	17	3,1	51	51,9	Ausente	Ausentes
	13/10/2017	167	195	254	321	352	1,7	2,39	10	61	< 0,10	< 0,015	< 0,002	0,5	831,6	19,8	4,1	50	50,4	Ausente	Ausentes
	26/10/2017	168	199	261	324	352	1,7	2,52	10	64	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	837,6	19	3,8	49	50	Ausente	Ausentes
	14/11/2017	168	192	252	318	349	1,7	2,33	< 10	62	< 0,10	< 0,015	< 0,002	0,5	832	19,7	3,7	49	49,8	Ausente	Ausentes
	27/11/2017	176	202	259	326	355	1,7	2,54	< 10	68	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 0,5	821,8	14,3	1,8	56	55,2	Ausente	Ausentes
	01/12/2017	178	204	264	328	360	1,7	2,66	< 10	69	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 0,5	820,1	13,4	1,8	58	57	Ausente	Ausentes
	07/12/2017	174	204	264	330	361	1,8	2,84	< 10	69	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 0,5	820,2	12,7	1,5	58	56,9	Ausente	Ausentes
El Alto	12/01/2017	179	200	253	321	355	1,7	2,28	10	66	< 0,10	< 0,015	< 0,002	1,5	838,3	26,4	4,7	48	47,8	Ausente	Ausente
	18/01/2017	179	201	254	321	353	1,7	2,32	10	65	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,5	837,3	24,9	4,4	48	48,4	Ausente	Ausente
	03/02/2017	171	198	254	321	352	1,7	2,37	< 10	66	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,5	838	24,2	4,5	48	48,2	Ausente	Ausente
	23/02/2017	174	202	261	325	354	1,7	2,48	< 10	68	< 0,10	< 0,015	< 0,002	1	837,8	21,7	3,8	49	49,9	Ausente	Ausente
	06/03/2017	172	202	259	324	355	1,7	2,45	10	65	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,5	838	22,4	3,9	49	49,4	Ausente	Ausente
	22/03/2017	166	197	264	328	350	1,7	2,69	10	61	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	842,1	18,2	2,9	48	49,2	Ausente	Ausente
	07/04/2017	166	201	270	331	350	1,7	2,78	< 10	61	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	845,1	19,9	3,5	48	49,5	Ausente	Ausente
	19/04/2017	171	205	280	334	354	1,7	3,13	10	63	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	850,5	16,9	2,7	48	49,7	Ausente	Ausente
	08/05/2017	165	199	273	331	348	1,7	2,79	< 10	61	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	844,5	19,5	3,5	49	50,3	Ausente	Ausente
	26/05/2017	167	205	281	332	351	1,7	3,09	10	60	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	846,7	18,5	3,2	49	51,1	Ausente	Ausente
	02/06/2017	163	199	278	332	352	1,7	2,91	10	58	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	843,3	19,3	3,3	50	51,7	Ausente	Ausente
	16/06/2017	165	202	277	332	353	1,7	2,92	10	61	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	842,6	17	2,7	50	51,7	Ausente	Ausente
	06/07/2017	166	200	272	331	354	1,7	2,81	10	60	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	840,7	18,7	3,4	50	51,4	Ausente	Ausente
	20/07/2017	168	209	283	332	353	1,7	3,26	10	65	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	849,5	18,7	3,5	49	50,6	Ausente	Ausente
	11/08/2017	161	194	252	324	358	1,7	2,32	10	56	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	830,7	18,6	3,3	50	50,2	Ausente	Ausentes
	18/08/2017	164	196	261	325	351	1,7	2,49	10	59	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	835,4	18,8	3,4	50	50,8	Ausente	Ausentes
	05/09/2017	170	209	271	330	356	1,7	2,84	12	66	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	843,5	20,3	4	50	50,2	Ausente	Ausentes
	22/09/2017	162	203	274	339	364	1,8	2,97	10	60	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	839,9	19,7	3,8	51	52,1	Ausente	Ausentes
	04/10/2017	165	195	259	324	352	1,7	2,5	13	60	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	834	17,9	3,3	50	50,8	Ausente	Ausentes
	01/11/2017	166	196	256	322	353	1,7	2,4	< 10	61	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	832,6	17,4	3,3	50	50,6	Ausente	Ausentes
	10/11/2017	164	198	261	326	355	1,7	2,52	12	62	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	836,9	18,8	3,5	50	50,3	Ausente	Ausentes
	27/11/2017	165	193	253	319	350	1,7	2,4	< 10	60	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 0,5	831,6	16	2,6	50	50,8	Ausente	Ausentes
	01/12/2017	170	200	257	324	357	1,7	2,47	11	64	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 0,5	824,1	13,7	1,7	54	53,2	Ausente	Ausentes
	07/12/2017	171	199	256	324	354	1,7	2,46	10	64	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	824,1	14,6	1,9	54	53,6	Ausente	Ausentes

Continuación: Anexo N.º 1. Resultados de pruebas fisicoquímicas en diésel por plantel de Recope, año 2017

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)	Viscosidad cinemática a 40°C (mm²/s)	Contenido de azufre (±0,001% masa)	Temperatura de inflamación (±2 °C)	Residuo de Carbón Conradson (% masa)	Contenido de nitrógeno (% masa)	Contenido de cenizas (% masa)	Color	Densidad (± 0,5 kg/m³)	Aromáticos Totales (± 0,2% masa)	Contenido de PNA (± 0,3% masa)	Índice de Cetano (±1 adimensional)	Índice de Cetano (±0,3 adimensional)	Inspección visual de agua	Inspección visual de sedimentos
La Garita	12/01/2017	174	200	254	321	355	1,7	2,32	< 10	66	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,5	837	25,9	4,7	48	48,5	Ausente	Ausente
	18/01/2017	170	199	254	322	354	1,7	2,3	10	64	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,5	837,5	26,2	4,8	48	48,4	Ausente	Ausente
	01/02/2017	170	199	254	322	351	1,7	2,48	10	64	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,5	836,7	23,8	4,5	48	48,6	Ausente	Ausente
	22/02/2017	166	201	271	328	351	1,7	2,76	< 10	62	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	841,2	19,5	3,3	50	51	Ausente	Ausente
	06/03/2017	168	197	261	327	352	1,7	2,56	10	60	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	840,9	20,7	3,6	48	48,9	Ausente	Ausente
	23/03/2017	167	199	271	331	351	1,7	2,8	< 10	66	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	845,8	19,7	3,3	48	49,5	Ausente	Ausente
	04/04/2017	168	200	274	332	353	1,7	2,9	< 10	62	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	847,2	19,8	3,5	48	49,6	Ausente	Ausente
	20/04/2017	165	199	274	333	353	1,7	3,12	10	61	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	844,9	18,9	3,2	49	50,4	Ausente	Ausente
	08/05/2017	165	208	284	332	351	1,7	3,25	< 10	61	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	849,9	19,2	3,5	49	50,6	Ausente	Ausente
	17/05/2017	166	206	281	333	353	1,7	3,09	< 10	66	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	844,5	19,5	3,6	50	51,9	Ausente	Ausente
	01/06/2017	162	204	278	334	355	1,1	2,85	12	58	< 0,10	< 0,015	< 0,002	0,5	841,6	19,2	3,3	51	52,3	Ausente	Ausente
	09/06/2016	168	208	277	332	352	1	2,86	18	59	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	845,3	20	3,6	50	50,8	Ausente	Ausente
	22/06/2017	162	200	275	330	351	1,7	2,82	12	58	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	844,4	19,8	3,5	49	50,7	Ausente	Ausente
	06/07/2017	168	193	252	315	347	1,7	2,36	15	58	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	830,2	19,3	3,5	50	50,4	Ausente	Ausente
	20/07/2017	166	195	258	323	352	1,7	2,46	10	63	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 0,5	833,5	18,6	3,5	50	50,7	Ausente	Ausente
	09/08/2017	162	202	272	337	364	1,8	2,83	13	60	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	838,9	18,9	3,4	51	52	Ausente	Ausentes
	18/08/2017	167	196	257	327	358	1,7	2,45	10	62	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	832,8	18,9	3,5	50	50,7	Ausente	Ausentes
	06/09/2017	166	202	265	330	360	1,7	2,67	12	65	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	842	20,8	4,4	49	49,4	Ausente	Ausentes
	22/09/2017	163	194	259	325	354	1,7	2,55	< 10	60	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	831	19,1	3,6	51	51,8	Ausente	Ausentes
	13/10/2017	166	201	267	330	356	1,7	2,66	14	63	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	843,8	19	3,8	48	49,3	Ausente	Ausentes
01/11/2017	164	196	257	323	355	1,7	2,44	10	59	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	833,6	18,6	3,7	50	50,5	Ausente	Ausentes	
13/11/2017	169	202	262	327	354	1,7	2,55	10	66	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	838,6	21,5	4,1	49	49,9	Ausente	Ausentes	
27/11/2017	164	195	254	322	353	1,7	2,43	< 10	58	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 0,5	824,5	16	2,5	53	53	Ausente	Ausentes	
01/12/2017	163	196	254	321	352	1,7	2,43	10	59	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 0,5	824,6	16,3	2,6	53	52,9	Ausente	Ausentes	
07/12/2017	170	200	257	324	356	1,7	2,46	< 10	66	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 0,5	822	15	2,2	55	54,6	Ausente	Ausentes	
Barranca	12/01/2017	168	199	252	321	353	1,7	2,34	10	60	< 0,10	< 0,015	< 0,002	1,5	840,2	28,4	5,4	47	46,9	Ausente	Ausente
	18/01/2017	172	200	253	321	354	1,7	2,29	10	64	< 0,10	< 0,015	< 0,002	1,5	838,4	26	4,6	48	47,8	Ausente	Ausente
	01/02/2017	170	197	253	322	354	1,7	2,28	12	65	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,5	837,6	25,1	4,5	48	48,1	Ausente	Ausente
	27/02/2017	166	198	264	326	350	1,7	2,55	15	62	< 0,10	< 0,015	< 0,002	1	838,7	21,2	3,7	49	50,3	Ausente	Ausente
	13/03/2017	166	200	268	328	353	1,7	2,67	10	63	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	838,9	20	3,4	50	51,1	Ausente	Ausente
	27/03/2017	166	197	267	329	350	1,7	2,66	10	64	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	843,5	19,7	3,4	48	49,4	Ausente	Ausente
	04/04/2017	166	198	267	329	350	1,7	2,65	10	60	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	843,1	19,9	3,5	48	49,5	Ausente	Ausente
	18/04/2017	165	199	272	331	350	1,7	2,81	10	57	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	845,2	19,8	3,5	48	49,9	Ausente	Ausente
	09/05/2017	166	202	278	331	352	1,7	2,98	< 10	59	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	845	19,3	3,5	49	51,1	Ausente	Ausente
	16/05/2017	161	209	284	332	351	1,7	3,31	< 10	63	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	849,3	19,5	3,7	49	50,8	Ausente	Ausente
	01/06/2017	168	208	278	336	358	1,4	2,93	12	60	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	841,7	19,4	3,4	51	52,2	Ausente	Ausente
	22/06/2017	164	202	276	332	353	1,7	2,87	16	59	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	842,5	19,3	3,4	50	51,6	Ausente	Ausente
	05/07/2017	165	200	276	332	353	1,7	2,9	22	60	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	841,4	19,4	3,5	50	51,9	Ausente	Ausente
	20/07/2017	163	199	271	330	354	1,7	2,74	14	58	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	839,7	18	3,6	50	51,5	Ausente	Ausente
	09/08/2017	163	197	262	327	354	1,7	2,47	15	59	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	836,3	18,9	3,4	50	50,7	Ausente	Ausentes
	18/08/2017	168	207	272	340	367	1,4	2,79	12	60	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	838,6	18,9	3,5	52	52,1	Ausente	Ausentes
	06/09/2017	166	202	266	330	359	1,7	2,65	11	61	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	842,6	20,9	4,4	49	49,5	Ausente	Ausentes
	25/09/2017	173	209	274	331	358	1,7	2,84	10	65	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	843,3	17,9	3,4	50	50,9	Ausente	Ausentes
	03/10/2017	166	197	260	326	354	1,7	2,55	12	59	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	833,4	17,4	3,2	51	51,2	Ausente	Ausentes
	01/11/2017	165	199	264	328	357	1,7	2,56	11	62	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	839,6	19,4	3,9	49	50	Ausente	Ausentes
07/11/2017	166	202	264	330	360	1,7	2,56	11	60	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	839,9	20,7	3,9	51	51,6	Ausente	Ausentes	
27/11/2017	164	196	256	323	356	1,7	2,55	10	59	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	835	15,5	2,3	49	49,7	Ausente	Ausentes	
01/12/2017	166	195	255	322	352	1,7	2,42	10	60	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	834,4	16,3	2,6	49	49,7	Ausente	Ausentes	
07/12/2017	164	194	253	319	352	1,7	2,36	10	60	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0	831,7	13,4	1,8	50	50,1	Ausente	Ausentes	
<b>Promedio:</b>		167,3	200,0	265,2	327,6	353,9	1,7	2,6	11,2	62,2	< 0,10	< 0,015	< 0,002	L 1,0 (moda)	838,4	19,5	3,5	49,8	50,7		
<b>Max</b>		179	212	284	340	367	2	3	22	70	--	--	< 0,002	1,5	850,5	28,4	5,4	58,0	57,0		
<b>Min</b>		161	192	252	315	347	1,0	2,19	10	56	--	--	< 0,002	0,5	820,1	12,7	1,5	47,0	46,9	Ausente	Ausente
<b>DesvStand</b>		17,324	20,620	28,420	33,454	35,930	0,200	0,370	5,460	6,961	--	--	--	--	84,963	3,501	0,787	5,400	5,388		

