

AUTORIDAD REGULADORA DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS
INTENDENCIA DE ENERGÍA
Área de calidad de hidrocarburos



INFORME DE RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LOS COMBUSTIBLES DIESEL Y GASOLINAS EN PLANTELES DE RECOPE 2013



San José
Enero 2014

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	3
RESULTADOS	4
Aceite Diésel.....	4
Gasolina Regular.....	5
Gasolina Superior	6
CONCLUSIONES	6
ANEXOS	7

INTRODUCCIÓN

La Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP), es una institución garante y fiscalizadora de los requisitos de calidad y cantidad de los servicios públicos sujetos a su autoridad. (Ley N°7593 y sus reformas).

Esta tarea la realiza la Intendencia de Energía, dentro de su Programa de evaluación de la calidad de los combustibles.

Para ello se ha suscrito un convenio con la Universidad de Costa Rica, por medio de la cual el laboratorio del Centro de Electroquímica y Energía Química (CELEQ) de la Universidad de Costa Rica, inspecciona y realiza las pruebas físico-químicas a los combustibles, de cada uno de los planteles de RECOPE. Con el fin de garantizar los resultados, el laboratorio se encuentra debidamente acreditado ante el ECA, conforme con la Norma INTE-ISO/IEC 17025:2005, efectuándose las pruebas mencionadas según los Reglamentos Técnico RTCA 75.02.17:06, RTCA 75.01.20:04 y RTCA 75.01.19:06, 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.

Esta labor se realiza mediante inspecciones quincenales a los planteles de RECOPE. Dentro de estas inspecciones se toman muestras para ser evaluadas física y químicamente.

Parte de los combustibles que son evaluados son el aceite diésel, gasolina regular y gasolina superior. Se toman 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 ante una no conformidad. Para garantizar la integridad de las muestras se toman y guardan en recipientes de un litro, totalmente limpios, cerrados herméticamente y sellados. Las muestras se transportan y se mantienen refrigeradas.

En el laboratorio del CELEQ son hechas las pruebas fisicoquímicas y, posteriormente, los resultados son entregados, mediante certificado oficial a la ARESEP donde se inicia el proceso, en caso de alguna no conformidad; así como el procesamiento de los datos para analizar los resultados globalmente.

El financiamiento de dicho programa se hace mediante el canon de regulación que aprueba la Contraloría General de la República y que se incorpora al precio al usuario final de los combustibles.

En el presente informe se muestran los resultados obtenidos en los planteles de RECOPE inspeccionados, los cuales son: Moín, El Alto del Ochomogo, La Garita y Barranca, en el año 2013.

RESULTADOS

Aceite Diésel

Se realizaron 96 análisis al combustible diésel en todos los planteles de RECOPE durante el 2013.

Con respecto al diésel, en el presente estudio, se toma en cuenta los siguientes análisis químicos: destilación al 90% volumen, temperatura de inflamación, contenido de agua y sedimentos, contenido de azufre, índice de cetano, viscosidad cinemática, residuo de carbón Conradson, contenidos de cenizas. Es importante destacar que los resultados de las pruebas mencionadas cumplieron con los parámetros establecidos por la normativa vigente, en cada una de las muestras analizadas en el año 2013 (Cuadro 1).

Cuadro 1.

Promedio de resultados de pruebas fisicoquímicas en diésel por plantel de RECOPE 2013

Característica	Plantel de RECOPE				Norma Nacional
	Moín	El Alto	La Garita	Barranca	
Destilación al 90% volumen ($\pm 3^{\circ}\text{C}$)	331,17	330,33	330,83	330,83	Máx. 360
Temperatura de inflamación ($\pm 1^{\circ}\text{C}$)	64,17	62,33	62,21	61,46	Mín. 52
Contenido de agua y sedimento (% volumen)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	Máx. 0,05
Contenido de azufre ($\pm 0,001\%$ masa)	0,003	0,003	0,003	0,003	Máx. 0,005
Índice de Cetano ($\pm 0,4$)	48,78	48,96	48,85	49,12	Mín. 45
Viscosidad Cinemática a 40°C ($\pm 0,01 \text{ mm}^2/\text{s}$)	2,87	2,78	2,86	2,87	1,9 – 4,1
Residuo de Carbón Conradson ($\pm 0,002\%$ masa)	0,009	0,009	0,009	0,009	Máx. 0,10
Contenido de cenizas (% masa)	0,002	0,002	0,002	0,002	Máx. 0,01

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

Fuente: *Programa de calidad de hidrocarburos, Intendencia de Energía. ARESEP, 2013*

Los resultados indican que el diésel comercializado por RECOPE durante el año 2013, cumplió con los estándares de calidad establecidos por la normativa vigente, lo cual favorece el desempeño del diésel en el motor de los usuarios, en aspectos como: arranque en frío, combustión y aceleración estable, formación de depósitos y densidad de gases de emisión.

Gasolina Regular

En 96 inspecciones se obtuvieron resultados favorables donde no se hallaron no conformidades con respecto a la normativa (Cuadro 2). Para la gasolina regular y superior se analiza la destilación en sus diferentes puntos de evaporación, presión de vapor Reid, color, contenido de azufre, contenido de plomo, índice de octano, número de octano, corrosión al cobre y contenido de gomas.

Cuadro 2.

