

# EL PETRÓLEO ARGENTINO

y

## SUS APLICACIONES AGRICOLAS (1)

### CAPÍTULO V.

#### APLICACIONES DEL PETRÓLEO EN LA AGRICULTURA.

##### I. EN LOS TRANSPORTES.

Si dirigimos la atención a la primera parte de este trabajo, donde dejamos deslindado todo lo referente a la producción actual de petróleo en Comodoro Rivadavia, su composición química y algunos datos comparativos con los distintos combustibles sólidos, y lo complementamos con este capítulo, justifiaremos el interés que viene despertando en nuestro gobierno la explotación de las minas petrolíferas y la necesidad que habría en elevar a 50 o 100 millones de pesos los 5 millones que actualmente se invierten en esta explotación, en la seguridad de que dejarán sentirse intensamente sus beneficios para que podamos palpar la realidad de la gran revolución económica, como una consecuencia lógica de las ventajas que su em-

(1) Ensayo de investigación económica por los alumnos de IV año de Agronomía, Julio Velárdez, Miguel E. Ramón, Godofredo Corti, Florencio S. Anbone, Héctor R. Córdova, Manuel Rodríguez, bajo la dirección del profesor de Economía Rural y Director del Seminario, Ingeniero Agrónomo Tomás Amadeo.—Setiembre 14 de 1915.

pleo reporta sobre el combustible de uso corriente y universal: el carbón.

Por otra parte, hemos visto la cantidad de petróleo necesario para desplazar el carbón que actualmente consumen las calderas en el país, lo que nos muestra que el pedido primará por mucho tiempo sobre la oferta, pues por su empleo están clamando desde el pequeño agricultor hasta los más grandes industriales y las empresas de transporte. Será tal vez el mejor método de salvar el actual conflicto promovido con la ley de jubilación de los empleados ferroviarios y traducidos en el aumento de precio en los fletes de los distintos productos.

En efecto, el petróleo de Comodoro Rivadavia se puede utilizar en muy buenas condiciones económicas en los transportes. En lo referente al pequeño transporte, con un radio de acción en la granja y en sus alrededores, centros próximos de población y estaciones o puertos de embarque de los productos, hablaremos muy poco porque en ellos se emplean más bien los productos de destilación del petróleo, kerosene, bencina, nafta, etc., y porque no tenemos datos suficiente para mostrar de una manera precisa las ventajas sobre el motor animado que se emplea en gran escala en casi todo el país.

En lo pertinente a los grandes transportes, bastará la enunciación de las siguientes conclusiones, para formarnos una idea precisa acerca de las ventajas del uso del petróleo como combustible.

« 1º *Menos pérdida de combustible*; en efecto, las mermas de carbón reconocen dos causas: a) humo y gas no quemado que el fuerte tiraje hace escapar por la chimenea, incluyendo una cierta cantidad de polvo de carbón. b) Trozos de carbón que pasan entre los barrotes de la parrilla. Estas pérdidas que se estiman entre 15 a 25 % del combustible, se suprimen con el uso del petróleo, y si existen, es en un grado tan insignificante, que puede decirse que prácticamente la combustión del petróleo es completa.

« 2º *Economía de espacio por almacenaje de combustible*. Esta economía es de dos naturalezas: a) Una directa equi-

valente al 7 % a favor del petróleo puesto que el espacio necesario para almacenar una tonelada de carbón es de lmc. 371 y el espacio necesario para una tonelada de petróleo es de lmc. 194. b). Otra indirecta, que resulta del hecho que una tonelada de petróleo produce mucho más calor que una tonelada de carbón. Hemos visto que con el petróleo de Comodoro Rivadavia sin destilar, el ferrocarril al Lago Buenos Aires, obtiene con una tonelada lo que se obtendría con 2,38 toneladas de carbón.

« 3° *Economías de cenizas*: junto con el carbón debe transportarse inútilmente 10 %, término medio, de cenizas, mientras que el petróleo no las da.