Es público, es suyo, es de todos

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país; a todos nos conviene.

## Anexo N.º 2. Resultados de pruebas fisicoquímicas en gasolina superior por plantel de Recope, año 2017

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 (±3 °C)	Temperatura de destilación en el punto final (±4 °C)	Residuo de destilación (±0,03% volumen)	Presión de vapor Reid (±2 kPa)	Contenido de azufre (±0,001% masa)	Corrosión al cobre (adimensional)	Contenido de gomas (mg/100ml)	Contenido de plomo (mg/kg)	Índice de octano (±0,7 adimensional)	Número de octano (±0,8 adimensional)	Color	Densidad (± 0,5 kg/m³)	Contenido de oxigenados (0,3 % masa)	Contenido de benceno (± 0,02% volumen)	Aromáticos totales (± 1% volumen)	Contenido de olefinas (± 1% volumen)	Presencia de agua	Presencia de sedimentos
1	12/01/2017	32	49	92	158	199	1,2	61	25	1a	< 0,5	< 0,001	91,2	96,2	Rojo	738,1	0,3	0,56	35	13	Ausente	Ausente
2	18/01/2017	30	49	94	160	203	1,2	61	28	1a	< 0,5	< 0,001	91	95,9	Rojo	738	0,3	0,55	33	14	Ausente	Ausente
3	02/02/2017	34	50	97	163	201	1,2	61	20	1a	< 0,5	< 0,001	90,8	95,8	Rojo	743,4	0,3	0,55	34	13	Ausente	Ausente
4	23/02/2017	32	50	102	164	204	1,2	61	12	1a	< 0,5	< 0,001	90,4	95,3	Rojo	748,5	0,3	0,54	36	11	Ausente	Ausente
5	08/03/2017	35	49	103	166	207	1,2	60	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	90,3	95,2	Rojo	749,8	0,3	0,59	37	12	Ausente	Ausente
6	30/03/2017	33	51	107	168	206	1,2	60	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	89,9	94,6	Rojo	751,1	< 0,3	0,58	37	10	Ausente	Ausente
7	05/04/2017	32	51	107	168	206	1,2	59	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	90,4	95,5	Rojo	752,1	0,4	0,54	34	11	Ausente	Ausente
8	17/04/2017	34	54	112	171	212	0,5	60	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	90,6	95,7	Rojo	752,2	0,3	0,57	35	12	Ausente	Ausente
9	04/05/2017	32	50	109	165	206	1,2	61	23	1a	< 0,5	< 0,001	90,5	95,6	Rojo	751,6	0,3	0,63	35	11	Ausente	Ausente
10	18/05/2017	33	50	109	165	209	1,2	59	24	1a	< 0,5	< 0,001	90,7	95,8	Rojo	751,7	0,3	0,63	35	12	Ausente	Ausente
11	06/06/2017	35	54	110	169	209	0,9	60	22	1a	< 0,5	0,002	90,5	95,6	Rojo	751,3	0,3	0,76	35	13	Ausente	Ausente
12	22/06/2017	32	51	102	171	205	1,2	60	20	1a	1	0,001	90,5	95,6	Rojo	750,6	< 0,3	0,77	34	14	Ausente	Ausente
13	03/07/2017	33	51	111	168	204	1,2	61	28	1a	0,5	< 0,001	90,5	95,6	Rojo	750,7	0,5	0,58	34	10	Ausente	Ausente
14	20/07/2017	32	50	104	166	201	1,2	60	24	1a	< 0,5	< 0,001	91,1	95,9	Rojo	741,7	0,3	0,57	29	9	Ausente	Ausente
15	08/08/2017	34	49	92	162	200	1,2	60	18	1a	2	< 0,001	91,1	96	Rojo	732,4	< 0,3	0,59	25	14	Ausente	Ausente
16	28/08/2017	35	49	92	162	200	1,2	60	24	1a	< 0,5	< 0,001	91,4	96,3	Rojo	732,4	< 0,3	0,58	25	14	Ausente	Ausente
17	14/09/2017	33	49	97	175	209	1,2	60	18	1a	< 0,5	< 0,001	90	95,8	Rojo	752,7	0,7	0,29	30	19	Ausente	Ausente
18	28/09/2017	32	50	96	171	208	1,2	60	20	1a	< 0,5	0,002	90,4	96	Rojo	748	0,6	0,33	29	17	Ausente	Ausente
19	13/10/2017	36	55	90	156	197	1,2	52	18	1a	< 0,5	< 0,001	90,7	95,7	Rojo	742,5	0,8	0,57	30	10	Ausente	Ausente
20	26/10/2017	35	54	88	156	193	1,1	52	18	1a	< 0,5	< 0,001	90,7	95,7	Rojo	742,4	0,8	0,57	30	11	Ausente	Ausente
21	14/11/2017	31	52	90	158	202	1,2	60	22	1a	< 0,5	< 0,001	90,6	95,9	Rojo	742,2	1	0,5	28	13	Ausente	Ausente
22	27/11/2017	32	50	94	157	189	1	63	27	1a	< 0,5	< 0,001	91,2	96,4	Rojo	737,1	0,8	0,56	30	11	Ausente	Ausente
23	01/12/2017	33	49	88	141	197	1,2	63	26	1a	< 0,5	< 0,001	91,1	96,3	Rojo	736,9	0,8	0,57	30	11	Ausente	Ausente
24	07/12/2017	36	49	86	159	192	1,1	62	26	1a	< 0,5	< 0,001	91,1	96,3	Rojo	736,8	0,8	0,56	30	11	Ausente	Ausente
25	12/01/2017	33	50	97	160	204	1,2	61	24	1a	< 0,5	< 0,001	91	96	Rojo	740,2	0,3	0,55	33	13	Ausente	Ausente
26	18/01/2017	32	52	113	167	209	1,2	60	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	90,3	95,2	Rojo	753,5	0,3	0,61	39	11	Ausente	Ausente
27	03/02/2017	32	51	110	167	205	1,2	61	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	90,5	95,5	Rojo	755,8	0,4	0,53	40	10	Ausente	Ausente
28	23/02/2017	31	50	112	168	208	1,2	61	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	89,6	94,3	Rojo	755,6	< 0,3	0,56	40	8	Ausente	Ausente
29	06/03/2017	32	51	111	169	214	1,2	61	17	1a	< 0,5	< 0,001	89,8	94,7	Rojo	753,5	0,3	0,65	37	10	Ausente	Ausente
30	22/03/2017	33	51	110	170	209	1,2	60	14	1a	< 0,5	< 0,001	90	94,9	Rojo	755,6	0,4	0,58	38	9	Ausente	Ausente
31	07/04/2017	32	51	110	169	208	1,2	60	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	90,4	95,5	Rojo	754,6	0,3	0,59	36	11	Ausente	Ausente
32	19/04/2017	32	50	111	169	203	1,2	61	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	90,5	95,6	Rojo	754,1	0,3	0,58	36	11	Ausente	Ausente
33	08/05/2017	36	49	108	167	204	1,2	62	18	1a	< 0,5	< 0,001	90,7	95,8	Rojo	749	0,3	0,72	34	12	Ausente	Ausente
34	26/05/2017	33	52	109	167	209	1,2	60	20	1a	< 0,5	< 0,001	90,8	95,9	Rojo	752,2	0,4	0,69	35	12	Ausente	Ausente
35	02/06/2017	32	51	107	167	210	1,2	60	32	1a	1,5	< 0,001	90,7	95,8	Rojo	750,8	0,3	0,75	34	13	Ausente	Ausente
36	16/06/2017	32	51	109	167	206	1,2	60	16	1a	< 0,5	0,001	90,6	95,8	Rojo	751,4	0,3	0,81	35	14	Ausente	Ausente
37	06/07/2017	32	51	108	166	207	1,2	61	24	1a	< 0,5	< 0,001	90,6	95,8	Rojo	749,7	< 0,3	0,8	34	15	Ausente	Ausente
38	20/07/2017	33	51	101	163	202	1,2	60	16	1a	1	0,001	91,5	96,1	Rojo	733,7	< 0,3	0,67	25	10	Ausente	Ausente
39	11/08/2017	31	49	104	165	207	1,2	57	20	1a	< 0,5	< 0,001	91,1	96,2	Rojo	749,5	0,4	0,69	33	12	Ausente	Ausente
40	18/08/2017	32	50	93	161	200	1,2	59	21	1a	< 0,5	< 0,001	91,5	96,4	Rojo	732,4	< 0,3	0,57	25	14	Ausente	Ausente
41	05/09/2017	34	49	91	162	201	1,2	58	26	1a	< 0,5	< 0,001	91	95,9	Rojo	734,7	< 0,3	0,54	27	14	Ausente	Ausente
42	22/09/2017	36	50	101	179	211	1,2	60	20	1a	< 0,5	< 0,001	90,1	95,9	Rojo	754,5	0,9	0,28	30	19	Ausente	Ausente
43	04/10/2017	32	49	90	164	202	1,2	61	17	1a	< 0,5	0,005	90,8	96,4	Rojo	740,5	0,8	0,52	28	16	Ausente	Ausente
44	01/11/2017	37	54	95	159	198	0,8	55	16	1a	< 0,5	< 0,001	90,5	95,8	Rojo	743,6	0,9	0,56	30	12	Ausente	Ausente
45	10/11/2017	33	51	92	159	202	1,2	60	22	1a	< 0,5	< 0,001	90,1	95,7	Rojo	746,5	0,9	0,53	31	13	Ausente	Ausente
46	27/11/2017	30	48	89	162	195	1,2	63	24	1a	< 0,5	< 0,001	91,4	96,8	Rojo	739,4	0,6	0,58	30	13	Ausente	Ausente
47	01/12/2017	32	49	100	164	203	1,2	62	17	1a	< 0,5	< 0,001	91,2	96,4	Rojo	742,9	0,4	0,63	30	13	Ausente	Ausente
48	07/12/2017	32	49	93	162	200	1,2	62	26	1a	< 0,5	< 0,001	91,2	96,3	Rojo	738,7	0,4	0,67	30	12	Ausente	Ausente

Es público, es suyo, es de todos

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país; a todos nos conviene.

