

# Biocombustibles

**Alumno:** Anthony Luz, Nahuel Vega

**Asignatura:** Química General, S.O.L,  
Química Orgánica

**Grupo:** 2° BG

**Fecha:** 07/11/17

**Profesor:** Luciana Rodríguez, Pablo  
Álvarez, Alejandro Negro

## Índice

Resumen.....	- 1 -
Introducción.....	- 1 -
Objetivo .....	- 1 -
Marco teórico.....	- 1 -
Definición de Biocombustibles.....	- 1 -
Introducción a los Biocombustibles.....	- 1 -
Historia de los Biocombustibles .....	- 3 -
Definición Bioetanol.....	- 4 -
Esquema general de fabricación del bioetanol .....	- 5 -
Ventajas y desventajas del Bioetanol .....	- 6 -
Ventajas .....	- 6 -
Principales desventajas.....	- 7 -
Emprendimientos de Bioetanol en Uruguay.....	- 7 -
Emprendimiento de Bioetanol a menor escala.....	- 8 -
La naranja .....	- 8 -
Materiales, Sustancias/Soluciones .....	- 9 -
Procedimiento .....	- 9 -
Obtención de etanol anhidro.....	- 9 -
Ensayo de identificación .....	- 11 -
Punto de ebullición .....	- 11 -
Ensayo Pharmacopea argentina.....	- 11 -
Densidad .....	- 11 -
Recolección de datos .....	- 11 -
Resultados .....	- 11 -
Reconocimiento de Etanol.....	- 11 -
Densidad .....	- 11 -
Punto de ebullición .....	- 12 -
Acidez o alcalinidad.....	- 12 -
Rendimiento de producción de Etanol anhidro por Naranja.....	- 12 -
Coste por Naranja del Etanol anhidro.....	- 12 -
Coste de transformación de etanol hidratado (comprado) a etanol anhidro .....	- 12 -
Discusión de resultados .....	- 12 -
Conclusión .....	- 12 -
Perspectivas.....	- 13 -
Referencia bibliográfica .....	- 13 -
Anexo .....	- 13 -
Ley Nº 18.195 “Biocombustibles” .....	- 13 -

Encuesta ..... - 21 -  
Medias de seguridad ..... - 22 -

## **Resumen**

En la siguiente práctica se produjo etanol anhidro a partir de una naranja. Se obtuvo el recientemente dicho por medio de la fermentación de los azúcares contenidos en el jugo de naranja obteniendo un rendimiento de 7,65mL de etanol anhidro por Naranja, se determinó que no era económicamente rentable.

## **Introducción**

Mediante una búsqueda bibliográfica descubrimos diferentes biocombustibles que optaban a una solución para la dependencia del petróleo, por ello decidimos profundizar en el mismo escogiendo como tema central el Bioetanol.

Para ello debimos profundizar nuestros conocimientos en destilación y aprender conceptos básicos como por ejemplo: Enzimas, Biomasa, entre otros.

Al principio se trató de obtener etanol anhidro por medio de la fermentación de los azúcares contenidos en la manzana, pero luego de una búsqueda bibliográfica detallada se llegó a la conclusión que era mejor utilizar jugo de naranja, por su mayor porcentaje de azúcares y su menor precio a la hora de adquirir el producto.

## **Objetivo**

Producir Bioetanol a partir de una naranja y analizar si es económicamente rentable.

## **Marco teórico**

### **Definición de Biocombustibles**

Biocombustibles es el término con el cual se denomina a cualquier tipo de combustible que derive de la biomasa, estos es, organismos recientemente vivos o sus desechos metabólicos.

Desde una perspectiva etimológica, serían los combustibles de origen biológico, pero esta definición incluiría el petróleo, ya que este procede de restos fósiles que existen desde hace millones de años. Una mejor definición sería que son los combustibles de origen biológico obtenidos de manera renovable a partir de restos orgánicos.

Son alcoholes, éteres, ésteres y otros componentes químicos obtenidos a partir de productos agrícolas, del procesamiento de productos agroindustriales o de residuos orgánicos, llamados biomasa, como las plantas herbáceas y leñosas, residuos de la agricultura y actividad forestal, y una gran cantidad de desechos industriales, como los desperdicios de la industria alimenticia.