« 4° *Economía de reparaciones*; el hogar y los tubos resisten mejor y más tiempo porque no teniendo que abrir el hogar para cargar, se evitan los cambios bruscos de temperatura.

« Esta economía es aumentada para el petróleo de Comodoro Rivadavia porque el azufre se encuentra en proporciones mínimas muy inferiores a la generalidad de los carbones.

« 5° *Economía en la limpieza general*. Suprimiendo el humo y las cenizas, se comprende fácilmente esta economía que se aumenta aún porque estando limpios los tubos se aprovecha mejor el calor.

« 6° *Menos pérdida de vapor por las válvulas de seguridad*. Cuando en un hogar la presión supera al de las válvulas, el vapor se escapa sin que sea posible evitarlo con el carbón, mientras que regulándose a voluntad el calor cuando se usa el petróleo, tales pérdidas se reducen casi a cero.

« Se estima en 5 %, la cantidad de carbón necesaria para evaporar la cantidad de vapor que se escapa por exceso de fuego en el hogar.

« 7° *Economía en la conservación de las vías*, porque la caída de carbón encendido y escorias calientes no se produce.

« 8° *Ausencia de chispas y caída de carbón encendidos* con lo que se evita el incendio de las campos ».

Esto en lo que respecta a los transportes terrestres, que en los fluviales y marítimos, aumentan todavía estos beneficios, porque además de todas las ventajas antes apuntadas, podemos agregar: 1º La facilidad y rapidez de la carga; 2º limpieza de manipulación; 3º No produciéndose humos no hay necesidad de apagar los hogares y perder vapor y velocidad para limpiar los tubos y sacar las cenizas. 4º Reducción de espacios en las carboneras en un 5 8. 5º Disminución de mano de obras por supresión de foguistas. 6º Utilización de los dobles fondos y otros espacios donde no se podría almacenar carbón. 7º No hay necesidad de combinar la cantidad de carbón que debe tomarse a babor y estribor, pues a medida que se saca el petróleo de un punto, puede ser el espacio relleno con agua de mar, o por medio de una bomba hacer pasar la carga de estribor a babor y viceversa. 8º Facilidad de control de los fuegos. 9º Reduciéndose el espacio que ocupa el personal de foguistas, se aumenta el espacio que puede destinarse a la acumulación de combustible.

## II. EN LAS MAQUINAS AGRICOLAS.

Es una cuestión reconocida y consagrada en agricultura, que los motores inanimados efectúan labores más perfectas, dejando el suelo en condiciones más favorables para el desarrollo y vida de las plantas, desde la germinación de la semilla hasta la recolección de los productos; y como el empleo del petróleo aminora los gastos de combustible en proporciones bien marcadas, la importancia de su estudio resalta y se hace indispensable; y más aún en estos tiempos, en que la agricultura intensiva se hace sentir con mayor eficacia desalojando paulatina aunque lentamente a la agricultura extensiva.

Las ventajas apreciables a simple vista, de los motores inanimados sobre los animales, son las siguientes:

El animal empleado como motor posee una resistencia que no es constante, que disminuye con la jornada de tra-

bajo, la edad, etc.; esta desminución es proporcional a la especie e individualidad del mismo, cantidad y calidad de alimentos que consume; luego sobreviene la fatiga que lo inutiliza para el trabajo, que el motor inanimado puede efectuar un trabajo constante mientras no le falte el combustible necesario para su funcionamiento.

Por otra parte, el animal llegado a la edad adulta adquiere en un período dado un máximo de valor para de allí, a medida que se aproxima la vejez, disminuir paulatinamente, hasta quedar casi sin valor, cosa que no sucede con los motores, que pierden un valor insignificante, que con una simple reparación, están nuevamente en condiciones de continuar el trabajo interrumpido accidentalmente.