Promedio de resultados de pruebas fisicoquímicas en gasolina regular por plantel de RECOPE 2013

Característica	Plantel de RECOPE				Norma Nacional
	Moín	El Alto	La Garita	Barranca	
Destilación al 10% volumen ($\pm 2^{\circ}\text{C}$)	50,58	50,63	50,83	50,21	Máx. 65
Destilación al 50% volumen ($\pm 1^{\circ}\text{C}$)	94,13	94,58	94,88	94,75	(77 a 121)
Destilación al 90% volumen ($\pm 3^{\circ}\text{C}$)	168,13	168,92	168,75	169,17	Máx. 190
Destilación al punto final ($\pm 4^{\circ}\text{C}$)	207,63	208,96	210,42	211,42	Máx. 225
Destilación Residuo ($\pm 0,03^{\circ}\text{C}$)	0,76	0,79	0,81	0,75	Máx. 2
Presión de vapor Reid ($\pm 2 \text{ kPa}$)	64,54	64,54	64,71	65,75	Máx. 69
Color	Anaranjado	Anaranjado	Anaranjado	Anaranjado	Anaranjado
Contenido de azufre ($\pm 0,001\%$ masa)	0,00	0,00	0,00	0,00	Máx. 0,10
Contenido de plomo (mg/kg)	0,00	0,00	0,00	0,00	Máx. 0,013
Índice de octano ($\pm 0,7$)	88,22	88,15	88,19	88,28	Mín. 83
Número de octano ($\pm 0,8$)	92,60	92,53	92,59	92,68	Mín. 88
Corrosión al cobre	1	1	1	1	Máx. 1
Contenido de gomas (mg/100 mL)	1,52	1,42	1,58	1,81	Máx. 4

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

Fuente: *Programa de calidad de hidrocarburos, Intendencia de Energía. ARESEP, 2013*

Los resultados obtenidos muestran que la gasolina regular expendeda por los Planteles de RECOPE, cumplió con los parámetros que aseguran un buen rendimiento en el motor, evitando la formación de depósitos excesivos, dilución del aceite, un funcionamiento normal y silencioso bajo las condiciones de operación.

Gasolina Superior

En el caso de gasolina superior se realizaron 94 inspecciones. En la primera quincena enero en el plantel de la Garita y la primera quincena de julio en el plantel de Moín, no se realizaron verificaciones por la suspensión de venta de este producto al momento de la toma de muestras.

Cuadro 3.

Promedio de resultados de pruebas fisicoquímicas en gasolina súper por plantel de RECOPE 2013

Característica*	Plantel de RECOPE				Norma Nacional
	Moín	El Alto	La Garita	Barranca	
Destilación al 10% volumen ($\pm 2^{\circ}\text{C}$)	53,26	53,17	53,30	53,42	Máx. 65
Destilación al 50% volumen ($\pm 1^{\circ}\text{C}$)	101,17	102,96	103,04	103,58	(77 a 121)
Destilación al 90% volumen ($\pm 3^{\circ}\text{C}$)	167,35	168,08	169,09	169,63	Máx. 190
Destilación al punto final ($\pm 4^{\circ}\text{C}$)	200,83	204,08	204,74	205,58	Máx. 225
Destilación Residuo ($\pm 0,03^{\circ}\text{C}$)	0,76	0,78	0,81	0,75	Máx. 2
Presión de vapor Reid ($\pm 2 \text{ kPa}$)	64,22	64,29	64,48	64,63	Máx. 69
Color	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo
Contenido de azufre ($\pm 0,001\%$ masa)	0,00	0,00	0,00	0,00	Máx. 0,10
Contenido de plomo (mg/kg)	0,00	0,00	0,00	0,00	Máx. 0,013
Índice de octano ($\pm 0,7$)	91,47	91,14	91,08	91,11	Mín. 89
Número de octano ($\pm 0,8$)	96,43	96,20	96,12	96,11	Mín. 95
Corrosión al cobre	1,00	1,00	1,00	1,00	Máx. 1
Contenido de gomas (mg/100 mL)	1,37	1,46	1,26	1,50	Máx. 4

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

Fuente: Programa de calidad de hidrocarburos, Intendencia de Energía. ARESEP, 2013

Con base en los resultados obtenidos en la gasolina superior, se asegura que este combustible cumplió con lo establecido con la normativa vigente. A su vez, la gasolina superior durante el año mostró octanaje mayor o igual a los 95 octanos, característica que distingue este combustible de la gasolina regular, con lo cual los automotores se aseguraron una rápida y silenciosa combustión en el cilindro, evitándose la reducción drástica en la potencia del motor.

CONCLUSIONES

Con base en las inspecciones realizadas a los planteles de RECOPE, el diésel, gasolina regular y superior mostraron resultados conformes a las normas de calidad.

ANEXOS

Anexo 1. Resultados de pruebas fisicoquímicas realizadas a combustible diésel en planteles de RECOPE. Año 2013