Los biocombustibles constituyen la primera fuente de energía que conoció la humanidad. Entre las fuentes de los biocombustibles, están la biomasa proveniente de cultivos como caña de azúcar, maíz, sorgo, yuca y otros, usada para producir Bioetanol

Los biocombustibles se encuentran clasificados dentro de las energías de base renovable.

### **Introducción a los Biocombustibles**

La creciente importancia y el renovado interés por el eficiente manejo de los recursos energéticos, ha desembocado en un crecimiento acelerado de la producción y utilización de biocombustibles en muchas partes del mundo, al mismo tiempo un progresivo aumento en el precio del petróleo.

A pesar de que el precio del petróleo ha retrocedido en forma importante en los últimos años, es aún esperable que se estabilice en niveles relativamente altos una vez superadas las turbulencias financieras y económicas.

El interés por el uso de estas alternativas energéticas renovables en tiempos de pronunciados incrementos en el precio del petróleo, y la opción de utilizar biocombustibles líquidos como formas sustitutas de los combustibles de origen fósil, no son un concepto nuevo. Basta con remontarse a la crisis energética de la década de 1970, para encontrar otro periodo en el cual el desarrollo de la industria de estos combustibles alternativos cobró fuerza. Sin embargo, la diferencia es que esta vez el impulso que están cobrando los biocombustibles se estaría percibiendo como más duradero.

La creciente preocupación por el medio ambiente y la necesidad imperiosa de reducir las emisiones de carbono para disminuir sus consecuencias sobre el clima global han redundado en numerosos acuerdos y compromisos entre los países a fomentar el desarrollo de energías alternativas renovables de menor impacto ambiental.

Los biocombustibles líquidos aparecen como una alternativa viable, con muchos argumentos a favor (comúnmente citados por sus promotores). Además de tratarse de alternativas energéticas que son renovables y que contribuyen en la mitigación del cambio climático a través de la reducción de emisiones de gases con efecto invernadero al sustituir combustibles de origen fósil, se posicionan como una clara opción para lograr diversificación y seguridad energética, generar nuevos empleos y promover el desarrollo económico de zonas rurales.

Existen además argumentos en contra. Los críticos de este tipo de combustibles alternativos y renovables aseguran que los beneficios que se pueden obtener serían bastante inferiores a los esperados inicialmente y que los efectos de su implementación a gran escala desembocarían en un aumento desmedido en el precio de los alimentos y cambios en el uso de la tierra. Estas posiciones han generado intensos debates sobre la conveniencia de la expansión de la producción de biocombustibles que continúan hasta la fecha.

A pesar de los debates, una larga lista de países ha tomado medidas para apoyar el desarrollo de la producción y consumo de biocombustibles. Esa lista incluye tanto países desarrollados como en vía de desarrollo, localizados en todos los continentes. Las medidas de apoyo van desde el subsidio a la producción o consumo de los biocombustibles, financiamiento (subsidiado) para la construcción de plantas productoras y para la investigación en tecnologías de producción, hasta la obligatoriedad de consumo o mezcla mínima forzando así la existencia de demanda.

Uruguay no es ajeno a esta realidad. Es altamente vulnerable a los shocks externos en materia energética, la volatilidad de los precios internacionales, sumado a la fuerte concentración y dependencia hacia las fuentes de energía no renovables, obligan a adoptar nuevas medidas, desarrollar estrategias y políticas tendientes a mitigar los impactos del consumo del petróleo importado en la economía.

Es aquí donde entra en discusión la posibilidad de producir y utilizar biocombustibles líquidos en nuestro país, como alternativa viable en respuesta a la fuerte dependencia hacia la utilización de derivados de petróleo, procurando diversificar la matriz energética y lograr mayor soberanía energética.

El aprovechamiento eficiente de los recursos naturales y la condición de país productor de materias primas aptas para la producción de biocombustibles, aparecen como ventajas para un futuro desarrollo sostenido del sector.

A pesar de la fuerte dependencia externa que históricamente ha enfrentado el país, el desarrollo de la producción de biocombustibles es relativamente reciente, así como el marco legal que busca fomentar su desarrollo y regular su producción, comercialización y utilización.