En capítulos anteriores hemos indicado las ventajas de la aplicación del petróleo en máquinas y motores, y la economía que produce, comparado con otros combustibles, ya sean sólidos o líquidos.

La aplicación del motor inanimado en agricultura, y muy especialmente en la nuestra, no es ya un problema por resolver, sino una necesidad imperiosa, exigida por la extensión de la tierra de cultivo, donde las labores en general, resultan lentas, costosas con el trabajo de los animales, y más aún si se tiene en cuenta que el motor inanimado, necesitando menos personal, elimina la eterna cuestión de la falta de brazos, que tan a menudo constituye uno de los más serios obstáculos para el libre desenvolvimiento de nuestra agricultura.

A esto agregaremos todavía, que la presencia en la chacra del motor inanimado económico, traerá consigo la industrialización que es tan necesaria en nuestra agricultura, pues permitirá al hombre del campo hacer por sí mismo, la preparación y transformación de gran parte de sus productos.

El tipo de los motores a combustión interna, están representados por los Diesel, que puede decirse con toda propiedad, han venido a resolver este punto de capital importancia solucionando el problema de la obtención de fuerza motriz a precios moderados.

En estos últimos tiempos el cultivo de las tierras secas, donde la precipitación de agua anualmente no alcanza a llenar la necesidades de la agricultura, se ha impuesto con resultados conocidos; el *Dry farming*, que no consiste su secreto en otra cosa que en labores bien profundas, en épocas adecuadas, conseguidas con arados que penetran bien profundamente en el suelo; y como esas labores exigen fuerza motriz poderosa, nada mejor que la utilización de los motores tipo Diesel, que requieren el empleo de un combustible barato y de tan alto poder calorífico, como es el petróleo bruto, y sobre todo el de Comodoro Rivadavia porque que él contiene azufre en proporciones mínimas, muy inferiores por cierto a la mayoría de los carbones.

El empleo del petróleo de Comodoro Rivadavia resolvería amplia y satisfactoriamente, esta cuestión haciendo innecesario y antieconómico el empleo de otros combustibles, máxime cuando es necesario importarlos, como sucede con el carbón, cuyo precio comparado con el petróleo, es mucho más elevado además de las inconvenientes que son aminorados y en muchos casos suprimidos completamente con el empleo del petróleo.

Para terminar este punto tan importante en la República Argentina, donde el empleo de motores agrícolas, es indispensable en ciertos casos si se quiere hacer trabajos remuneradores, en nuestras vastas extensiones de terreno cultivado y por cultivar, ya sea para la labranza de los campos ya para la transformación y transporte de los productos, nos permitiremos hacer las siguientes consideraciones:

1º Que el petróleo de Comodoro Rivadavia puede emplearse con ventajas apreciables en relación al carbón y sus similares extranjeros.

2º Que su empleo como combustible en lo que respecta a los motores agrícolas, va adquiriendo cada día mayor incremento en nuestro país como en el mundo entero.

3º Que él será seguramente el llamado a introducir mejoras en la labranza de los campos por su fácil manejo y poco costo.

4º Que no dudamos en aconsejar el empleo del petróleo de Comodoro Rivadavia como combustible, en cualquier manifestación industrial o agrícola de la República, con motores apropiados.

#### OTRAS APLICACIONES.

Además de las aplicaciones del petróleo al estado bruto, que la agricultura hace en los motores, ya sea de sus industrias derivadas o de los transportes, debemos considerar también la aplicación de los sub-productos, puesto que si bien aun no se destila el petróleo de Comodoro Rivadavia, objeto de nuestro estudio, es indudable que cuando la producción sea suficiente las empresas privadas instalarán esta industria derivada a fin de llenar necesidades apremiantes del país.