Continuación: Anexo N.º 2. Resultados de pruebas fisicoquímicas en gasolina superior por plantel de Recope, año 2017

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 (±3 °C)	Temperatura de destilación en el punto final (±4 °C)	Residuo de destilación (±0,03% volumen)	Presión de vapor Reid (±2 kPa)	Contenido de azufre (±0,001% masa)	Corrosión al cobre (adimensional)	Contenido de gomas (mg/100mL)	Contenido de plomo (mg/kg)	Índice de octano (±0,7 adimensional)	Número de octano (±0,8 adimensional)	Color	Densidad (±0,5 kg/m³)	Contenido de oxigenados (0,3 % masa)	Contenido de benceno (±0,02% volumen)	Aromáticos totales (±1% volumen)	Contenido de olefinas (±1% volumen)	Presencia de agua	Presencia de sedimentos
La Garita	12/01/2017	33	51	100	162	206	1,2	61	16	1a	< 0,5	< 0,001	90,9	95,9	Rojo	744,2	0,4	0,59	35	13	Ausente	Ausente
	18/01/2017	32	51	113	168	210	1,2	62	14	1a	< 0,5	< 0,001	90	94,9	Rojo	755,2	< 0,3	0,6	38	11	Ausente	Ausente
	01/02/2017	32	51	112	168	206	1,2	61	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	90,4	95,2	Rojo	755,9	0,3	0,52	40	9	Ausente	Ausente
	22/02/2017	32	52	112	168	208	1,2	61	18	1a	< 0,5	< 0,001	89,7	94,4	Rojo	755,8	< 0,3	0,55	40	8	Ausente	Ausente
	06/03/2017	32	50	110	169	211	1,2	61	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	89,9	94,7	Rojo	752,6	0,4	0,66	36	11	Ausente	Ausente
	23/03/2017	32	51	113	169	207	1,2	61	14	1a	< 0,5	< 0,001	90	94,7	Rojo	754	0,3	0,56	37	9	Ausente	Ausente
	04/04/2017	33	52	112	169	210	1,2	59	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	90,3	95,3	Rojo	755,5	0,3	0,58	36	11	Ausente	Ausente
	20/04/2017	31	50	109	168	208	1,2	61	19	1a	< 0,5	< 0,001	90,6	95,7	Rojo	753,2	0,3	0,61	36	11	Ausente	Ausente
	08/05/2017	32	50	109	168	207	1,2	61	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	90,7	95,7	Rojo	751,3	0,3	0,67	35	12	Ausente	Ausente
	17/05/2017	32	50	101	166	210	1,2	62	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	90,7	95,7	Rojo	747,8	0,5	0,75	32	13	Ausente	Ausente
	01/06/2017	34	54	110	172	211	0,7	61	20	1a	1	0,001	91	96,1	Rojo	750	0,4	0,74	34	12	Ausente	Ausente
	22/06/2017	32	51	109	167	204	1,2	60	20	1a	< 0,5	0,001	90,7	95,9	Rojo	748,7	< 0,3	0,82	33	15	Ausente	Ausente
	06/07/2017	33	50	108	167	203	1,2	62	32	1a	1	< 0,001	91	96,3	Rojo	749,5	0,8	0,51	33	9	Ausente	Ausente
	20/07/2017	33	51	104	164	198	1,2	60	18	1a	1	< 0,001	91,8	96,4	Rojo	733,4	0,3	0,58	25	9	Ausente	Ausente
	09/08/2017	31	50	98	163	200	1,2	59	18	1a	< 0,5	< 0,001	91,5	96,4	Rojo	735,9	0,3	0,6	28	12	Ausente	Ausente
	18/08/2017	35	50	94	162	201	0,6	59	16	1a	< 0,5	< 0,001	90,6	95,5	Rojo	734	< 0,3	0,43	27	14	Ausente	Ausente
	06/09/2017	31	50	99	164	202	1,2	59	21	1a	< 0,5	< 0,001	91,1	96,4	Rojo	738,6	0,3	0,37	28	15	Ausente	Ausente
	22/09/2017	35	50	98	173	209	1,2	59	22	1a	< 0,5	< 0,001	90,5	96,1	Rojo	748,4	0,6	0,31	30	18	Ausente	Ausente
	13/10/2017	32	49	92	170	207	1,2	60	19	1a	< 0,5	0,002	90,2	95,8	Rojo	748,8	0,8	0,39	29	17	Ausente	Ausente
	01/11/2017	36	52	97	162	202	0,9	60	14	1a	< 0,5	< 0,001	90,2	95,8	Rojo	743,9	1	0,48	29	14	Ausente	Ausente
	13/11/2017	32	50	107	166	200	1,2	62	22	1a	< 0,5	< 0,001	91,4	97	Rojo	744,8	0,3	0,34	31	14	Ausente	Ausente
27/11/2017	31	49	97	164	200	1,2	62	16	1a	< 0,5	< 0,001	90,9	96,4	Rojo	743,1	0,6	0,41	30	13	Ausente	Ausente	
01/12/2017	31	50	101	164	207	1,2	62	20	1a	< 0,5	< 0,001	91,2	96,3	Rojo	742,1	0,5	0,67	30	13	Ausente	Ausente	
07/12/2017	31	51	101	166	207	1,2	61	18	1a	< 0,5	< 0,001	91,1	96,3	Rojo	744,1	0,5	0,67	30	14	Ausente	Ausente	
Barranca	12/01/2017	34	51	98	159	206	1	62	29	1a	< 0,5	< 0,001	91,1	96	Rojo	735,4	< 0,3	0,51	32	14	Ausente	Ausente
	18/01/2017	32	51	112	168	211	1,2	62	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	90,1	95	Rojo	753,3	< 0,3	0,62	38	12	Ausente	Ausente
	01/02/2017	33	51	110	167	204	1,2	62	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	90,4	95,3	Rojo	754,7	0,3	0,52	40	10	Ausente	Ausente
	27/02/2017	32	51	112	168	210	1,2	60	20	1a	< 0,5	< 0,001	90,1	94,9	Rojo	749,2	0,3	0,53	39	9	Ausente	Ausente
	13/03/2017	33	52	111	170	216	1,2	60	10	1a	< 0,5	< 0,001	89,7	94,6	Rojo	755,5	0,3	0,56	39	9	Presente	Ausente
	27/03/2017	32	52	115	172	214	1,2	60	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	89,7	94,3	Rojo	755,8	0,3	0,52	38	8	Ausente	Ausente
	04/04/2017	32	52	115	170	212	1,2	60	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	90,2	95,1	Rojo	755,1	0,4	0,47	35	9	Ausente	Ausente
	18/04/2017	32	50	110	168	206	1,2	62	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	90,7	95,8	Rojo	753,3	0,3	0,6	36	11	Ausente	Ausente
	09/05/2017	34	54	111	174	212	0,7	61	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	90,5	95,5	Rojo	750,6	0,3	0,66	34	11	Ausente	Ausente
	16/05/2017	32	50	101	166	209	1,2	62	10	1a	< 0,5	< 0,001	90,8	95,9	Rojo	746,5	0,6	0,76	31	13	Ausente	Ausente
	01/06/2017	36	55	110	172	212	0,9	60	26	1a	1,5	< 0,001	90,7	95,8	Rojo	748,9	0,4	0,79	34	13	Ausente	Ausente
	22/06/2017	32	51	108	167	207	1,2	60	24	1a	1,5	0,002	90,5	95,7	Rojo	749,3	< 0,3	0,82	34	15	Ausente	Ausente
	05/07/2017	31	51	107	168	207	1,2	61	19	1a	0,5	< 0,001	90,9	96	Rojo	750,2	0,4	0,75	34	14	Ausente	Ausente
	20/07/2017	33	50	102	164	201	1,2	61	22	1a	1	< 0,001	91,5	96,3	Rojo	737	0,4	0,57	27	9	Ausente	Ausente
	09/08/2017	33	50	99	164	203	1,2	59	20	1a	< 0,5	< 0,001	91,4	96,4	Rojo	738,1	0,3	0,61	29	12	Ausente	Ausente
	18/08/2017	34	53	106	169	205	0,7	59	22	1a	< 0,5	< 0,001	91,3	96,3	Rojo	737,2	0,3	0,58	28	13	Ausente	Ausente
	06/09/2017	31	50	97	165	205	1,2	59	25	1a	< 0,5	< 0,001	91	96,1	Rojo	737,4	< 0,3	0,42	28	15	Ausente	Ausente
	25/09/2017	34	50	98	176	210	1,2	60	20	1a	< 0,5	< 0,001	90,1	95,8	Rojo	753,2	0,7	0,29	30	19	Ausente	Ausente
	03/10/2017	33	49	90	169	207	1,2	61	19	1a	< 0,5	0,004	90,3	96,1	Rojo	745,6	0,9	0,47	29	16	Ausente	Ausente
	01/11/2017	31	50	89	162	209	1,2	59	17	1a	< 0,5	< 0,001	90,2	95,7	Rojo	744,4	1	0,49	29	14	Ausente	Ausente
	07/11/2017	33	60	90	163	206	1,2	60	20	1a	< 0,5	< 0,001	90,4	95,8	Rojo	744,1	0,9	0,51	30	13	Ausente	Ausente
27/11/2017	36	53	109	166	200	0,9	62	19	1a	< 0,5	< 0,001	91,3	96,8	Rojo	744,9	0,4	0,34	31	14	Ausente	Ausente	
01/12/2017	31	51	103	167	205	1,2	60	16	1a	< 0,5	< 0,001	91	96,5	Rojo	747,6	0,7	0,34	30	14	Ausente	Ausente	
07/12/2017	34	53	107	170	199	1	61	16	1a	< 0,5	< 0,001	91,2	96,4	Rojo	744,5	0,5	0,64	30	14	Ausente	Ausente	
<b>Promedio:</b>		<b>33</b>	<b>51</b>	<b>103</b>	<b>166</b>	<b>205</b>	<b>1</b>	<b>60</b>	<b>&lt; 10 (moda)</b>	<b>1a</b>	<b>&lt; 0,5 (moda)</b>		<b>91</b>	<b>96</b>	<b>Rojo</b>	<b>747</b>	<b>0,3 (moda)</b>	<b>1</b>	<b>33</b>	<b>12</b>	<b>Ausente</b>	<b>Ausente</b>
<b>Max</b>		<b>37</b>	<b>60</b>	<b>115</b>	<b>179</b>	<b>216</b>	<b>1,2</b>	<b>63</b>	<b>32</b>		<b>1,5</b>	<b>0,002</b>	<b>91,8</b>	<b>97</b>		<b>755,9</b>	<b>1</b>	<b>0,82</b>	<b>40</b>	<b>19</b>		
<b>Min</b>		<b>30</b>	<b>48</b>	<b>86</b>	<b>141</b>	<b>189</b>	<b>0,5</b>	<b>52</b>	<b>&lt; 10</b>		<b>0,5</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>89,6</b>	<b>94,3</b>		<b>732,4</b>	<b>&lt; 0,3</b>	<b>0,28</b>	<b>25</b>	<b>8</b>		
<b>DesvStand</b>		<b>3,648</b>	<b>5,447</b>	<b>13,108</b>	<b>17,563</b>	<b>21,399</b>	<b>0,185</b>	<b>6,363</b>	<b>--</b>		<b>--</b>	<b>--</b>	<b>9,219</b>	<b>9,740</b>		<b>76,113</b>	<b>--</b>	<b>0,134</b>	<b>5,147</b>	<b>2,726</b>		

Es público, es suyo, es de todos

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país; a todos nos conviene.