Los objetivos perseguidos y los sectores involucrados con la incorporación de biocombustibles líquidos en la estructura energética del país son variados. Los beneficios posibles abarcan aspectos energéticos, económicos, sociales y ambientales. Se busca aumentar la soberanía energética, disminuir progresivamente el consumo de petróleo, impulsar el desarrollo de cadenas agroindustriales e impulsar el desarrollo económico y social de distintas regiones deprimidas del país, además de la contribución al medio ambiente que deriva de su utilización.

## **Historia de los Biocombustibles**

La historia de los biocombustibles y la idea de utilizarlos como combustibles no es nueva, la misma se remonta a principios del siglo XX. Es necesario recordar lo que han dicho y han hecho dos de los pioneros de la industria automotriz: Sir Rudolph Diesel y Henry Ford.

El primero, que creó el motor de diesel en 1895, dijo: “El uso de aceites vegetales como combustibles puede parecer insignificante ahora. Pero estos aceites pueden convertirse con el paso del tiempo en tan importantes como los productos del petróleo o el carbón son ahora”.

Rudolf Diesel, entre 1893 y 1897 construyó el primer motor del mundo que quemaba Aceite vegetal en condiciones de trabajo. Usó aceite de maní en sus motores de compresión, para impulsar una de sus creaciones en la exposición de París de 1900.

Por otra parte, según se indicó en 1925 en el New York Times, Henry Ford predijo que el etanol sería el combustible del futuro: “Existe combustible en cada partícula de materia vegetal que puede ser fermentable. Existe suficiente alcohol en la cosecha de un año de un acre de papas como para movilizar la maquinaria necesaria para cultivarla por 100 años.”

Luego, a lo largo del siglo XX se llevaron a cabo varias experiencias en la utilización de aceites vegetales como combustible, pero sin lograr alcanzar mayor trascendencia. Fue a partir de la década del 70, que los biocombustibles comenzaron a desarrollarse de forma significativa a raíz de la crisis energética que tuvo lugar en esos años, en donde el precio del petróleo alcanzó niveles muy altos.

En 1975, con el lanzamiento del Programa Nacional de Alcohol (PROALCOÓL), en Brasil, se puso en marcha el que es considerado como el primer y mayor programa de energías renovables a gran escala hasta la fecha, cuyo objetivo era la de estimular la sustitución de las gasolinas por alcohol, y en consecuencia, reducir la dependencia del país frente a la utilización de combustibles fósiles (en relación a la importación de petróleo).

Las primeras pruebas técnicas con biodiesel se realizaron en 1982, en Austria y Alemania, y fue en 1985 cuando en Silberberg (Austria) se construyó la primera planta piloto de producción del mismo. Actualmente países como Alemania, Francia, Austria, Estados Unidos, Canadá, Suecia y Brasil, son pioneros en el desarrollo, producción y utilización del biodiesel.

Hoy en día, los biocombustibles se han transformado en una fuente natural e importante de energía alternativa. Debido a la volatilidad del precio del petróleo, al eventual agotamiento

de los combustibles fósiles y al calentamiento global, estos combustibles son cada vez más utilizados a nivel mundial.

## **Definición Bioetanol**

El etanol es un alcohol de origen vegetal, fabricado a partir de materias ricas en azúcares o en almidón como, por ejemplo, la remolacha, la caña de azúcar, sorgo, maíz o algunos cereales como el trigo y la cebada.

El etanol puede producirse de dos formas. La mayor parte de la producción mundial se obtiene del procesamiento de materia biológica, en particular de ciertas plantas con azúcares. El etanol así producido se conoce como Bioetanol. Por otra parte, también puede obtenerse etanol mediante la modificación química del etileno, por hidratación.

Este etanol, conocido como Bioetanol, está sujeto a una fuerte polémica, para unos se perfila como un recurso energético potencialmente sostenible que puede ofrecer ventajas medioambientales y económicas a largo plazo en contraposición a los combustibles fósiles, mientras que para otros es el responsable de grandes deforestaciones y del aumento del precio de los alimentos, al suplantar territorios vírgenes y terrenos agrícolas para su producción, dudando además de su rentabilidad energética. A pesar de que se obtiene fácilmente del azúcar o del almidón en cosechas de maíz y caña de azúcar, entre otros, los actuales métodos de producción de Bioetanol utilizan una cantidad significativa de energía en comparación con la energía obtenida del combustible obtenido. Por esta razón no es posible sustituir enteramente el consumo actual de combustibles fósiles por Bioetanol.