Plantele	Fecha de Muestra	Tanque	Destilación punto inicial (°C)	Destilación 10% (°C)	Destilación 50% (°C)	Destilación 90% (°C)	Destilación Punto final (°C)	Destilación Residuo (% volumen)	Viscosidad Cinemática 40°C (mm²/s)	Contenido de Azufre (% masa)	Punto de Inflamación (°C)	Residuo de Carbono Conradson (% masa)	Contenido de Nitrógeno (% masa)	Contenido de Cenizas (% masa)	Color	Contenido de agua y sedimentos (% volumen)	Densidad (kg/m³)	Aromáticos totales (% masa)	Contenido de POLINUCLEARES (% masa)	Índice de Cetano D-4737	Índice de Cetano D976
Barranca	I quincena enero	811	152	190	263	327	347	1,60%	2,4	0,003	54	0,004	0,002	1	0,05	844,9	22,7	4,6	46	48	
La Garita	I quincena enero	515	164	198	265	322	348	1,30%	2,55	0,003	60	0,006	0,007	0,002	1	0,05	846,9	22,5	4,5	46	47,8
El Alto	I quincena enero	123	160	201	268	327	344	1,50%	2,58	0,004	61	0,008	0,002	0,002	1	0,05	846,5	22,6	4,5	47	48,6
Moin	I quincena enero	7317	160	201	268	326	345	1,50%	2,57	0,006	63	0,006	0,003	0,003	1	0,05	846,1	22,4	4,4	47	48,7
Moin	II quincena enero	7317	167	213	284	341	363	1,70%	3,27	0,002	68	0,002	0,004	0,002	1	0,05	849,7	19,3	3,8	49	50,7
Barranca	II quincena enero	810	157	196	266	328	347	1,50%	2,52	0,006	61	0,004	0,001	0,002	1	0,05	845,3	22,4	4,4	47	48,6
La Garita	II quincena enero	516	172	210	277	335	362	1,10%	3,12	0,003	66	0,012	0,003	0,002	1	0,05	852,4	20,7	4,2	47	48,5
El Alto	II quincena enero	109	172	212	278	336	361	1,40%	3,14	0,003	65	0,004	0,002	0,002	1	0,05	854,3	20,3	4,2	47	48,1
La Garita	I quincena febrero	516	172	212	278	335	360	1,50%	3,15	0,003	66	0,01	0,036	0,002	1	0,05	853,3	20,3	4,2	47	48,4
Moin	I quincena febrero	7317	171	214	283	338	363	1,50%	3,27	0,002	67	0,004	0,014	0,002	1	0,05	853,4	19,5	4	48	49,3
Barranca	I quincena febrero	810	168	211	281	338	361	1,20%	3,1	0,004	65	0,002	0,02	0,002	1	0,05	849,9	19,6	3,9	49	50,1
El Alto	I quincena febrero	120	171	212	280	337	362	1,30%	3,25	0,003	66	0,006	0,019	0,002	1	0,05	856,2	19,9	4,2	46	47,9
El Alto	II quincena febrero	123	171	211	282	339	362	1,40%	3,17	0,002	67	0,002	0,025	0,002	1	0,05	850,7	18,6	3,7	49	50
Moin	II quincena febrero	7317	179	217	278	331	352	1,50%	3,06	0,002	69	0,006	0,016	0,002	1	0,05	839,8	16,5	2,8	53	52,9
Barranca	II quincena febrero	810	167	211	280	337	360	1,50%	3,09	0,003	63	0,004	0,021	0,002	1	0,05	851,4	19,8	4	48	49,4
La Garita	II quincena febrero	514	170	211	280	338	362	1,30%	3,23	0,003	66	0,002	0,029	0,002	1	0,05	852,1	19,6	4	48	49,2
Moin	I quincena marzo	731	180	215	277	332	355	1,50%	3,08	0,003	70	0,004	0,014	0,002	1	0,05	848,3	18,9	3,6	49	49,8
Moin	II quincena marzo	7317	175	214	274	332	358	1,20%	3,1	0,005	67	0,008	0,013	0,002	1	0,05	853,7	20	4,1	46	47,5
Barranca	I quincena marzo	810	174	212	278	334	356	1,50%	3,06	0,005	66	0,004	0,003	0,002	1	0,05	842,9	17,9	3,1	51	51,8
Barranca	II quincena marzo	803	170	215	276	330	349	1,50%	2,98	0,005	66	0,004	0,01	0,002	0,5	0,05	838	15,9	2,5	53	53,1
La Garita	I quincena marzo	516	178	217	278	332	353	1,50%	3	0,004	66	0,002	0,012	0,002	1	0,05	836,6	17,2	2,9	54	54
La Garita	II quincena marzo	516	173	212	274	332	357	1,50%	3,11	0,005	67	0,008	0,021	0,002	1	0,05	854,8	19,9	4	46	47,2
El Alto	I quincena marzo	109	175	214	276	332	357	0,80%	3,08	0,004	65	0,01	0,007	0,002	1	0,05	851,4	19,9	3,9	48	48,6
El Alto	II quincena marzo	109	168	210	279	336	359	1,20%	3,15	0,005	66	0,008	0,013	0,002	1	0,05	850,7	18,4	3,4	48	49,5
Moin	I quincena abril	7317	167	204	258	328	351	1,50%	2,45	0,004	64	0,006	0,002	0,002	1	0,05	836,2	19,7	3,8	50	49,8