## Anexo N.º 3. Resultados de pruebas fisicoquímicas en gasolina regular por plantel de Recope, año 2017

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 (±3 °C)	Temperatura de destilación en el punto final (±4 °C)	Residuo de destilación (±0,03% volumen)	Presión de vapor Reid (±2 kPa)	Contenido de azufre (±0,001% masa)	Corrosión al cobre (adimensional)	Contenido de gomas (mg/100ml)	Contenido de plomo (mg/kg)	Índice de octano (±0,7 adimensional)	Número de octano (±0,8 adimensional)	Color	Densidad (± 0,5 kg/m³)	Contenido de oxigenados (0,3 % masa)	Contenido de benceno (± 0,02% volumen)	Aromáticos totales (± 1% volumen)	Contenido de olefinas (± 1% volumen)	Presencia de agua	Presencia de sedimentos
1	12/01/2017	33	50	90	165	210	1,2	61	10	1a	< 0,5	< 0,001	87,5	91,9	Anaranjado	734,5	< 0,3	0,72	29	15	Ausente	Ausente
2	18/01/2017	32	50	93	165	213	1,2	61	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	87,5	91,7	Anaranjado	733,5	< 0,3	0,71	28	14	Ausente	Ausente
3	02/02/2017	31	50	91	166	210	1,2	65	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	87,4	91,7	Anaranjado	734,3	< 0,3	0,72	27	15	Ausente	Ausente
4	23/02/2017	32	50	99	167	211	1,2	62	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	87,3	91,6	Anaranjado	740,6	< 0,3	0,69	30	13	Ausente	Ausente
5	08/03/2017	33	49	95	167	215	1,2	62	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	87,2	91,6	Anaranjado	737,2	< 0,3	0,71	28	15	Ausente	Ausente
6	30/03/2017	32	49	94	168	216	1,2	61	10	1a	< 0,5	< 0,001	87	91,2	Anaranjado	739,1	< 0,3	0,69	30	14	Ausente	Ausente
7	05/04/2017	32	49	95	169	210	1,2	60	10	1a	< 0,5	< 0,001	87,4	91,9	Anaranjado	739,5	< 0,3	0,66	27	15	Ausente	Ausente
8	17/04/2017	32	51	101	171	210	0,7	61	10	1a	< 0,5	< 0,001	87,7	92,2	Anaranjado	739,5	< 0,3	0,67	28	14	Ausente	Ausente
9	04/05/2017	34	50	92	167	212	1,2	62	10	1a	< 0,5	< 0,001	87,6	92,1	Anaranjado	737,6	< 0,3	0,63	28	13	Ausente	Ausente
10	18/05/2017	34	48	91	166	209	1,2	62	31	1a	< 0,5	< 0,001	87,8	92,3	Anaranjado	738,3	< 0,3	0,64	28	13	Ausente	Ausente
11	06/06/2017	37	52	97	168	206	0,9	61	29	1a	< 0,5	0,002	87,3	91,7	Anaranjado	737,9	< 0,3	0,9	28	14	Ausente	Ausente
12	22/06/2017	34	49	85	172	217	1,3	61	24	1a	1	< 0,001	87,4	91,9	Anaranjado	740,7	< 0,3	0,89	30	14	Ausente	Ausente
13	03/07/2017	34	50	88	163	201	1,2	60	20	1a	0,5	< 0,001	88,1	92,3	Anaranjado	733,5	0,3	0,74	27	8	Ausente	Ausente
14	20/07/2017	32	49	82	158	196	1,1	61	18	1a	< 0,5	< 0,001	88,5	92,6	Anaranjado	725,4	< 0,3	0,73	24	11	Ausente	Ausente
15	08/08/2017	34	48	79	166	204	1,2	61	20	1a	2	< 0,001	87,5	92	Anaranjado	730,7	0,3	0,63	23	18	Ausente	Ausente
16	28/08/2017	36	48	92	166	200	1,2	60	28	1a	< 0,5	< 0,001	88,1	93	Anaranjado	737,2	< 0,3	0,53	28	17	Ausente	Ausente
17	14/09/2017	37	49	94	176	207	1,3	62	18	1a	< 0,5	< 0,001	86,7	91,2	Anaranjado	737,7	< 0,3	0,52	29	14	Ausente	Ausente
18	28/09/2017	36	53	90	152	193	1,1	55	20	1a	< 0,5	0,004	88,5	92,6	Anaranjado	727,3	< 0,3	0,53	22	9	Ausente	Ausente
19	13/10/2017	35	52	86	155	196	1,2	56	22	1a	< 0,5	< 0,001	88,3	92,6	Anaranjado	729,6	< 0,3	0,55	23	10	Ausente	Ausente
20	26/10/2017	33	49	87	165	205	1,2	61	21	1a	< 0,5	< 0,001	87,6	92,2	Anaranjado	734,2	0,4	0,5	24	12	Ausente	Ausente
21	27/11/2017	31	47	91	160	195	0,8	64	33	1a	< 0,5	< 0,001	88,1	92,9	Anaranjado	737,3	0,4	0,56	30	11	Ausente	Ausente
22	01/12/2017	38	48	86	160	192	1,1	64	30	1a	< 0,5	< 0,001	88,1	92,9	Anaranjado	737,1	0,4	0,55	30	11	Ausente	Ausente
23	07/12/2017	34	48	88	163	201	1,2	62	25	1a	< 0,5	< 0,001	87,8	92,4	Anaranjado	735	< 0,3	0,64	27	13	Ausente	Ausente
24	12/01/2017	32	50	90	163	212	1,2	61	17	1a	< 0,5	< 0,001	87,4	92	Anaranjado	738,8	< 0,3	0,69	32	15	Ausente	Ausente
25	18/01/2017	35	50	93	165	215	1,2	60	10	1a	< 0,5	< 0,001	87,4	91,8	Anaranjado	735,8	< 0,3	0,7	29	14	Ausente	Ausente
26	03/02/2017	32	49	90	167	213	1,2	60	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	87,6	91,9	Anaranjado	733,5	< 0,3	0,71	27	16	Ausente	Ausente
27	23/02/2017	32	49	88	165	211	1,2	61	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	87,2	91,5	Anaranjado	734,1	< 0,3	0,72	27	15	Ausente	Ausente
28	06/03/2017	34	50	92	166	210	1,2	60	10	1a	< 0,5	< 0,001	87,5	91,8	Anaranjado	737,4	< 0,3	0,72	28	15	Ausente	Ausente
29	22/03/2017	31	50	98	168	210	1,2	61	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	87,2	91,4	Anaranjado	737,3	< 0,3	0,68	29	14	Ausente	Ausente
30	07/04/2017	30	49	92	170	212	1,2	62	10	1a	< 0,5	< 0,001	87,3	91,8	Anaranjado	736,8	< 0,3	0,69	26	15	Ausente	Ausente
31	19/04/2017	32	50	94	169	215	1,2	61	10	1a	< 0,5	< 0,001	87,6	92,2	Anaranjado	737,7	0,3	0,7	27	15	Ausente	Ausente
32	08/05/2017	34	49	93	166	209	1,2	62	10	1a	< 0,5	< 0,001	87,8	92,1	Anaranjado	732,5	< 0,3	0,59	25	13	Ausente	Ausente
33	26/05/2017	34	49	89	164	208	1,2	60	24	1a	< 0,5	< 0,001	87,9	92,2	Anaranjado	734,7	< 0,3	0,72	26	13	Ausente	Ausente
34	02/06/2017	34	50	93	165	211	1,2	61	29	1a	0,5	< 0,001	87,7	92,2	Anaranjado	739,8	< 0,3	0,8	29	13	Ausente	Ausente
35	16/06/2017	32	50	91	165	207	1,2	61	21	1a	0,5	0,002	87,2	91,6	Anaranjado	737,7	< 0,3	0,94	28	13	Ausente	Ausente
36	06/07/2017	32	49	88	164	207	1,2	61	22	1a	< 0,5	< 0,001	87,6	92	Anaranjado	737,9	0,4	0,88	27	13	Ausente	Ausente
37	20/07/2017	34	49	85	160	197	1,2	62	12	1a	1	0,001	88,8	92,7	Anaranjado	729	0,5	0,7	25	5	Ausente	Ausente
38	11/08/2017	36	49	79	160	196	1,1	60	18	1a	< 0,5	< 0,001	88,7	93,2	Anaranjado	729,1	< 0,3	0,68	26	12	Ausente	Ausente
39	05/09/2017	35	48	85	166	208	1,2	61	23	1a	< 0,5	< 0,001	88	92,6	Anaranjado	732,5	0,4	0,6	25	16	Ausente	Ausente
40	22/09/2017	36	48	86	169	204	1,2	61	21	1a	< 0,5	< 0,001	87,7	92,3	Anaranjado	735,1	< 0,3	0,55	25	17	Ausente	Ausente
41	04/10/2017	34	48	86	172	210	1,2	62	19	1a	< 0,5	0,003	87	91,5	Anaranjado	738,1	< 0,3	0,51	24	17	Ausente	Ausente
42	01/11/2017	35	51	95	169	215	0,9	60	21	1a	< 0,5	< 0,001	87,7	92,3	Anaranjado	733,9	0,4	0,5	24	12	Ausente	Ausente
43	10/11/2017	35	46	86	166	202	1,2	66	28	1a	< 0,5	< 0,001	87,7	93,1	Anaranjado	746,2	0,4	0,59	32	13	Ausente	Ausente
44	27/11/2017	30	48	79	161	196	1,2	64	24	1a	< 0,5	< 0,001	88	92,5	Anaranjado	730,4	< 0,3	0,54	24	14	Ausente	Ausente
45	01/12/2017	30	48	89	161	196	1,2	64	31	1a	< 0,5	< 0,001	88,1	92,9	Anaranjado	737,2	0,4	0,6	30	11	Ausente	Ausente
46	07/12/2017	32	48	87	159	196	1,2	63	32	1a	< 0,5	< 0,001	88,2	93	Anaranjado	737,3	0,4	0,61	30	11	Ausente	Ausente

Es público, es suyo, es de todos

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país; a todos nos conviene.