Dadas sus propiedades químicas puede sustituir o mezclarse con gasolinas de origen fósil y su uso se ha extendido principalmente para reemplazar el consumo de derivados de petróleo.

El etanol se utiliza cada vez más como añadido para oxigenar la gasolina estándar, reemplazando al MTBE (Éter metiltert-butílico). Este último es responsable de una considerable contaminación del suelo y del agua subterránea.

Se pueden encontrar dos tipos de etanol utilizados como combustibles o aditivos, el etanol anhidro y el etanol hidratado. Se diferencian en el contenido de agua que poseen, que es de aproximadamente 0,5% en el anhidro y cercano al 5% en el hidratado. El primero se utiliza mezclado con gasolinas de origen fósil, mientras que el hidratado se utiliza puro en los vehículos que han sido debidamente adaptados para este combustible. El etanol hidratado proviene directamente de la torre de destilación, mientras que para obtener el anhidro, se requiere un proceso adicional, ese proceso adicional tiene enumeradas variantes a la forma de realizarlo

El Etanol es el alcohol etílico producido a partir de la fermentación de los azúcares que se encuentran en los productos vegetales (cereales, caña de azúcar, remolacha o biomasa) combinados en forma de sacarosa, almidón, hemicelulosa y celulosa.

Dependiendo de su fuente de obtención, su producción implica fundamentalmente el proceso de separación de los azúcares, y la fermentación y destilación de las mismas.

Al obtener los azúcares, a partir de un proceso de fermentación o destilación se obtiene el Etanol hidratado. Para llegar al Etanol carburante (Anhidro), se hace un proceso de deshidratación.

En general, se utilizan tres familias de productos para la obtención del alcohol:

1. Azúcares, procedentes de la caña o la remolacha, por ejemplo.
2. Cereales, mediante la fermentación de los azúcares del almidón.
3. Biomasa, por la fermentación de los azúcares contenidos en la celulosa y hemicelulosa.

Para producir etanol de granos como el maíz es necesario convertir los almidones del grano en azúcares, lo que se consigue por medio de enzimas. Los azúcares resultantes se fermentan, proceso mediante el cual se obtiene el etanol.

En el caso de la caña de azúcar, el proceso es un poco más simple, pues no se requieren las enzimas, ya que aproximadamente el 20% de la caña ya es azúcar. La caña se empieza a fermentar desde que es cortada, pero para obtener etanol se la debe someter a un proceso de fermentación.

### Esquema general de fabricación del bioetanol

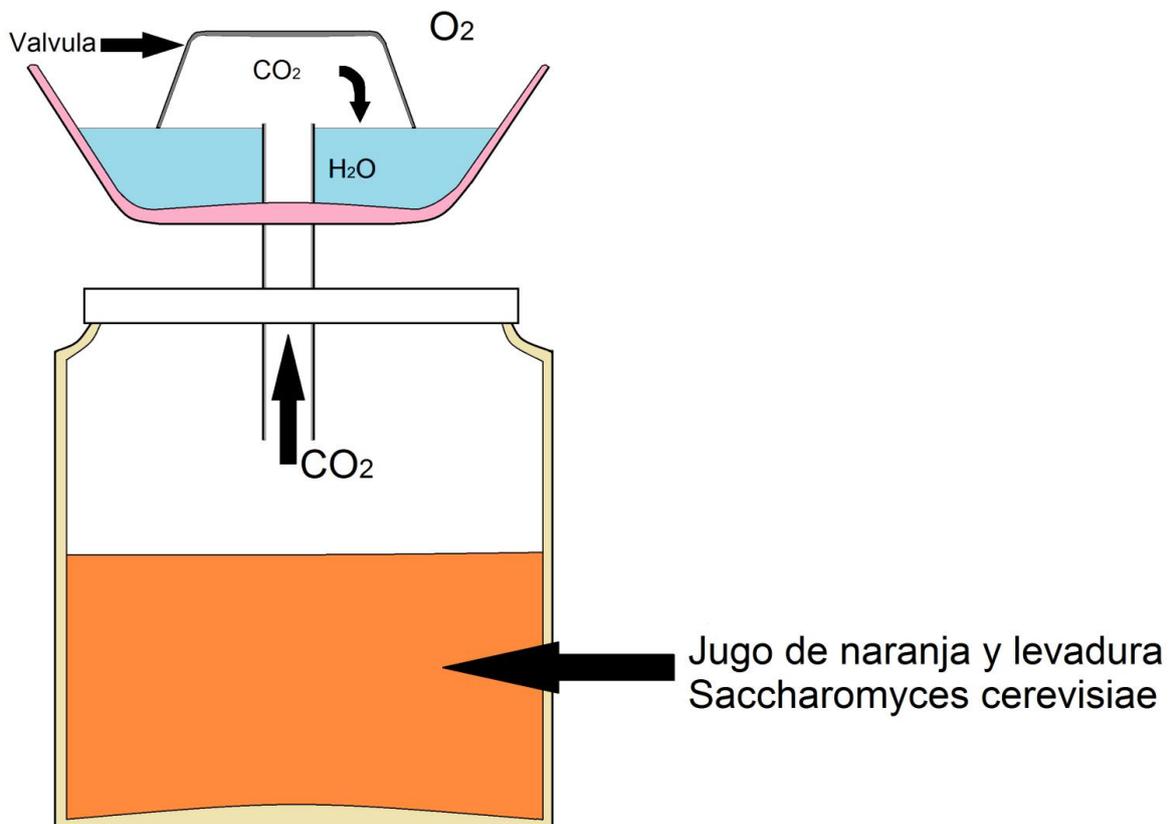
El esquema general de fabricación del Bioetanol, muestra las siguientes fases en el proceso: **Dilución:** es la adición del agua para ajustar la cantidad de azúcar en la mezcla o, en última instancia, la cantidad de alcohol en el producto. Es necesaria porque la levadura, usada más adelante en el proceso de fermentación, puede morir debido a una concentración demasiado grande del alcohol.