Barranca	I quincena abril	811	168	210	273	331	355	1,40%	2,93	0,005	64	0,006	0,004	0,002	1	0,05	842,3	21,4	4,5	50	51
La Garita	I quincena abril	515	158	199	266	328	350	1,40%	2,72	0,005	61	0,002	0,004	0,002	1	0,05	844	21,9	4,7	48	49
Moin	II quincena abril	7317	183	214	274	333	359	1,20%	2,93	0,005	64	0,018	0,017	0,002	1,5	0,05	853,7	23,8	5,3	46	47,5
Barranca	II quincena abril	811	172	211	271	330	354	1,40%	2,83	0,005	64	0,012	0,016	0,002	1	0,05	848,6	20,3	4,1	48	48,5
La Garita	I quincena abril	514	167	210	272	330	355	1,50%	2,76	0,005	63	0,014	0,003	0,002	1,5	0,05	850,1	23	5,1	47	48,3
El Alto	II quincena abril	123	166	200	263	325	353	1,00%	2,55	0,004	62	0,006	0,009	0,002	1	0,05	842,2	21,2	4,4	48	48,9
Moin	I quincena mayo	7317	175	216	276	333	359	1,50%	3,06	0,003	64	0,01	0,004	0,002	1,5	0,05	854,5	21,5	4,8	47	47,7
Barranca	I quincena mayo	810	162	212	271	331	356	1,50%	2,81	0,003	58	0,01	0,014	0,002	1,5	0,05	849,7	23,1	5,1	47	48,2
La Garita	I quincena mayo	514	160	203	267	327	348	1,50%	2,56	0,003	57	0,002	0,014	0,002	1	0,05	843,5	21,5	4,3	48	49,4
El Alto	I quincena mayo	120	161	211	272	332	358	1,30%	2,87	0,003	60	0,018	0,017	0,002	1,5	0,05	852	23,1	5,1	47	47,6
Barranca	II quincena mayo	810	164	204	267	329	350	1,00%	2,6	0,002	61	0,006	0,007	0,002	1	0,05	843,6	19,7	3,9	48	49,3
La Garita	I quincena mayo	516	168	214	275	332	358	1,10%	3	0,003	63	0,008	0,012	0,002	1,5	0,05	853,8	21,3	4,7	47	47,7
El Alto	II quincena mayo	123	166	207	268	328	353	1,30%	2,68	0,002	61	0,01	0,002	0,002	1,5	0,05	846,4	22,4	4,8	48	48,6
Moin	I quincena mayo	7317	175	216	275	333	359	1,50%	3,06	0,003	64	0,01	0,004	0,002	1,5	0,05	854,9	22,2	5	46	47,3
Barranca	I quincena junio	810	171	212	274	333	361	1,00%	3,06	0,002	66	0,013	0,001	0,002	1,5	0,05	856,6	22,2	5,1	46	47,9
El Alto	I quincena junio	119	173	214	276	333	360	1,30%	3,07	0,002	64	0,016	0,002	0,002	1,5	0,05	850,7	21,4	4,6	48	48,9
El Alto	II quincena junio	120	170	212	278	334	359	1,10%	3,1	0,002	64	0,006	0,002	0,002	1	0,05	848,1	20,1	3,6	49	50,1
La Garita	I quincena junio	515	161	206	272	330	356	1,50%	2,79	0,003	56	0,004	0,002	0,002	1	0,05	845,5	20,4	4	49	49,8
La Garita	II quincena junio	515	166	209	274	332	358	1,20%	2,91	0,002	64	0,004	0,003	0,002	1	0,05	845,7	20,2	3,8	49	50,1
El Alto	II quincena junio	123	166	207	276	332	353	1,30%	2,68	0,002	61	0,022	0,012	0,002	1,5	0,05	854	22	4,8	45	47
Moin	I quincena julio	7317	175	212	273	333	359	1,40%	3,05	0,003	65	0,014	0,01	0,002	1,5	0,05	855,9	22,3	5	45	46,6
Barranca	I quincena julio	810	170	210	272	331	358	1,40%	2,87	0,002	63	0,012	0,018	0,002	1,5	0,05	857,8	21,5	4,5	44	45,8
La Garita	I quincena julio	514	170	214	274	333	363	1,69%	3,04	0,002	64	0,012	0,016	0,002	1,5	0,05	849,6	22,1	5	48	48,8
Moin	II quincena julio	7317	163	196	262	325	353	1,10%	2,59	0,002	63	0,006	0,008	0,002	1,5	0,05	844,7	21,1	4,1	47	47,8
Barranca	II quincena julio	810	162	204	269	329	349	1,80%	2,73	0,002	62	0,012	0,016	0,002	1,5	0,05	846,4	21	4,3	48	48,8
La Garita	I quincena julio	514	164	206	272	332	360	1,40%	2,89	0,002	61	0,022	0,012	0,002	1,5	0,05	854	22	4,8	45	47
Moin	II quincena julio	7317	175	212	273	332	359	1,40%	2,94	0,002	65	0,014	0,01	0,002	1,5	0,05	855,9	22,3	5	50	50,5
El Alto	I quincena julio	110	161	190	252	324	346	1,50%	2,24	0,002	60	0,008	0,011	0,002	1	0,05	829,9	22,3	5	50	50,5
Barranca	I quincena agosto	811	168	206	271	331	351	1,60%	2,83	0,002	62	0,014	0,004	0,002	1,5	0,05	849,3	24,6	4,4	47	48,3
La Garita	I quincena agosto	516	171	211	275	333	356	1,50%	3,04	0,002	59	0,02	0,003	0,002	1,5	0,05	855,7	24,6			