**Continuación: Anexo N.º 3. Resultados de pruebas fisicoquímicas en gasolina regular por plantel de Recope, año 2017**

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 (±3 °C)	Temperatura de destilación en el punto final (±4 °C)	Residuo de destilación (±0,03% volumen)	Presión de vapor Reid (±2 kPa)	Contenido de azufre (±0,001% masa)	Corrosión al cobre (adimensional)	Contenido de gomas (mg/100mL)	Contenido de plomo (mg/kg)	Índice de octano (±0,7 adimensional)	Número de octano (±0,8 adimensional)	Color	Densidad (± 0,5 kg/m³)	Contenido de oxígenados (0,3 % masa)	Contenido de benceno (± 0,02% volumen)	Aromáticos totales (± 1% volumen)	Contenido de olefinas (± 1% volumen)	Presencia de agua	Presencia de sedimentos
La Garita	12/01/2017	32	50	93	168	216	1,2	62	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	87	91,5	Anaranjado	738,1	< 0,3	0,7	30	16	Ausente	Ausente
	18/01/2017	33	50	91	166	213	1,2	62	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	87,2	91,5	Anaranjado	734	< 0,3	0,7	28	15	Ausente	Ausente
	01/02/2017	33	50	93	168	214	1,2	61	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	87	91,4	Anaranjado	738,9	< 0,3	0,71	30	16	Ausente	Ausente
	22/02/2017	31	50	102	168	216	1,2	61	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	87,1	91,4	Anaranjado	744,5	< 0,3	0,67	32	12	Ausente	Ausente
	06/03/2017	33	50	95	169	216	1,2	62	10	1a	< 0,5	< 0,001	87,1	91,3	Anaranjado	734,7	< 0,3	0,69	27	15	Ausente	Ausente
	23/03/2017	34	50	95	169	211	1,2	61	10	1a	< 0,5	< 0,001	87,2	91,3	Anaranjado	735,9	< 0,3	0,65	28	14	Ausente	Ausente
	04/04/2017	34	50	93	170	216	1,2	61	14	1a	< 0,5	< 0,001	87	91,5	Anaranjado	737,5	< 0,3	0,65	26	14	Ausente	Ausente
	20/04/2017	34	49	95	170	211	1,2	61	10	1a	< 0,5	< 0,001	87,2	91,8	Anaranjado	740	< 0,3	0,66	28	16	Ausente	Ausente
	08/05/2017	34	50	96	167	209	1,2	62	10	1a	< 0,5	< 0,001	87,8	92,1	Anaranjado	734,6	< 0,3	0,62	26	13	Ausente	Ausente
	17/05/2017	34	50	90	165	208	1,2	61	10	1a	< 0,5	< 0,001	87,9	92,1	Anaranjado	730,3	< 0,3	0,7	23	14	Ausente	Ausente
	01/06/2017	33	51	93	166	214	0,7	61	28	1a	2,5	0,001	87,1	91,4	Anaranjado	737,3	< 0,3	0,93	28	13	Ausente	Ausente
	22/06/2017	34	50	80	169	216	1,2	60	22	1a	0,5	0,001	87,8	92	Anaranjado	730,9	< 0,3	0,73	24	14	Ausente	Ausente
	06/07/2017	36	49	83	160	195	1,2	62	12	1a	0,5	< 0,001	88,8	92,7	Anaranjado	728,1	0,5	0,65	25	3	Ausente	Ausente
	20/07/2017	30	49	83	157	195	1,1	62	17	1a	0,5	0,001	88,9	93,1	Anaranjado	724,7	0,4	0,71	23	11	Ausente	Ausente
	09/08/2017	34	48	82	161	197	1,1	61	16	1a	< 0,5	< 0,001	88,6	92,8	Anaranjado	728,7	0,3	0,67	25	10	Ausente	Ausente
	18/08/2017	34	49	86	159	203	0,4	60	20	1a	< 0,5	< 0,001	88,7	93,3	Anaranjado	729	< 0,3	0,62	26	14	Ausente	Ausente
	06/09/2017	36	49	95	167	201	1,2	58	26	1a	< 0,5	< 0,001	88,1	93,1	Anaranjado	738,4	< 0,3	0,52	29	16	Ausente	Ausente
	22/09/2017	38	49	88	172	208	1,2	61	22	1a	< 0,5	< 0,001	87,1	91,6	Anaranjado	739	< 0,3	0,53	25	16	Ausente	Ausente
	13/10/2017	34	52	87	154	196	1,1	55	24	1a	< 0,5	< 0,001	88,3	92,4	Anaranjado	728,1	< 0,3	0,54	22	9	Ausente	Ausente
	01/11/2017	33	47	84	166	206	1,2	62	23	1a	< 0,5	< 0,001	87,3	91,9	Anaranjado	734,9	0,5	0,47	24	12	Ausente	Ausente
13/11/2017	35	47	80	162	195	1,1	64	28	1a	< 0,5	< 0,001	87,6	92,1	Anaranjado	729,9	< 0,3	0,53	24	13	Ausente	Ausente	
27/11/2017	35	48	79	161	199	1,2	64	25	1a	< 0,5	< 0,001	87,9	92,4	Anaranjado	730,4	< 0,3	0,53	24	13	Ausente	Ausente	
01/12/2017	32	48	87	163	202	1,2	64	24	1a	< 0,5	< 0,001	87,7	92,3	Anaranjado	733,8	0,3	0,52	26	12	Ausente	Ausente	
07/12/2017	30	49	91	164	208	1,2	62	22	1a	< 0,5	< 0,001	87,8	92,4	Anaranjado	735,6	< 0,3	0,75	26	15	Ausente	Ausente	
Barranca	12/01/2017	36	53	85	157	205	1	62	16	1a	< 0,5	< 0,001	87,6	91,9	Anaranjado	723,9	0,4	0,7	23	19	Ausente	Ausente
	18/01/2017	33	50	93	165	214	1,2	61	10	1a	< 0,5	< 0,001	87,2	91,5	Anaranjado	736,3	< 0,3	0,69	29	14	Ausente	Ausente
	01/02/2017	35	49	91	167	210	1,2	61	10	1a	< 0,5	< 0,001	87,3	91,6	Anaranjado	737,5	< 0,3	0,72	30	14	Ausente	Ausente
	27/02/2017	32	50	101	168	211	1,2	60	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	87,2	91,6	Anaranjado	741,7	< 0,3	0,69	30	14	Ausente	Ausente
	13/03/2017	32	49	93	169	212	1,2	61	19	1a	< 0,5	< 0,001	87,1	91,4	Anaranjado	735,3	< 0,3	0,68	28	16	Presente	Ausente
	27/03/2017	33	50	96	169	211	1,2	61	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	87,1	91,4	Anaranjado	735,5	< 0,3	0,7	28	16	Ausente	Ausente
	04/04/2017	32	49	95	169	210	1,2	61	< 10	1a	< 0,5	< 0,001	87,2	91,7	Anaranjado	737,5	< 0,3	0,65	26	16	Ausente	Ausente
	18/04/2017	33	49	94	170	212	1,2	61	10	1a	< 0,5	< 0,001	87,3	91,9	Anaranjado	739,5	< 0,3	0,67	27	16	Ausente	Ausente
	09/05/2017	32	50	98	170	216	0,5	62	10	1a	< 0,5	< 0,001	87,6	92	Anaranjado	736,5	< 0,3	0,64	27	13	Ausente	Ausente
	16/05/2017	32	50	95	165	213	1,2	62	10	1a	< 0,5	< 0,001	87,8	92,1	Anaranjado	734,4	< 0,3	0,63	26	14	Ausente	Ausente
	01/06/2017	34	51	98	168	216	0,7	60	38	1a	1	< 0,001	87,5	91,8	Anaranjado	738,3	< 0,3	0,82	28	13	Ausente	Ausente
	22/06/2017	33	49	95	168	210	1,2	61	24	1a	1	0,001	87,1	91,6	Anaranjado	740,4	< 0,3	0,87	30	13	Ausente	Ausente
	05/07/2017	32	49	90	163	209	1,2	62	18	1a	< 0,5	< 0,001	88	92,2	Anaranjado	734,8	0,3	0,77	28	9	Ausente	Ausente
	20/07/2017	34	50	82	159	196	1,2	61	18	1a	2,5	< 0,001	88,8	93	Anaranjado	726,5	0,4	0,72	24	11	Ausente	Ausente
	09/08/2017	32	49	83	161	200	1,2	60	16	1a	< 0,5	< 0,001	88,6	92,9	Anaranjado	728,7	0,3	0,71	27	10	Ausente	Ausente
	18/08/2017	32	49	87	161	201	0,6	60	23	1a	< 0,5	< 0,001	88,8	93,4	Anaranjado	728,9	< 0,3	0,64	26	14	Ausente	Ausente
	06/09/2017	36	48	95	166	198	1,2	59	25	1a	< 0,5	< 0,001	88,2	93,2	Anaranjado	738,6	< 0,3	0,53	29	16	Ausente	Ausente
	25/09/2017	32	50	93	168	206	1,2	61	27	1a	< 0,5	< 0,001	87,8	92,6	Anaranjado	737,5	< 0,3	0,53	27	17	Ausente	Ausente
	01/11/2017	34	48	85	163	206	1,2	60	23	1a	< 0,5	< 0,001	87,6	92,2	Anaranjado	733,6	0,4	0,49	24	12	Ausente	Ausente
	27/11/2017	34	50	92	167	203	0,9	63	24	1a	< 0,5	< 0,001	87,6	92,1	Anaranjado	732,6	0,3	0,5	24	12	Ausente	Ausente
01/12/2017	32	48	87	160	192	1,1	64	33	1a	< 0,5	< 0,001	88,2	92,9	Anaranjado	738,2	0,4	0,55	31	10	Ausente	Ausente	
07/12/2017	33	47	93	162	193	1	63	34	1a	< 0,5	< 0,001	88,2	93	Anaranjado	739,1	0,4	0,56	31	11	Ausente	Ausente	
<b>Promedio:</b>		<b>33</b>	<b>49</b>	<b>90</b>	<b>165</b>	<b>207</b>	<b>1</b>	<b>61</b>	<b>10 (moda)</b>	<b>1a</b>	<b>&lt; 0,5 (moda)</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>88</b>	<b>92</b>	<b>Anaranjado</b>	<b>735</b>	<b>&lt; 0,3 (moda)</b>	<b>1</b>	<b>27</b>	<b>13</b>	<b>Ausente</b>	<b>Ausente</b>
<b>Max</b>		<b>38</b>	<b>53</b>	<b>102</b>	<b>176</b>	<b>217</b>	<b>1,3</b>	<b>66</b>	<b>38</b>	<b>1a</b>	<b>2,5</b>	<b>0,001</b>	<b>88,9</b>	<b>93,4</b>	<b>Anaranjado</b>	<b>746,2</b>	<b>0,5</b>	<b>0,94</b>	<b>32</b>	<b>19</b>	<b>Ausente</b>	<b>Ausente</b>
<b>Min</b>		<b>30</b>	<b>46</b>	<b>79</b>	<b>152</b>	<b>192</b>	<b>0,4</b>	<b>55</b>	<b>&lt; 10</b>	<b>1a</b>	<b>&lt; 0,5</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>86,7</b>	<b>91,2</b>	<b>Anaranjado</b>	<b>723,9</b>	<b>&lt; 0,3</b>	<b>0,47</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>Ausente</b>	<b>Ausente</b>
<b>DesvStand</b>		<b>3,881</b>	<b>5,259</b>	<b>10,760</b>	<b>17,650</b>	<b>22,576</b>	<b>0,202</b>	<b>6,576</b>	<b>--</b>	<b>1a</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>9,108</b>	<b>9,571</b>	<b>Anaranjado</b>	<b>76,352</b>	<b>--</b>	<b>0,123</b>	<b>3,705</b>	<b>2,906</b>	<b>Ausente</b>	<b>Ausente</b>

Es público, es suyo, es de todos

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país; a todos nos conviene.