**Conversión:** la conversión es el proceso de convertir el almidón/celulosa en azúcares fermentables. Puede ser lograda por el uso de la malta, extractos de enzimas contenidas en la malta, o por el tratamiento del almidón (o de la celulosa) con el ácido en un proceso de hidrólisis ácida, cabe aclarar que al utilizar Naranja no aplica este paso.

**Fermentación:** la fermentación alcohólica es un proceso anaeróbico realizado por las levaduras, básicamente. De la fermentación alcohólica se obtienen un gran número de productos, entre ellos el alcohol.

Para la fermentación se usara un equipo que impide la entrada de oxígeno ( $O_2$ ) y permite al Dióxido de carbono ( $CO_2$ ) salir, este dispositivo se muestra continuación en la figura 1

**Figura 1.**



**Destilación o Deshidratación:** la destilación es la operación de separar, mediante calor, los diferentes componentes líquidos de una mezcla (etanol/agua). Una forma de destilación,

conocida desde la antigüedad, es la obtención de alcohol aplicando calor a una mezcla fermentada.

El método más antiguo para separar el etanol del agua es la destilación simple, pero la pureza está limitada a un 95-96% debido a la formación de un azeótropo de agua/etanol de bajo punto de ebullición. En el transcurso de la destilación hay que desechar la primera fracción que contiene principalmente metanol, formado en reacciones secundarias.

En este caso se utilizaría la Destilación fraccionada debido a la cercanía de los puntos de ebullición de los componentes, también la destilación fraccionada se utilizaría varias veces para obtener una mejor y más concentrada cantidad de etanol.

La presión de vapor de una disolución tiene relación directa con la destilación fraccionada, procedimiento de separación de los componentes líquidos de una disolución que se basa en la diferencia en sus puntos de ebullición. Si deseamos separar un sistema binario (un sistema con dos componentes), por ejemplo, benceno-tolueno. Tanto el benceno como el tolueno son relativamente volátiles, a pesar de que sus puntos de ebullición son muy diferentes (80.1°C y 110.6°C, respectivamente). Cuando hervimos una disolución que contiene estas dos sustancias, el vapor formado es algo más rico en el componente más volátil, el benceno. Si el vapor se condensa en un recipiente distinto y se hierve de nuevo el líquido, en la fase de vapor se obtendrá una mayor concentración de benceno. Si se repite este proceso muchas veces, es posible separar por completo el benceno del tolueno.