Programa de Evaluación de la Calidad de los Combustibles

Informe de calidad de combustibles diésel y gasolinas en planteles de RECOPE 2013

Anexo 2. Resultados de pruebas fisicoquímicas realizadas a combustible regular en planteles de RECOPE. Año 2013

Planteles	Fecha de Muestra	Tanque	Destilación punto inicial (°C)	Destilación 10% (°C)	Destilación 50% (°C)	Destilación 90% (°C)	Destilación Punto final	Destilación Residuo (% volumen)	Presión de Vapor Reid (kPa)	Contenido de Azufre (%) masas)	Corrosión tira de cobre	Contenido de Gomas (mg/100ml)	Contenido de plomo (mg/kg)	Índice de Octano	Número de octano	Color	Contenido de agua y sedimentos	Densidad (kg/m³)	Contenido de oxigenados (% masa)	Contenido de Benceno (% volumen)	Contenido de Aromáticos (% volumen)	Contenido de olefinas (% volumen)
Barranca	I quincena enero	804	30	50	95	170	212	0,9	63	0,005	1	0,5	0,0002	88,1	92,4	Anaranjado	Libre	725,9	0,3	0,79	22	14
La Garita	I quincena enero	522	34	53	96	167	216	1	64	0,005	1	1,5	0,0002	88,7	93	Anaranjado	Libre	724,2	0,3	0,76	21	13
El Alto	I quincena enero	107	30	50	96	171	214	1	63	0,005	1	0,5	0,0002	87,9	92,2	Anaranjado	Libre	725,9	0,3	0,77	22	13
Moin	I quincena enero	7118	32	51	96	169	210	1	63	0,004	1	1,5	0,0002	88,3	92,6	Anaranjado	Libre	724,6	0,3	0,77	21	14
Moin	II quincena enero	7118	30	50	94	168	209	0,9	63	0,005	1	0,5	0,0002	87,7	92,1	Anaranjado	Libre	722,8	0,3	0,53	20	14
Barranca	II quincena enero	807	30	50	94	170	213	0,9	64	0,004	1	1	0,0002	87,3	91,7	Anaranjado	Libre	722,6	0,3	0,53	20	14
La Garita	II quincena enero	522	32	51	95	170	211	1	64	0,005	1	1	0,0002	87,5	91,8	Anaranjado	Libre	722,5	0,3	0,52	20	14
El Alto	II quincena enero	121	31	50	94	170	212	0,6	64	0,004	1	0,5	0,0002	87,9	92,1	Anaranjado	Libre	723,1	0,3	0,75	21	14
La Garita	I quincena febrero	522	31	50	95	169	211	0,9	64	0,005	1	1	0,0002	89	93,3	Anaranjado	Libre	723	0,3	0,72	21	14
Moin	I quincena febrero	7118	31	49	90	166	204	0,9	64	0,005	1	0,5	0,0002	88,5	92,7	Anaranjado	Libre	719,4	0,3	0,7	21	13
Barranca	I quincena febrero	804	32	48	96	171	215	0,6	68	0,005	1	2	0,0002	88,5	92,9	Anaranjado	Libre	723,9	0,4	0,63	21	13
El Alto	I quincena febrero	107	31	49	88	163	206	0,5	64	0,005	1	1	0,0002	88,5	92,7	Anaranjado	Libre	728,1	0,3	0,7	20	13
El Alto	II quincena febrero	121	32	50	94	170	208	1	64	0,004	1	1	0,0002	88,5	92,8	Anaranjado	Libre	722,3	0,3	0,7	21	13
Moin	II quincena febrero	7118	32	50	92	168	211	0,7	64	0,004	1	0,5	0,0002	88,5	92,7	Anaranjado	Libre	731,3	0,3	0,56	28	6
Barranca	II quincena febrero	804	30	48	93	170	215	0,8	68	0,004	1	1,5	0,0002	88,7	92,9	Anaranjado	Libre	722	0,3	0,65	20	13
La Garita	II quincena febrero	522	34	52	92	166	210	1	64	0,006	1	1,5	0,0002	88,5	92,6	Anaranjado	Libre	721,2	0,3	0,68	21	12
Moin	I quincena marzo	7118	32	50	90	167	208	0,7	64	0,005	1	0,5	0,0002	88,6	92,8	Anaranjado	Libre	725,8	0,3	0,64	24	9
Moin	II quincena marzo	7118	32	51	92	163	204	0,6	63	0,005	1	1,5	0,0005	88,4	92,5	Anaranjado	Libre	728,3	0,3	0,78	29	6
El Alto	I quincena marzo	121	32	50	94	169	209	0,6	64	0,002	1	1	0,0002	88,4	92,6	Anaranjado	Libre	725,3	0,3	0,67	22	12
El Alto	II quincena marzo	122	35	51	92	169	210	0,9	64	0,005	1	1	0,0005	88,5	92,7	Anaranjado	Libre	730,1	0,3	0,56	29	6
Barranca	I quincena marzo	807	35	52	92	170	217	0,8	63	0,005	1	0,5	0,0005	88,3	92,5	Anaranjado	Libre	732,8	0,3	0,56	28	6
Barranca	II quincena marzo	807	33	52	93	170	219	0,8	63	0,005	1	0,5	0,0005	88,3	92,4	Anaranjado	Libre	732,6	0,3	0,57	28	6
La Garita	I quincena marzo	522	36	52	93	170	216	0,9	63	0,005	1	0,5	0,0002	88,3	92,4	Anaranjado	Libre	732,6	0,3	0,57	28	6
La Garita	II quincena marzo	522	33	50	92	169	213	1	64	0,005	1	0,5	0,0005	88,6	92,8	Anaranjado	Libre	723,5	0,3	0,68	22	12