## Anexo N.º 4. Resultados de pruebas fisicoquímicas en Av-gas por plantel de venta de Recope, año 2017

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	Corrosión al cobre	Contenido de gomas	Contenido de plomo	Presión de vapor	Contenido de azufre	Densidad	Presencia de agua	Presencia de sedimentos
La Garita	12/01/2017	38	68	98	102	110	144	170	0,9	98,1	1	1a	< 1	0,38	41	0,0228	716,7	Ausente	Ausente
	01/02/2017	40	71	100	103	110	144	174	1	97,8	1,2	1b	< 1	0,48	38	0,0224	713,9	Ausente	Ausente
	06/03/2017	39	69	100	103	110	141	172	0,8	97,7	1,5	1a	< 1	0,33	41	0,0208	716,3	Ausente	Ausente
	04/04/2017	59	70	100	103	110	141	173	0,9	97,9	1,2	1a	< 1	0,41	38	0,0212	716,3	Ausente	Ausente
	08/05/2017	40	68	100	103	110	149	171	0,7	98	1,3	1a	< 1	0,43	39	0,0216	716,7	Ausente	Ausente
	01/06/2017	41	68	100	104	110	137	172	1	97,6	1,4	1b	1	0,51	38	0,0269	715,8	Ausente	Ausente
	06/07/2017	42	70	99	103	110	139	173	0,9	98,4	0,7	1b	< 1	0,53	40	0,0272	717,3	Ausente	Ausente
	09/08/2017	40	70	100	103	110	143	173	0,9	98,2	0,9	1a	< 1	0,52	38	0,0161	716,8	Ausente	Ausente
	06/09/2017	40	66	100	103	110	132	169	1,1	97,5	1,4	1a	< 1	0,51	40	0,0159	715,8	Ausente	Ausente
	13/10/2017	40	68	100	103	110	134	171	0,9	97,9	1,2	1a	1	0,4	39	0,0279	718,3	Ausente	Ausente
	13/11/2017	39	69	99	102	110	145	171	1	97,5	1,5	1a	1	0,5	41	0,0276	719	Ausente	Ausente
	01/12/2017	36	70	99	102	110	148	172	1	98,3	0,7	1a	< 1	0,45	42	0,0237	719,5	Ausente	Ausente
Juan Santamaría	12/01/2017	40	69	100	103	110	142	172	1	97,6	1,4	1a	< 1	0,39	39	0,0236	718,4	Ausente	Ausente
	01/02/2017	42	71	100	103	110	143	174	0,9	97,7	1,4	1a	< 1	0,51	39	0,0238	715,9	Ausente	Ausente
	06/03/2017	37	70	99	102	110	145	172	1	98,1	0,9	1a	< 1	0,39	39	0,0222	718	Ausente	Ausente
	20/04/2017	40	69	99	103	110	150	172	0,7	98,2	1,1	1a	< 1	0,43	38	0,0222	717,6	Ausente	Ausente
	08/05/2017	41	70	100	104	110	136	174	0,9	97,7	1,4	1a	< 1	0,46	38	0,0205	717,1	Ausente	Ausente
	01/06/2017	41	69	100	103	110	137	172	0,8	97,9	1,3	1b	< 1	0,51	38	0,0267	715,9	Ausente	Ausente
	06/07/2017	42	70	100	104	110	135	174	1	97,9	1,1	1b	< 1	0,54	38	0,0271	717,1	Ausente	Ausente
	09/08/2017	44	69	99	103	110	140	172	0,9	98	1,1	1a	< 1	0,52	38	0,0269	717,1	Ausente	Ausente
	06/09/2017	44	70	100	104	110	136	174	1	98,3	0,7	1a	< 1	0,51	38	0,0267	717	Ausente	Ausente
	13/10/2017	44	69	100	104	110	139	173	1	97,6	1,4	1a	< 1	0,48	38	0,0276	717,1	Ausente	Ausente
	13/11/2017	40	70	100	102	110	140	172	1	97,6	1,4	1a	1	0,48	41	0,0277	719,3	Ausente	Ausente
	01/12/2017	37	70	100	103	110	135	173	1,1	97,9	1	1a	1	0,45	40	0,024	719,3	Ausente	Ausente
Tobás Bolaños	25/01/2017	39	70	100	103	110	139	173	1,1	97,8	1,1	1a	1	0,5	39	0,0235	718,5	Ausente	Ausente
	06/02/2017	38	70	99	102	110	141	172	0,9	98,3	0,8	1a	1	0,34	40	0,0236	717,7	Ausente	Ausente
	14/03/2017	41	70	100	103	110	140	173	0,9	98	1,1	1a	< 1	0,32	38	0,0225	718,3	Ausente	Ausente
	04/04/2017	41	68	99	102	110	137	170	0,9	97,9	1,2	1a	< 1	0,4	39	0,0212	717,2	Ausente	Ausente
	08/05/2017	42	72	100	103	110	137	176	0,9	98	1,1	1a	< 1	0,46	39	0,0216	717,5	Ausente	Ausente
	13/06/2017	41	69	99	103	110	150	172	0,6	98,2	1,2	1b	1	0,53	38	0,0271	717,9	Ausente	Ausente
	18/07/2017	39	70	100	103	110	137	173	1	97,9	1,1	1a	2	0,23	37	0,0271	717,9	Ausente	Ausente
	29/08/2017	40	70	100	103	110	136	173	1	97,9	1,1	1a	1	0,44	36	0,0162	718,6	Ausente	Ausente
	05/09/2017	44	72	100	104	110	139	176	0,9	98,4	0,7	1a	1	0,51	37	0,0268	717,5	Ausente	Ausente
	13/10/2017	50	69	99	103	110	141	172	0,9	98,2	0,9	1a	< 1	0,51	38	0,0281	717,3	Ausente	Ausente
	13/11/2017	39	70	100	102	110	142	172	1	97,5	1,5	1a	< 1	0,52	41	0,0279	718,7	Ausente	Ausente
	01/12/2017	38	70	99	102	110	141	172	1	98,3	0,7	1a	1	0,45	40	0,024	719,6	Ausente	Ausente
Daniel Oduber	25/01/2017	39	70	100	103	110	139	173	1,1	97,8	1,1	1a	1	0,5	39	0,0235	718,5	Ausente	Ausente
	06/02/2017	38	70	99	102	110	141	172	0,9	98,3	0,8	1a	1	0,34	40	0,0236	717,7	Ausente	Ausente
	14/03/2017	41	70	100	103	110	140	173	0,9	98	1,1	1a	< 1	0,32	38	0,0225	718,3	Ausente	Ausente
	04/04/2017	41	68	99	102	110	137	170	0,9	97,9	1,2	1a	< 1	0,4	39	0,0212	717,2	Ausente	Ausente
	08/05/2017	42	72	100	103	110	137	176	0,9	98	1,1	1a	< 1	0,46	39	0,0216	717,5	Ausente	Ausente
	13/06/2017	41	69	99	103	110	150	172	0,6	98,2	1,2	1b	1	0,53	38	0,0271	717,9	Ausente	Ausente
	18/07/2017	39	70	100	103	110	137	173	1	97,9	1,1	1a	2	0,23	37	0,0271	717,9	Ausente	Ausente
	07/08/2017	38	70	100	103	110	140	173	1,1	98,1	0,8	1a	< 1	0,47	38	0,0179	717,5	Ausente	Ausente
	04/09/2017	40	71	100	104	110	139	175	0,9	98,3	0,8	1a	1	0,5	38	0,0268	717,7	Ausente	Ausente
	17/10/2017	37	69	100	103	110	134	172	1	98,2	0,8	1a	1	0,46	38	0,0272	717,9	Ausente	Ausente
	07/11/2017	42	69	100	104	110	135	173	1	97,6	1,4	1a	1	0,51	41	0,0267	717	Ausente	Ausente
	05/12/2017	38	68	99	103	110	136	171	1	97,5	1,5	1b	1	0,43	39	0,0242	718,2	Ausente	Ausente
<b>Promedio:</b>		<b>41</b>	<b>70</b>	<b>100</b>	<b>103</b>	<b>110</b>	<b>140</b>	<b>173</b>	<b>1</b>	<b>98</b>	<b>1</b>	<b>1a (moda)</b>	<b>&lt; 1 (moda)</b>	<b>0,4</b>	<b>38,9</b>	<b>0,0</b>	<b>717,5</b>		
<b>Max</b>		<b>59</b>	<b>72</b>	<b>100</b>	<b>104</b>	<b>110</b>	<b>150</b>	<b>176</b>	<b>1,1</b>	<b>98,4</b>	<b>1,5</b>	<b>1b</b>	<b>2,0</b>	<b>0,5</b>	<b>42,0</b>	<b>0,0</b>	<b>719,6</b>		
<b>Min</b>		<b>36</b>	<b>66</b>	<b>98</b>	<b>102</b>	<b>110</b>	<b>132</b>	<b>169</b>	<b>0,6</b>	<b>97,5</b>	<b>0,7</b>	<b>1a</b>	<b>&lt; 1</b>	<b>0,23</b>	<b>36,00</b>	<b>0,01</b>	<b>713,90</b>	<b>Ausente</b>	<b>Ausente</b>
<b>DesvStand</b>		<b>3,596</b>	<b>1,147</b>	<b>0,526</b>	<b>0,633</b>	<b>0,000</b>	<b>4,405</b>	<b>1,473</b>	<b>0,114</b>	<b>0,265</b>	<b>0,248</b>	<b>--</b>	<b>0,308</b>	<b>0,077</b>	<b>1,288</b>	<b>0,004</b>	<b>1,092</b>		

Es público, es suyo, es de todos

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país; a todos nos conviene.