Para el uso de etanol en automóviles que no están adaptados es necesario etanol anhidro dado que puede generar corrosión, para ello se le somete a una deshidratación, la más recomendada y la manera más antigua de secar el alcohol es deshidratarlo con cal. La cal viva (óxido de calcio, CaO) reacciona con el agua formando hidróxido de calcio (Ca(OH)<sub>2</sub>) el cual no es soluble en etanol, dejándonos etanol anhidro

Otra manera más sencilla de obtener etanol anhidro es agregarle sulfato de magnesio (MgSO<sub>4</sub>), que al agregarlo al etanol hidratado absorbe el agua dejando el sulfato de magnesio hidratado y etanol anhidro, una manera fácil de apreciar que el sulfato de magnesio está hidratado es porque se forma como una roca con contundencia que cuesta desasearla.

## **Ventajas y desventajas del Bioetanol**

### **Ventajas**

- **Ambientales**

El etanol, al ser un oxigenante de las gasolinas, mejora su octanaje de manera considerable, lo que contribuye a la reducción de la contaminación y a reducir los gases causantes del efecto invernadero.

Al ser un aditivo oxigenante, el etanol también reemplaza a aditivos nocivos para la salud humana, como el plomo y el MTBE, los cuales han causado el incremento del porcentaje de personas afectadas por cáncer (MTBE) y la disminución de capacidades mentales, especialmente en niños (plomo). (Datos aportados por OMP " Plomo salud y Ambiente)

- **Energéticas y económicas**

Al ser renovable y producido localmente, el etanol permite disminuir la dependencia del petróleo, lo que mejora la seguridad energética de los países. Esto es aún más importante para los países no productores de petróleo, dado que la mayoría de este se encuentra en zonas de alta inestabilidad política, como el Medio Oriente, y que la tendencia de los precios es continuar aumentando o manteniéndose elevados.

Aumenta el valor de los productos agrícolas de los que procede, mejorando así los ingresos de los habitantes rurales y, por ende, elevando su nivel de vida.

El etanol actúa como un anticongelante en los motores, mejorando el arranque del motor en frío y reviniendo el congelamiento.

El octanaje del etanol puro es de 113 y se quema mejor a altas compresiones que la gasolina, por lo que da más poder a los motores.

### **Principales desventajas**

El etanol se consume de un 25% a un 30% más rápidamente que la gasolina; para ser competitivo, por tanto, debe tener un menor precio.

Cuando es producido a partir de caña de azúcar, en muchos lugares se continúa con la práctica de quemar la caña antes de la cosecha, lo que libera grandes cantidades de metano y óxido nitroso, dos gases que agravan el calentamiento global. Esto se solucionaría mecanizando el proceso de cosecha, pero disminuiría el empleo rural, a pesar de las críticas que se han hecho a las condiciones de este.

Cuando el etanol es producido a partir de maíz, en su proceso de elaboración se está utilizando gas natural o carbón para producir vapor y en el proceso de cultivo se usan fertilizantes nitrogenados, herbicidas de origen fósil y maquinaria agrícola pesada. Esto podría solucionarse mediante el uso de sistemas de producción agrícola orgánicos o por lo menos ecológicos. También se puede utilizar el CO<sub>2</sub> proveniente de las destilerías para la producción de algas (que a su vez se pueden usar para producir biocombustibles). Además, en caso de que haya ganaderías cercanas, se puede usar el metano del estiércol para producir vapor (en esencia este equivale a usar biogás para producir biocombustible).

### **Emprendimientos de Bioetanol en Uruguay**

En la actualidad se encuentra en desarrollo el proyecto sucro-alcoholero de la empresa subsidiaria de ANCAP Alcoholes del Uruguay (ALUR), iniciado en 2005, que busca disminuir la fuerte dependencia energética externa, desarrollar una cadena agroindustrial y recuperar en materia económica y social a una región deprimida como Bella Unión, en el extremo norte del país, en frontera con Brasil y muy cercano a la frontera con Argentina.

En dicho año, cuando se comenzó a diseñar el programa de biocombustibles por parte de ANCAP, existían unas 3 mil hectáreas plantadas de caña de azúcar propiedad de un grupo de productores en muy malas condiciones de producción y económicas. La adquisición por parte de ANCAP del ingenio azucarero permitió darle continuidad a la producción e implementar un plan para producir etanol a partir de la caña de azúcar.