Moin	I quincena abril	7118	31	50	94	164	199	0,8	63	0,006	1	1	0,0005	88,7	92,6	Anaranjado	Libre	726	0,3	0,75	27	4
El Alto	I quincena abril	122	33	51	94	164	203	0,9	63	0,005	1	3	0,0005	88,7	92,6	Anaranjado	Libre	728,2	0,3	0,73	27	5
Barranca	I quincena abril	807	33	51	94	161	204	0,7	63	0,005	1	3	0,0005	88,8	92,7	Anaranjado	Libre	731,1	0,3	0,8	29	4
La Garita	I quincena abril	522	33	51	94	163	199	0,8	63	0,005	1	2	0,0005	88,8	92,8	Anaranjado	Libre	730,3	0,3	0,8	29	4
Moin	II quincena abril	7118	32	51	94	166	206	0,7	64	0,005	1	1,5	0,0005	88,8	92,8	Anaranjado	Libre	726	0,3	0,71	24	8
Barranca	II quincena abril	807	32	51	95	163	204	0,6	64	0,005	1	2	0,0005	88,8	92,7	Anaranjado	Libre	727,6	0,3	0,76	27	5
La Garita	II quincena abril	522	34	51	96	167	211	0,6	64	0,005	1	1,5	0,0005	88,6	92,7	Anaranjado	Libre	726,1	0,3	0,71	23	9
El Alto	II quincena abril	122	35	52	94	165	210	1	64	0,004	1	1,5	0,0005	88,6	92,8	Anaranjado	Libre	726,1	0,3	0,72	23	10
Moin	I quincena mayo	7118	32	51	97	169	209	0,9	63	0,005	1	3	0,0004	88,4	92,6	Anaranjado	Libre	727,8	0,3	0,68	24	1
Barranca	I quincena mayo	807	34	52	97	169	211	0,8	64	0,005	1	2,5	0,0004	88,3	92,4	Anaranjado	Libre	727,6	0,3	0,72	25	9
La Garita	I quincena mayo	521	39	53	97	169	210	0,8	64	0,005	1	2,5	0,0004	88,3	92,5	Anaranjado	Libre	728,1	0,3	0,72	25	10
El Alto	I quincena mayo	121	31	51	96	168	208	0,6	64	0,005	1	0,5	0,0004	88	92,3	Anaranjado	Libre	729,5	0,3	0,78	26	10
Barranca	II quincena mayo	804	34	51	97	169	212	0,6	64	0,002	1	1	0,0003	88,1	92,5	Anaranjado	Libre	730,6	0,3	0,76	26	10
La Garita	II quincena mayo	522	34	52	97	170	207	0,8	64	0,002	1	1,5	0,0003	88	92,4	Anaranjado	Libre	730,1	0,3	0,77	26	1
El Alto	II quincena mayo	121	31	52	96	168	209	0,9	63	0,002	1	2,5	0,0003	88,2	92,5	Anaranjado	Libre	730,9	0,3	0,8	26	10
Moin	II quincena mayo	7118	33	51	97	169	208	0,8	64	0,002	1	2,5	0,0003	88,2	92,5	Anaranjado	Libre	730,7	0,3	0,76	26	1
Barranca	II quincena junio	807	34	52	98	169	206	0,8	64	0,002	1	3	0,0002	88,7	92,3	Anaranjado	Libre	733,8	0,3	0,71	28	9
La Garita	I quincena junio	521	39	51	98	169	210	0,8	64	0,002	1	3	0,0002	88,7	91,9	Anaranjado	Libre	733,5	0,3	0,73	28	9
El Alto	I quincena junio	122	32	51	98	171	208	0,8	64	0,002	1	3	0,0002	87,6	92,2	Anaranjado	Libre	732,7	0,3	0,71	29	9
La Garita	I quincena junio	522	32	51	98	171	213	0,5	64	0,002	1	2	0,0002	87,3	91,7	Anaranjado	Libre	734,4	0,3	0,8	28	12
La Garita	II quincena junio	521	34	51	98	170	212	0,6	63	0,002	1	2,5	0,0002	87,6	91,9	Anaranjado	Libre	733,9	0,3	0,81	28	11
Barranca	II quincena junio	807	34	52	98	170	216	0,6	63	0,002	1	2,5	0,0002	88,1	92,5	Anaranjado	Libre	729,8	0,3	0,82	26	10
La Garita	II quincena julio	521	34	51	98	169	206	0,8	64	0,002	1	1	0,0011	88,1	92,5	Anaranjado	Libre	729,1	0,3	0,71	27	9
La Garita	I quincena julio	521	33	51	98	170	208	0,8	67	0,002	1	3	0,0011	88,1	92,5	Anaranjado	Libre	734	0,3	0,69	28	9
Moin	I quincena julio	7118	34	52	96	166	203	1,1	64	0,002	1	2	0,0011	87,9	92,1	Anaranjado	Libre	732,9	0,3	0,69	28	8
Moin	II quincena julio	7118	34	51	98	169	207	0,9	66	0,002	1	0,5	0,0007	88,1	92,3	Anaranjado	Libre	731,3	0,3	0,78	27	9
El Alto	I quincena julio	121	33	51	96	168	206	0,7	65	0,002	1	3	0,0011	88,4	92,7	Anaranjado	Libre	727,2	0,3	0,71	24	13
Barranca	II quincena julio	804	31	50	97	169	210	0,9	67	0,002	1	2	0,0011	88,8	92,2	Anaranjado	Libre	722,2	0,3	0,68	27	10
La Garita	II quincena julio	521	34	51	96	170	214	0,7	66	0,002	1	2,5	0,0007	88,1	92,3	Anaranjado	Libre	729,8	0,3	0,82	26	10
Barranca	I quincena agosto	804	33	50	95	168	209	0,8	68	0,002	1	1,5	0,0011	88,3	92,6	Anaranjado	Libre	729,2	0,3	0,78	25	10
La Garita	I quincena agosto	521	31	48	95	168	209	0,8	70	0,002	1	2	0,001	88,6	93	Anaranj						