Los subproductos obtenidos de la destilación fraccionada del petróleo son numerosos y están caracterizados especialmente por sus densidades y sus temperaturas de destilación. Pero dentro de las necesidades de nuestro estudio, agruparemos los distintos productos, por sus aplicaciones más comunes en la agricultura y sus industrias derivadas, estableciendo los cuatro grupos siguientes:

1º Subproductos del petróleo empleados como combustibles.

2º Subproductos empleados en la iluminación.

3º » » como lubricante.

4º » » en la tintorería y otros usos.

I. SUBPRODUCTOS COMBUSTIBLES. — En esta categoría colocaremos la bencina o nafta y el *mazout*.

*Bencina o nafta.*—Está comprendido en el grupo denominado aceites lijeros, que en la primera destilación pasan entre los 40º y 150º.

Estos aceites lijeros llamados también nafta impura o nafta bruta, se someten a una segunda destilación fraccionada para separar los productos más volátiles, y al

mismo tiempo los que teniendo su punto de volatilización a más de 150° hubieran pasado en la primera destilación. El resultado de esta segunda destilación es el siguiente:

Temp. de volatilizac.	Densidad	Nombre del producto
40° a 70°	0,560 a 0,660	Eter de petróleo
70° » 80°	0,640 » 0,667	Gasolina
80° » 100°	0,667 » 0,707	Bencina
100° » 120°	0,707 » 0,722	Ligroina
120° » 157°	0,722 » 0,737	Aceite a desengrasar.

De estos subproductos, es la bencina, destilada a 80°-100°, el usado como combustible en los motores a explosión.

La bencina para motores a explosión debe tener un olor débil y no desagradable, de color límpido. La bencina de mal olor, por deficiencias en la refinación, se adulteran a veces con pequeñas cantidades de esencia de trementina o aceite de pico (1).

La bencina, de densidad 0,70 a 0,71, por evaporación no debe dejar residuo, ni mancha grasa sobre un papel blanco.

Las condiciones de explosión, están determinadas por las proporciones de bencina y aire que se encuentren en presencia; experiencias de Newbery y Thierry, con una bureta de explosión de Bunte dieron los siguientes resultados:

100 vol. de aire y 2,3	de vap. de bencina: no hay explosión
» » » » 2,5 a 4,8	» » » » hay explosión
» » » » 5	» » » » no hay explosión

El calor de combustión, de la bencina de densidad 0,716° a 15° C. es de 11,157 calorías.

La importación de nafta bruta en el año de 1913 fué de 119.318.402 litros y de bencina 257.725 kilogramos.

Con el nombre de *esencia de petróleo* se designa una mezcla de bencina y ligroina, obtenida por destilación de los petróleos brutos entre los 70° y 120°.

(1) J. NEWBERY y J. C. THIERRY—*El Petróleo*, Buenos Aires, 1910.



Esta esencia de petróleo se usa en los motores móviles pequeños (automóviles, aeroplanos, motocicletas, lanchas, dirigibles, etc).

La esencia de petróleo de primera calidad debe ser clara, límpida y transparente, y pesar 680 a 700 gramos el litro.

Su composición media, en peso, es:

Hidrógeno. . . . .	17
Carbono . . . . .	82
Oxígeno . . . . .	1
	<hr/>
	100

1540 gramos de aire carburado por 100 gramos de esencia de petróleo engendra el mismo poder calorífico que una mezcla, en proporciones normales, de aire y gas del alumbrado.

*Mazout.*—Con este nombre se designa en Rusia a los residuos de la destilación del petróleo que se emplean en la calefacción, obtenidos en la primera destilación, por encima de los 300°. Su densidad es de 0,900 a 0,912.

Se emplean en las calderas de locomotoras, buques, etc., en quemadores especiales. Su poder calorífero oscila entre 10.000 y 11.000 calorías (1).

Una tonelada de *Mazout* equivale a una tonelada 370 de carbón inglés. La importación de residuos de petróleo durante el año 1913 alcanzó a 2.173.373 kilogramos.