## Anexo N.º 5. Resultados de pruebas fisicoquímicas en Jet A1 por plantel de venta de Recope, año 2017

	Plantel	Fecha de Recolección	Punto inicial 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	Corrosión al cobre	Contenido de azufre	Temperatura de inflamación	Temperatura de congelamiento	Contenido de gomas	Color Saybolt	Punto de humo	Contenido de naftaleno	Densidad	Presencia de agua	Presencia de sedimentos
1	La Garita	12/01/2017	164	178	202	237	257	1,1	1a	0,046	52	-56	< 1	25,6	20,8	1,1	791,5	Ausente	Ausente
2		01/02/2017	160	176	202	236	259	0,8	1a	0,0327	52	-56	1	24,3	21,3	1,3	793,7	Ausente	Ausente
3		06/03/2017	162	179	204	240	259	1,1	1a	0,0465	52	-57	< 1	24,2	21	1,3	792,4	Ausente	Ausente
4		04/04/2017	156	177	200	237	258	0,9	1a	0,0334	49	-55	< 1	23,8	18,9	1,1	793,3	Ausente	Ausente
5		08/05/2017	164	179	204	240	261	0,8	1a	0,0404	54	-51	< 1	10,5	21,6	1,1	793,5	Ausente	Ausente
6		01/06/2017	160	177	203	237	259	0,9	1a	0,0542	51	-54	< 1	25,3	20,9	1,7	794	Ausente	Ausente
7		06/07/2017	159	179	204	240	259	1	1a	0,0456	52	-51	< 1	N.R.	19	1,1	792,7	Ausente	Ausente
8		09/08/2017	150	174	199	237	262	1,2	1a	0,1038	49	-50	5	N.R.	17,7	1,3	803,4	Ausente	Ausente
9		06/09/2017	156	175	203	246	273	1,3	1a	0,0747	50	-58	< 1	N.R.	18,4	1,3	804,5	Ausente	Ausente
10		13/10/2017	154	170	205	250	272	1,3	1a	0,0818	47	-55	< 1	N.R.	19,2	1,6	804,2	Ausente	Ausente
11		13/11/2017	150	171	199	243	271	1,1	1a	0,0876	49	-56	< 1	N.R.	18,8	1,1	806	Ausente	Ausente
12		01/12/2017	152	172	203	250	278	1,4	1a	0,0433	47	-59	< 1	N.R.	18,3	0,9	806,5	Ausente	Ausente
13	Juan Santamaría	12/01/2017	162	179	201	236	257	1	1a	0,0443	52	-55	< 1	28	21,3	1	792	Ausente	Ausente
14		01/02/2017	158	175	202	235	256	1	1a	0,0397	52	-55	1	25,2	21,1	1,3	792,7	Ausente	Ausente
15		06/03/2017	162	179	204	240	259	1,1	1a	0,0449	52	-53	< 1	24,2	21,2	1,3	792,8	Ausente	Ausente
16		20/04/2017	160	178	203	241	260	1	1a	0,0349	51	-52	1	24,2	21,3	1,2	792,7	Ausente	Ausente
17		08/05/2017	164	179	203	240	260	1	1a	0,0412	53	-55	< 1	10,3	21,6	1,1	793,2	Ausente	Ausente
18		01/06/2017	161	177	202	237	261	1	1a	0,055	52	-56	1	26,6	21,7	1,6	794,5	Ausente	Ausente
19		06/07/2017	159	177	203	238	267	1,2	1a	0,0467	52	-52	< 1	N.R.	21,3	1,1	792,7	Ausente	Ausente
20		09/08/2017	152	174	199	237	261	1,2	1a	0,0979	47	-52	3	N.R.	18,1	1,3	802,4	Ausente	Ausente
21		06/09/2017	152	173	202	242	270	1,3	1a	0,061	49	-55	< 1	N.R.	18,3	1,3	805	Ausente	Ausente
22		13/10/2017	149	169	204	247	270	1,2	1a	0,0802	47	-59	< 1	N.R.	19,2	1,5	804,9	Ausente	Ausente
23		13/11/2017	151	170	200	245	271	1	1a	0,0906	48	-58	< 1	N.R.	19,2	1,2	805,3	Ausente	Ausente
24		01/12/2017	150	172	203	249	276	1,2	1b	0,0416	47	-58	< 1	N.R.	18,8	0,9	806,6	Ausente	Presentes
25	Tobías Bolaños	12/01/2017	162	179	201	234	257	0,8	1a	0,0433	52	-55	< 1	27,8	21,6	1	791,5	Ausente	Ausente
26		03/02/2017	159	176	202	237	257	1	1a	0,0353	52	-56	< 1	23,2	20,9	1,3	792,4	Ausente	Ausente
27		06/03/2017	155	175	203	237	257	1	1a	0,0452	52	-53	< 1	24	21,3	1,3	792,3	Ausente	Ausente
28		20/04/2017	162	178	202	241	261	0,9	1a	0,0365	51	-52	< 1	23,4	21,3	1,2	793,2	Ausente	Ausente
29		08/05/2017	163	179	203	239	260	1,1	1a	0,0406	54	-52	< 1	11,6	21,5	1,1	793	Ausente	Ausente
30		02/06/2017	159	178	200	238	261	1	1a	0,0549	51	-53	< 1	26,1	21,6	1,7	794,2	Ausente	Ausente
31		06/07/2017	160	179	204	241	260	1,1	1a	0,0459	53	-51	< 1	N.R.	20,9	1,1	793,1	Ausente	Ausente
32		29/08/2017	149	173	200	241	270	1	1a	0,0516	49	-55	< 1	N.R.	18,4	1,4	804,1	Ausente	Ausente
33		05/09/2017	149	173	203	242	269	1,3	1a	0,045	49	-55	< 1	N.R.	18,4	1,2	802,9	Ausente	Ausente
34		13/10/2017	154	170	204	250	272	1,2	1a	0,0824	47	-60	< 1	N.R.	19,2	1,6	804,7	Ausente	Ausente
35		13/11/2017	151	170	200	244	270	1,1	1a	0,0889	48	-58	< 1	N.R.	18,8	1,1	805,3	Ausente	Ausente
36		01/12/2017	156	173	202	250	277	1,2	1a	0,0427	47	-60	< 1	N.R.	18	0,9	806,5	Ausente	Ausente
37	Daniel Oduber	25/01/2017	160	176	202	234	255	1	1a	0,0414	53	-55	< 1	26	21,6	1,2	791,9	Ausente	Ausente
38		14/03/2017	161	178	204	241	259	1,1	1a	0,0373	52	-51	1	26	21,2	1,3	793,4	Ausente	Ausente
39		04/04/2017	157	179	201	239	261	0,9	1a	0,0445	51	-56	< 1	26,8	20,9	0,9	794,9	Ausente	Ausente
40		06/02/2017	161	178	203	241	260	1	1a	0,0322	52	-57	< 1	23,6	21,9	1,3	792,5	Ausente	Ausente
41		08/05/2017	164	179	204	240	260	0,9	1a	0,0418	51	-50	< 1	22,5	18,6	1,1	793	Ausente	Ausente
42		13/06/2017	164	180	204	242	264	0,8	1a	0,0537	52	-51	2	22,2	19,4	1,2	794,2	Ausente	Ausente
43		18/07/2017	157	179	200	237	260	1	1a	0,0461	51	-53	1	N.R.	21,2	1,2	792,2	Ausente	Ausente
44		07/08/2017	151	174	199	236	258	1,2	1a	0,0998	50	-51	2	N.R.	18,3	1,3	801,2	Ausente	Ausente
45		04/09/2017	158	176	202	244	270	1,3	1a	0,0708	51	-56	< 1	N.R.	18,2	1,3	803,4	Ausente	Ausente
46		17/10/2017	150	173	205	244	270	1,3	1a	0,0316	46	-56	< 1	N.R.	18,9	1,1	799,3	Ausente	Ausente
47		07/11/2017	154	175	205	245	269	1,4	1a	0,0323	48	-55	< 1	N.R.	19	0,8	799,9	Ausente	Ausente
48		05/12/2017	154	170	201	246	271	1,3	1b	0,0592	46	-53	1	N.R.	18,8	1,1	801,2	Ausente	Ausente
<b>Promedio:</b>			<b>157,02</b>	<b>175,60</b>	<b>202,25</b>	<b>240,90</b>	<b>263,83</b>	<b>1,08</b>		<b>0,05</b>	<b>50,29</b>	<b>-54,63</b>	<b>&lt; 1 (moda)</b>	<b>23,14</b>	<b>19,98</b>	<b>1,22</b>	<b>797,52</b>		
<b>Max</b>			<b>164,00</b>	<b>180,00</b>	<b>205,00</b>	<b>250,00</b>	<b>278,00</b>	<b>1,40</b>	<b>1a</b>	<b>0,104</b>	<b>54,000</b>	<b>-50,000</b>	<b>5</b>	<b>28,00</b>	<b>21,90</b>	<b>1,70</b>	<b>806,60</b>	<b>Ausente</b>	<b>Ausente</b>
<b>Min</b>			<b>149,00</b>	<b>169,00</b>	<b>199,00</b>	<b>234,00</b>	<b>255,00</b>	<b>0,80</b>		<b>0,032</b>	<b>46,000</b>	<b>-60,000</b>	<b>&lt; 1</b>	<b>10,30</b>	<b>17,70</b>	<b>0,80</b>	<b>791,50</b>		
<b>Min</b>			<b>4,905</b>	<b>3,234</b>	<b>1,720</b>	<b>4,435</b>	<b>6,393</b>	<b>0,162</b>	<b>0,000</b>	<b>0,020</b>	<b>2,240</b>	<b>2,687</b>	<b>--</b>	<b>12,21</b>	<b>1,38</b>	<b>0,20</b>	<b>5,63</b>		

Es público, es suyo, es de todos

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país; a todos nos conviene.

**Anexo N.º 6. Resultados de pruebas fisicoquímicas en búnker por plantel de venta de Recope, año 2017**

Plantel	Fecha de la visita	Temperatura de inflamación (± 5 °C)	Contenido de Cenizas	Viscosidad	Contenido de Azufre (± 0,1 % masa)	Densidad (± 0,5 kg/m <sup>3</sup> )	Poder calórico (± 0,2 MJ/kg)	Contenido de sedimentos por extracción	Contenido de Nitrógeno	Temperatura de escurrimiento	Contenido de agua y sedimentos (% volumen)
1	12/01/2017	143	0,07	264	1,7	991,8	33,9	0,65	0,34	-3,0	< 0,05
2	02/02/2017	111	0,08	213	2,1	993,6	42,1	0,72	0,42	-3,0	< 0,05
3	08/03/2017	155	0,07	206	2	991,4	42	0,6	0,36	-3,0	0,3
4	05/04/2017	102	0,06	206	1,9	985,1	42,3	0,48	0,41	-3,0	< 0,05
5	04/05/2017	158	0,06	211	2,6	989,4	41,9	0,4	0,39	-6,0	< 0,05
6	06/06/2017	157	0,07	214	2,7	988	41,9	0,37	0,39	-3,0	< 0,05
7	03/07/2017	152	0,07	225	2,7	988,5	41,9	0,1	0,34	-3	< 0,05
8	08/08/2017	111	0,06	238	2,7	985,7	41,2	0,13	0,38	-3	< 0,05
9	14/09/2017	108	0,05	225	1,9	974,6	42,9	0,4	0,37	3	< 0,05
10	13/10/2017	108	0,06	234	1,7	973,3	42,7	0,29	0,43	-3	< 0,05
11	14/11/2017	116	0,06	262	2,3	979,7	42,8	0,55	0,39	0	< 0,05
12	01/12/2017	124	0,06	250	2,3	980,4	42,7	0,21	0,4	-3	< 0,05
<b>Promedio</b>		<b>128,75</b>	<b>0,06</b>	<b>229,00</b>	<b>2,22</b>	<b>985,13</b>	<b>41,53</b>	<b>0,41</b>	<b>0,39</b>	<b>-2,50</b>	<b>&lt; 0,05 (moda)</b>
Máximo		158,00	0,08	264,00	2,70	993,60	42,90	0,72	0,43	3,00	0,30
Mínimo		102,00	0,05	206,00	1,70	973,30	33,90	0,10	0,34	-6,00	< 0,05
Desv Stand		21,37	0,01	19,91	0,37	6,43	2,35	0,19	0,03	2,06	0,00

Es público, es suyo, es de todos

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país; a todos nos conviene.