Anexo 3. Resultados de pruebas fisicoquímicas realizadas a combustible superior en planteles de RECOPE. Año 2013

Plantele	Fecha de Muestra	Tanque	Destilación punto inicial (°C)	Destilación 10% (°C)	Destilación 50% (°C)	Destilación 90% (°C)	Destilación Punto final (°C)	Destilación n Residuo (%) volumen	Presión de Vapor Reid (kPa)	Contenido de Azufre (% masa)	Corrosión tira de cobre	Contenido de Gomas (mg/100mL)	Contenido de plomo (mg/kg)	Índice de Octano	Número de octano	Color	Contenido de agua y sedimentos	Densidad (kg/m³)	Contenido de oxigenados (% masa)	Contenido de Benceno (% volumen)	Contenido de Aromáticos (%)	Contenido de olefinas (% volumen)
Barranca	I quincena enero	805	31	54	107	170	204	0,9	63	0,004	1	2	0,0002	90,4	95,6	Rojo	Libre	742,2	0,4	0,67	30	12
El Alto	I quincena enero	108	30	53	108	169	202	0,8	62	0,009	1	1,5	0,0002	90,2	95,4	Rojo	Libre	744	0,3	0,67	31	12
Moin	I quincena enero	7124	34	56	103	162	199	0,9	64	0,002	1	1	0,0002	90,7	95,0	Rojo	Libre	718,8	0,4	0,42	17	9
Moin	II quincena enero	7125	32	55	100	169	200	0,9	63	0,004	1	1,5	0,0002	93	97,8	Rojo	Libre	723,8	1,1	0,59	19	1
Barranca	II quincena enero	806	31	55	102	166	202	1	64	0,003	1	0,5	0,0002	92,1	96,6	Rojo	Libre	721,6	0,4	0,6	20	10
La Garita	II quincena enero	506	34	55	102	168	200	0,8	64	0,004	1	0,5	0,0002	92,2	96,7	Rojo	Libre	721,5	0,4	0,6	20	10
El Alto	II quincena enero	102	32	55	103	166	198	0,5	64	0,002	1	1,5	0,0002	91,9	96,5	Rojo	Libre	721	0,3	0,31	19	8
La Garita	I quincena febrero	510	33	54	105	169	201	0,9	64	0,004	1	1	0,0002	91,2	95,9	Rojo	Libre	725,7	0,3	0,32	21	7
El Alto	I quincena febrero	103	32	54	101	164	200	0,8	64	0,004	1	1	0,0002	92,1	97,1	Rojo	Libre	724,3	0,6	0,33	20	8
El Alto	I quincena febrero	101	33	53	105	160	205	0,8	62	0,004	1	0,5	0,0002	91,1	95,8	Rojo	Libre	737,6	0,3	0,34	31	6
Moin	I quincena febrero	7125	32	54	100	164	199	0,9	64	0,003	1	1,5	0,0002	92,5	97,6	Rojo	Libre	724,2	0,9	0,34	19	8
Barranca	I quincena febrero	806	32	54	104	170	202	0,9	64	0,003	1	1	0,0002	91,6	96,3	Rojo	Libre	724,9	0,3	0,32	20	7
Moin	II quincena febrero	7125	33	54	101	167	198	0,9	63	0,004	1	2	0,0002	91,6	96,5	Rojo	Libre	727,9	0,4	0,35	23	7
Barranca	II quincena febrero	805	32	55	104	176	202	0,9	63	0,003	1	1	0,0002	91,4	96,1	Rojo	Libre	722,7	0,3	0,33	19	7
La Garita	II quincena febrero	510	34	54	98	164	197	0,9	64	0,004	1	0,5	0,0002	91,4	96,2	Rojo	Libre	726,6	0,3	0,36	23	6
Moin	I quincena marzo	7125	32	53	101	165	198	0,8	63	0,003	1	0,5	0,0002	91,6	96,6	Rojo	Libre	728,5	0,4	0,34	24	6
El Alto	I quincena marzo	7124	33	52	100	167	206	0,8	63	0,005	1	3	0,0005	91,5	96,2	Rojo	Libre	738,4	0,4	0,3	31	2
El Alto	I quincena marzo	108	35	53	104	171	207	0,9	64	0,005	1	1	0,0005	91,5	96,3	Rojo	Libre	742,6	0,3	0,26	35	1
El Alto	II quincena marzo	103	33	53	104	167	205	0,5	62	0,005	1	0,5	0,0002	90,9	95,7	Rojo	Libre	737,3	0,3	0,34	29	5
La Garita	I quincena marzo	510	35	54	102	166	202	0,7	63	0,005	1	0,5	0,0002	91,2	96,2	Rojo	Libre	727,3	0,3	0,35	22	7
La Garita	II quincena marzo	510	34	53	102	168	209	0,9	64	0,005	1	0,5	0,0005	91,5	96,3	Rojo	Libre	742,1	0,3	0,26	34	1
Barranca	I quincena marzo	805	36	55	104	166	204	0,8	63	0,004	1	0,5	0,0002	91,2	95,5	Rojo	Libre	726,2	0,3	0,33	20	7
Barranca	II quincena marzo	806	33	54	104	168	205	0,7	62	0,005	1	0,5	0,0005	91,3	96,1	Rojo	Libre	733,3	0,3	0,35	26	6
Moin	I quincena abril	7125	33	52	98	164	193	0,9	64	0,005	1	1	0,0005	91,8	96,2	Rojo	Libre	730	0,3	0,45	28	1
El Alto	I quincena abril	103	35	53	102	166	208	1	62	0,004	1	0,5	0,0005	91,2	96	Rojo	Libre	740,5	0,3	0,3	32	2