II. SUBPRODUCTOS EMPLEADOS EN LA ILUMINACIÓN.—Las porciones que destilan entre 150° y 300°, constituyen el aceite lampante o kerosene, empleado especialmente para el alumbrado.

Un buen kerosene cualquiera que sea su nombre comercial debe ser limpio y perfectamente transparente, cuanto más, tener una débil coloración amarillenta, con reflejo azulado. Sin embargo, todos sufren alteración en su color, bajo la influencia de la luz solar pero sin que esto ocasiona ninguna disminución notable en el poder luminoso (2).

(1) Obra citada.

(2) J. NEWBERY y J. C. THIERRÉ—*El petróleo*.

En la granja, el kerosene, además de la iluminación puede tener otras aplicaciones: puede ser utilizado como combustible de cocina, en quemadores sistema *Primus* y como lubricante en ciertas máquinas agrícolas.

La importación de kerosene en el país durante el período 1907-1913, puede verse en el siguiente cuadro:

Año	Litros	Pesos oro
1907	61.835.827	1.855.073
1908	64.579.955	1.937.396
1909	72.087.224	2.162.616
1909-1913	364.163.866	11.224.916
1913	72.588.529	2.177.596

La importación anual, entonces, oscila alrededor de 72.000.000 de litros por un valor de 2.000.000 de pesos oro.

Pero no podemos pensar de eliminar este producto del rubro de nuestras importaciones pues el análisis del petróleo de Comodoro Rivadavia ha comprobado que éste no tiene bastante kerosene ni bencina que hagan económica su destilación.

*Ligroina.*—Es utilizada en el alumbrado doméstico o pequeñas instalaciones. Se usan al efecto, lámparas con quemadores provistas de un dispositivo especial.

*Gasolina.*—Se utiliza en el alumbrado a gas y también para la extracción de aceites vegetales. Tiene aplicación como combustible en los motores a explosión.

III. SUBPRODUCTOS LUBRIFICANTES.—Las porciones que destilan por encima de 300° constituyen los aceites lubricantes. Estos, a su vez por destilación se separan en numerosos subproductos, caracterizados por sus distintas densidades, puntos de volatilización e inflamación, su viscosidad, etc. La industria los obtiene ya de acuerdo con las necesidades de la lubricación en las distintas máquinas, o de los distintos órganos de una misma, con los caracteres físicos que los hacen más aptos en cada caso.

Generalmente se obtienen 6 tipos de aceites lubricantes (1).

a) Aceites muy flúidos, para máquinas que funcionan con poca presión.

b) Aceites flúidos para compresores.

c) Aceites livianos, moderadamente viscosos, para transmisiones, motores y dínamos.

d) Aceites pesados, viscosos para transmisiones.

e) Aceites de colores subidos para vagones de ferrocarriles y locomotoras.

f) Aceites para cilindros de máquinas a vapor.

Refiriéndose al valor económico de estos lubricantes, dicen los ingenieros Newbery y Thierry:

« El valor económico de un aceite lubricante, muy apreciado bajo el punto de vista mecánico, depende del efecto mecánico útil comparado con la cantidad consumida en un tiempo dado, y del precio de costo. El consumo de los aceites minerales empleados hoy día en grande escala en los ferrocarriles, comparado, por ejemplo con el de aceite vegetal usado antes, es mucho mayor; sin embargo, debido a las ventajas que estos aceites presentan bajo el punto de vista técnico y de su menor precio, han eliminado completamente al aceite vegetal. El efecto mecánico útil en las grasas consistentes, con un rozamiento interior elevado, es inferior al de los aceites líquidos; sin embargo son empleados en muchas industrias, debido a las grandes economías de materias lubricantes, que reportan, como de la limpieza: no gotean y no hay proyecciones».

Un buen lubricante no debe contener ácidos libres, sustancias resinosas o cuerpos extraños en suspensión; los aceites lubricantes de petróleo no los contienen, son inalterables al aire, indesechables por debajo de una temperatura relativamente elevada; presentan además la ventaja de no formar engrudo. Se le emplea al estado puro o en *compound*, es decir, mezclado con aceite de oliva.