Anexo N.º 7. Resultados de pruebas fisicoquímicas en gasóleo por plantel de venta de Recope, año 2017

	Plantel	Fecha de la visita	Contenido de Azufre ( $\pm 0,1$ % masa)	Temperatura de inflamación ( $\pm 5$ °C)	Densidad ( $\pm 0,5$ kg/m <sup>3</sup> )	Viscosidad
1	Moín	12/01/2017	1,2	75	910,8	17,1
2		02/02/2017	1,2	75	910,7	17,3
3		08/03/2017	1,3	69	915,8	22,6
4		05/04/2017	0,8	67	903,8	14,4
5		04/05/2017	0,8	65	899,4	18,5
6		06/06/2017	1,2	68	907,8	17,7
7		03/07/2017	1,6	72	911,9	19
8		08/08/2017	1,3	69	894,9	18,1
9		14/09/2017	1,3	82	912,2	20,7
10		13/10/2017	1	70	897,7	15,1
11		14/11/2017	1,1	68	892,2	13
12		01/12/2017	1,2	67	893,4	13,3
<b>Promedio</b>			<b>1,2</b>	<b>70,6</b>	<b>904,2</b>	<b>17,2</b>
Máximo			1,6	82,0	915,8	22,6
Mínimo			0,8	65,0	892,2	13,0
Desv Stand			0,213	4,536	8,006	2,776

Es público, es suyo, es de todos

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país; a todos nos conviene.

**Anexo N.º 8.** Resultados de pruebas fisicoquímicas en nafta por plantel de venta de Recope, año 2016

Plantel	Fecha de muestreo	Temperatura de destilación en el punto inicial ( $\pm 3$ °C)	Temperatura de destilación al 10% en volumen ( $\pm 2$ °C)	Temperatura de destilación al 50% en volumen ( $\pm 1$ °C)	Temperatura de destilación al 90% en volumen ( $\pm 3$ °C)	Temperatura de destilación en el punto final ( $\pm 4$ °C)	Residuo de destilación ( $\pm 0,03\%$ volumen)	Densidad ( $\pm 0,5$ kg/m <sup>3</sup> )
1	12/01/2017	92	113	132	153	176	0,8	748,7
2	02/02/2017	96	111	128	152	176	0,5	746,4
3	08/03/2017	95	111	128	152	176	0,8	749,4
4	05/04/2017	97	112	129	153	182	0,5	749,5
<b>Promedio:</b>		<b>95</b>	<b>112</b>	<b>129</b>	<b>153</b>	<b>178</b>	<b>0,7</b>	<b>748,5</b>
Max		97	113	132	153	182	0,8	749,5
Min		92	111	128	152	176	0,5	746,4
DesvStand		2,160	0,957	1,893	0,577	3,000	0,173	1,445

Es público, es suyo, es de todos

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país; a todos nos conviene.

**Anexo N.º 9. Resultados de pruebas fisicoquímicas en asfalto proveniente del plantel de venta de Recope en Moín, año 2017**

Fecha de muestreo	Especif.	Unidades	17/01/17	07/02/17	22/02/17	07/03/17	13/03/17	28/03/17	04/04/17	18/04/17	09/05/17	15/05/17	30/05/17	06/06/17	22/06/17	27/06/17	03/07/17	13/07/17	18/07/17	08/08/17	16/08/17	29/08/17	05/09/17	19/09/17	25/09/17	02/10/17	18/10/17	09/11/17	23/11/17	04/12/17	Pro medio	Máximo	Mínimo	Desv Standard
Mes			Ene (a)	Febr (a)	Febr (b)	Mar (a)	Mar (b)	Mar (c)	Abril (a)	Abril (b)	Mayo (a)	Mayo (b)	Mayo (c)	Junio (a)	Junio (b)	Junio (c)	Julio (a)	Julio (b)	Julio (c)	Agosto (a)	Agosto (b)	Agosto (c)	Septiembre (a)	Septiembre (b)	Septiembre (c)	Octubre (a)	Octubre (b)	Noviembre (a)	Noviembre (b)	Diciembre (a)				
Número de muestra			0089-17	0218-17	0322-17	0394-17	0452-17	0539-17	0603-17	0630-17	0754-17	0790-17	0824-17	0925-17	1068-17	1090-17	1132-17	1288-17	1328-17	1418-17	1526-17	1626-17	1709-17	1806-17	1827-17	1888-17	1977-17	2154-17	2223-17	2291-17				
Densidad a 25°C	-	g/cm <sup>3</sup>	1,0240	1,0220	1,0300	1,0310	1,0370	1,0313	1,0330	1,0290	1,0310	1,0303	1,0311	1,0290	1,0299	1,0275	1,0297	1,0443	1,0441	1,0319	1,0254	1,0217	1,0212	1,0245	1,0248	1,0270	1,0230	1,0223	1,0319	1,0293	1,0292	1,0443	1,0212	0,006
Punto de inflamación para asfaltos	min	232	277	326	337	342	344	322	332	324	346	310	356	356	356	357	344	343	341	343	344	333	334	342	350	344	326	339	308	331	336	357	277	16,832
Viscosidad dinámica de asfaltos 135°C	min	350	500	497	564	564	506	500	528,0	515	520	535	527	542	563	554	542	495	485	522	505	458	461	494	495	545	459	483	518	508	514	564	458	30,002
Penetración a 25°C	min	50	58	54	52	53	56	56	54	58,00	51,00	53,00	52,00	53,00	51,00	51,00	51,00	55,00	53,00	53	51	52	54	53	53	52	61	55	55	57	54	61	51	2,450
Solubilidad en tricloroetileno	min	99,0	99,97	99,85	99,97	99,98	99,98	99,95	99,94	99,98	99,99	99,98	99,97	99,98	99,98	99,98	99,99	99,98	99,98	99,98	99,99	99,96	99,95	99,99	99,99	99,98	99,97	99,98	99,98	99,97	99,99	99,85	0,026	
Pérdida por calentamiento TFOT	max	1,0	0,20	0,15	0,02	0,009	0,008	0,44	0,285	0,279	0,120	0,070	0,030	0,02	0,05	0,03	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,338	0,088	0,106	0,019	0,320	0,148	0,058	0,091	0,106	0,440	0,003	0,119	
Viscosidad absoluta a 60°C	24000	Poise	3514	3196	3378	3395	3063	3166	3361	3281,0	3198,0	3181,0	3086,0	3229,0	3468,0	3443,0	3465,0	2990,0	3036,0	3337	3202	2843	2913	3207	3215	3359	2993	3202	3210	3272	3222	3514	2843	168,642
Viscosidad absoluta a 60°C postpérdida	max	15000	7953	7181	6963	7436	6683	8180	8394	9437	7479	7020	6895	6744	7129	7468	7420	5850	6095	7693	8878	7564	7581	7947	7641	7842	8385	8458	8241	8516	7610	9437	5850	790,999
Ductilidad a 25°C postpérdida	min	40	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0,000
Índice de susceptibilidad térmica (VTS)	3,3	-	3,53	3,50	3,41	3,41	3,45	3,48	3,46	3,47	3,45	3,43	3,43	3,43	3,42	3,44	3,45	3,46	3,48	3,47	3,48	3,52	3,52	3,50	3,50	3,44	3,53	3,52	3,46	3,48	3,47	3,53	3,41	0,036
Razón de viscosidades	max	3	2,26	2,25	2,06	2,19	2,18	2,58	2,50	2,88	2,34	2,21	2,23	2,09	2,06	2,17	2,14	1,96	2,01	2,31	2,77	2,66	2,60	2,48	2,38	2,33	2,80	2,64	2,57	2,60	2,37	2,88	1,96	0,253

**Anexo N.º 10. Resultados de pruebas fisicoquímicas en emulsión asfáltica proveniente del plantel de venta de Recope en El Alto, año 2017**

Fecha de muestreo	Especif.	Unidades	18/01/17	08/02/17	23/02/17	28/02/17	14/03/17	29/03/17	05/04/17	19/04/17	25/04/17	03/05/17	10/05/17	22/05/17	13/06/17	21/06/17	12/07/17	17/07/17	26/07/17	08/08/17	16/08/17	29/08/17	04/09/17	18/09/17	10/10/17	17/10/17	24/10/17	13/11/17	21/11/17	04/12/17	Pro medio	Máximo	Mínimo	Desv Standard
Mes			Ene (a)	Febr (a)	Febr (b)	Febr (c)	Mar (a)	Mar (b)	Abril (a)	Abril (b)	Abril (c)	Mayo (a)	Mayo (b)	Mayo (c)	Junio (a)	Junio (b)	Julio (a)	Julio (b)	Julio (c)	Agosto (a)	Agosto (b)	Agosto (c)	Septiembre (a)	Septiembre (b)	Septiembre (c)	Octubre (a)	Octubre (b)	Octubre (c)	Noviembre (a)	Noviembre (b)				
Número de muestra			0091-17	0218-17	0326-17	0343-17	0461-17	0586-17	0605-17	0650-17	0681-17	0766-17	0819-17	0979-17	1061-17	1275-17	1309-17	1366-17	1456-17	1520-17	1629-17	1664-17	1799-17	1909-17	1961-17	2045-17	2189-17	2211-17	2283-17					
Viscosidad Saybol Furol a 50°C	200	sF	39	34,1	57,8	34,9	33,1	29,8	32,5	31,0	38,0	38,3	27,0	27,0	36,0	29,3	28,1	30,4	29,7	28,6	30,3	27,0	33,4	29,0	31,0	33,2	29,4	33,3	31,2	23,3	32,4	57,8	23,3	6,10
Estabilidad al almacenamiento	max	1	0,10	0,26	0,20	0,80	0,22	0,05	0,20	0,10	0,10	0,10	0,11	0,30	0,07	0,30	0,10	0,26	0,30	0,10	0,11	0,10	0,20	0,21	0,19	0,10	0,31	0,11	0,11	0,10	0,19	0,80	0,05	0,14
Demulsibilidad a 25°C	min	40	44	48	68	74	59	50	52	50	51	61	42	48	54	49	49	50	52	55	52	49	53	47	48	47	48	46	53	49	52	74	42	6,69
Prueba de malla No20	max	1,0	0,004	0,004	0,02	0,01	0,003	0,001	0,005	0,0021	0,002	0,004	0,0030	0,004	0,0160	0,020	0,0027	0,0049	0,0037	0,0050	0,0013	0,0069	0,0047	0,0030	0,0020	0,0020	0,0028	0,0051	0,0025	0,0016	0,0043	0,0170	0,004	0,00
Asfalto residual	min	60	67,1	66,1	66,0	64,1	67,0	65,7	65,3	65,2	65,4	65,0	67,0	65,6	66,4	65,9	66,8	66,3	66,2	66,2	66,4	66,7	67,0	66,6	66,5	66,9	66,8	66,9	66,4	65,9	66,2	67,1	64,1	0,71
Penetración a 25°C (asfalto residual)	1050	1/10 mm	131	126	129	130	129	124	120	130	130	133	138	136	132	126	133	129	139	145	131	132	130	139	142	140	135	125	126	137	132	145	120	5,79
Ductilidad a 25°C (asfalto residual)	min	40	100	100	100	100	100	100	100	95	100	100	76	100	100	100	100	94	94	94	91	65	100	100	93	96	100	100	88	96	100	65	7,93	
Solubilidad en tricloroetileno (asfalto residual)	min	97,5	99,92	99,87	99,92	99,93	99,98	99,92	99,930	99,990	99,995	99,994	99,991	99,992	99,991	99,993	99,989	99,993	99,991	99,992	99,992	99,982	99,986	99,980	99,989	99,991	99,986	99,982	99,985	99,88	99,98	99,930	0,12	

Es público, **es suyo**, es de todos

Los servicios públicos de calidad contribuyen al desarrollo y progreso del país;  
a todos nos conviene.