Barranca	I quincena abril	806	33	52	100	165	203	0,9	63	0,005	1	2,5	0,0005	91,6	96,2	Rojo	Libre	734,5	0,3	0,37	29	1
La Garita	I quincena abril	509	34	52	101	165	202	0,9	63	0,005	1	2	0,0005	91,4	96,2	Rojo	Libre	735,3	0,3	0,36	29	1
Moin	II quincena abril	7125	34	52	98	163	194	0,4	64	0,005	1	0,5	0,0005	91,6	96	Rojo	Libre	730,1	0,3	0,46	27	1
Barranca	II quincena abril	806	34	54	102	167	204	0,7	63	0,005	1	3	0,0005	91,5	96,2	Rojo	Libre	733,2	0,3	0,34	26	5
La Garita	II quincena abril	510	35	55	102	168	209	0,8	63	0,005	1	3	0,0005	91,5	96	Rojo	Libre	732,7	0,3	0,34	25	7
El Alto	II quincena abril	108	35	54	98	163	202	0,8	64	0,004	1	3	0,0005	91,6	96,1	Rojo	Libre	731,9	0,3	0,38	26	3
Moin	I quincena mayo	7125	34	52	99	164	193	0,8	63	0,005	1	2	0,0004	92	96,3	Rojo	Libre	730,3	0,5	0,62	27	1
Barranca	I quincena mayo	806	36	54	103	169	208	0,8	63	0,005	1	4	0,0004	91,2	96,2	Rojo	Libre	732,5	0,3	0,37	25	8
La Garita	I quincena mayo	509	39	54	103	168	207	0,9	63	0,005	1	2,5	0,0004	91,3	96,4	Rojo	Libre	739,7	0,3	0,38	25	10
El Alto	I quincena mayo	103	33	54	103	164	203	0,8	64	0,005	1	2	0,0004	91,2	96,3	Rojo	Libre	733,5	0,3	0,36	26	10
Barranca	II quincena mayo	805	35	54	104	170	210	0,6	62	0,003	1	1	0,0003	91,1	95,9	Rojo	Libre	731,6	0,3	0,38	25	8
La Garita	II quincena mayo	509	36	55	105	170	206	1	63	0,003	1	0,5	0,0005	91,2	96,3	Rojo	Libre	732,5	0,3	0,37	25	12
El Alto	II quincena mayo	108	33	54	104	169	204	1	63	0,002	1	1,5	0,0003	91,3	96,3	Rojo	Libre	731,5	0,3	0,4	25	10
Moin	I quincena mayo	7125	35	53	102	166	196	0,8	63	0,002	1	1,5	0,0003	91,7	96,2	Rojo	Libre	730,5	0,3	0,43	26	3
Moin	I quincena junio	7125	37	54	100	165	200	0,7	63	0,002	1	1	0,0022	91,4	96,4	Rojo	Libre	732,5	0,3	0,45	26	7
Moin	II quincena junio	7125	34	53	102	167	202	0,8	64	0,002	1	2	0,0043	91,1	95,9	Rojo	Libre	735,2	0,3	0,45	28	7
El Alto	I quincena junio	103	34	53	103	173	206	0,8	64	0,002	1	2,5	0,0022	90,9	96,1	Rojo	Libre	736	0,4	0,44	26	11
El Alto	II quincena junio	108	33	52	102	169	208	0,6	65	0,002	1	1	0,0044	90,6	95,6	Rojo	Libre	737,5	0,3	0,46	28	10
La Garita	I quincena junio	509	33	54	103	171	208	0,6	64	0,002	1	2,5	0,0022	90,9	96,1	Rojo	Libre	734,7	0,4	0,44	26	10
La Garita	II quincena junio	509	34	53	105	170	204	0,7	63	0,002	1	1	0,0007	91	95,9	Rojo	Libre	739,8	0,3	0,52	26	12
Barranca	I quincena junio	806	34	54	104	170	207	0,8	63	0,002	1	2	0,0022	90,8	95,8	Rojo	Libre	735,6	0,3	0,54	26	11
Moin	II quincena junio	7125	35	54	103	169	202	0,7	65	0,002	1	1	0,0007	91,2	96,1	Rojo	Libre	734,8	0,3	0,44	27	9
El Alto	II quincena junio	101	33	53	101	166	205	0,7	65	0,002	1	1	0,0007	90,7	95,7	Rojo	Libre	735,6	0,3	0,57	27	11
Barranca	I quincena agosto	806	35	54	102	168	204	0,6	65	0,002	1	1	0,0011	91,3	96,3	Rojo	Libre	731,2	0,3	0,88	25	14
La Garita	I quincena agosto	510	36	54	103	167	207	0,6	65	0,002	1	1,5	0,0011	91,3	96,3	Rojo	Libre	731,2	0,3	0,88	25	14
Moin	I quincena agosto	7124	34	54	103	169	200	0,8	64	0,002	1	1	0,0011	91,5	96,5	Rojo	Libre	734	0,5	0,8	28	12
El Alto	I quincena agosto	102	34	54	102	169	201	0,8	65	0,002	1	2	0,0011	91,7	96,7	Rojo	Libre	732	0,4	0,87	27	13
Barranca	II quincena agosto	805	33	53	103	168	207	0,5	68	0,002	1	1	0,001	90,3	95,4	Rojo	Libre	734,5	0,3	0,84	26	14
La Garita	II quincena agosto	510	31	53	106	170	205	0,5	68	0,002	1	1	0,001	91	95,8	Rojo	Libre	741,3	0,3	0,65	32	9
El Alto	II quincena agosto	103	35	53	101	166	205	0,7	67	0,002	1	1,5	0,001	91,5	96,5	Rojo	Libre	733,1	0,4	0,79	27	12
Moin</																						