De los existentes en el comercio, los más apreciados,

(1) *Obra citada*

son actualmente, los norteamericanos, caracterizados por su elevado punto de inflamabilidad y su bajo punto de congelación.

En general el aceite se elige tanto menos denso cuanto más delicado es el organismo que se ha de lubricar; así, para hiladoras y telares se emplea de preferencia aceites cuya densidad esté comprendida entre 0,895 y 0,898; mecanismos, articulaciones y transmisiones de 0,905 a 0,907; cilindros y correderas hasta 0,915.

Para purificarlos se calienta el aceite en calderas provistas de serpentín en los que circula vapor o bien un bañomaría, procediendo luego a la decantación.

La producción de aceites lubricantes en el país, a base del petróleo de Comodoro Rivadavia, está tal vez aun lejana, por cuanto será necesario que la producción supere a la que hemos calculado en la primera parte de este trabajo para utilizarse como sucedáneo del carbón, para que recién se pueda destinar a la destilación con este objeto.

IV. SUBPRODUCTOS PARA TINTORERIA, PINTURERIA Y OTROS USOS.—*Bencina*.—Se utiliza como mordiente en la preparación de los colores y en tintorería y uso doméstico para desengrasar la ropa.

Como disolvente del caucho se emplea en la confección de objetos de este material y en los garages. Es un valioso disolvente del yodo, fósforo y azufre, resina, caucho, alcanfor, y los alcaloides vegetales. Empleados en medicina contra las enfermedades cutáneas y en los motores a explosión como carburador.

*Eter de petróleo*.—Obtenido entre los 40° y 70° C. en la destilación, es utilizado como disolvente de las resinas en la fabricación de barnices.

*Trementina*.—Empleado en la fabricación de barnices y pinturas. Como disolvente de las ceras se utiliza también en la confección de pastas de lustre para el calzado. Tiene algunas aplicaciones en medicina.

*Vaselina*.—Se emplea en la conservación de las máquinas, fusiles y todo objeto de metal al que se le quiere pre-

servar de la acción de la intemperie. Tiene amplia aplicación en farmacia para confección de pastas y pomadas. Se ha pretendido introducirla en la alimentación, pero resultados experimentales han demostrado que su valor nutritivo es nulo, sino perjudicial.

*Parafina.*—Obtenida por enfriamiento a  $-20^{\circ}$  de los aceites pesados, y prensado luego. Se hace uso de ella para la fabricación de bujías y para falsificar la cera de abejas. Los motores Diesel queman aceite de parafina.

*Alquitrán de petróleo, asfalto.*—Es el residuo pesado de la destilación del petróleo. Se utiliza en el asfalto y para engrasar los bujes y ejes de los carros, chatas y para las máquinas de cultivo y de cosecha, siempre que su viscosidad sea, más o menos la del alquitrán.

Importación de combustible y subproductos del petróleo a la República Argentina en el quinquenio 1909-1913 y año 1913.

Productos	1913		Quinquenio	
	Cantidades	Valor en \$ oro	Cantidades	Valor en \$ oro
Carbón . . .	4.046.278 ton.	28.323.946	16.985.245 ton.	118.896.715
Nafta imp.	119.318.402 lit.	11.931.840	306.422.201 lit.	30.642.219
Bencina . . .	257.725 »	45.577	600.807 »	45.577
Kerosene . . .	72.588.529 »	2.177.596	364.163.866 »	11.224.916
Resid. pet.	2.173.372 K.	79.797	3.459.515 L.	118.551

JULIO G. VELARDEZ, MIGUEL E. ROMAN, GODOFREDO CORTI, FLORENCIO S. AUBONE, HECTOR R. CORDOBA, MANUEL RODRIGUEZ.