La extensión del área agrícola es de aproximadamente 10.000 hectáreas de caña —las cuales pueden llegar a complementarse con 4 mil hectáreas de sorgo dulce—. Respecto a la fase industrial, la conversión del ingenio azucarero en el complejo sucro-alcoholero proyectado demandó una inversión de unos US\$ 44 millones (con un plazo estimado de recuperación de 15 años), que incluyó la compra del ingenio y la instalación de nuevos equipos y maquinaria (caldera para la generación de vapor, turbo generador para la producción de energía eléctrica, destilería). La nueva inversión, posibilitará la producción de 45 mil toneladas anuales de azúcar, 20 mil metros cúbicos de etanol y unos 12 megavatios por hora (de los cuales unos 8 megavatios serán comercializados a la empresa estatal UTE). En este sentido, se plantea que existe viabilidad económica en la producción de azúcar mediante la producción de otros derivados de la caña de azúcar. A su vez, el etanol será

comercializado a ANCAP para realizar la mezcla con gasolina, que será de solamente 5% de etanol y 95% de gasolina.

Por sus características, el proyecto está inspirado en el modelo brasilero (la petrolera estatal uruguaya ha recibido cooperación técnica de Petrobrás) ya que combina una inversión industrial y una agrícola, así como la producción de azúcar con la de etanol y la generación eléctrica. A su vez, todo el proyecto fue concebido a una escala acorde con la extensión del área agrícola -10 mil hectáreas-, dado que existen restricciones para el incremento de las plantaciones, vinculadas a costos –en particular de fletes- y disponibilidad de riego.

Por lo tanto, existen limitaciones que provienen de la disponibilidad de materia prima, por lo que no hay previsiones respecto a aumentar la producción de etanol en este proyecto. En este sentido, para que sea posible para ANCAP producir etanol para mezclar en un porcentaje mayor al 5% establecido por ley, sería necesario producir alcohol en otros lugares del país con distinta materia prima (por ejemplo sorgo).

Interesa señalar que la importación de materia prima no está planteada en el proyecto ni en la reciente Ley, ya que la mezcla tiene que hacerse con materia prima nacional. La limitación para importar en el caso del proyecto se encuentra fundamentalmente en un problema de costos: dado el gran volumen de caña que se necesita para producir alcohol, el costo de su traslado superaría las ganancias por la producción de biocombustibles. También importa asimismo el hecho de que uno de los objetivos de este proyecto es desarrollar una agroindustria y agregar valor local, particularmente en una zona muy deprimida en los últimos años, que presenta los peores índices en materia de desarrollo humano del país.

Por lo tanto, este emprendimiento no ha sido concebido tomando en cuenta las posibilidades de complementación productiva con la región, en la medida que cuenta con insumos exclusivamente nacionales y aspira a desarrollar una cadena agroindustrial en una zona específica del país. De todas maneras, se han realizado algunos intercambios con Brasil en relación a la asistencia técnica, y la interacción entre ANCAP y Petrobrás se expresa además en una serie de proyectos, lo que podría augurar una mayor cooperación en el futuro.

Por otro lado, no se proyecta realizar exportaciones de etanol, dado que toda la producción tiene como destino el mercado doméstico, donde se abastecerá, como fue mencionado, el 5% de las gasolinas que se venden en el país.

### **Emprendimiento de Bioetanol a menor escala**

Dado a las dificultades geográficas se nos hace muy difícil conseguir materias primas utilizadas industrialmente para la producción de Bioetanol, por eso decidimos optar por la naranja dado que es una fruta que en nuestra zona geográfica mantiene un stock y precio constante. También decidimos optar por la levadura *saccharomy cescerevisiae* dado que es la que tiene mayor stock y menor precio en el mercado sin embargo tiene una desventaja, es una levadura “glucofílica”, puesto que prefiere la glucosa a la fructosa. Durante la fermentación, la glucosa se consume a mayor velocidad que la fructosa y la cantidad proporcional de fructosa aumenta conforme avanza la fermentación.

### **La naranja**

La naranja es el fruto del naranjo dulce, árbol que pertenece al género Citrus de la familia de las Rutáceas. Esta familia comprende más de 1.600 especies. El género botánico Citrus es el más importante de la familia, y consta de unas 20 especies con frutos comestibles todos ellos muy abundantes en vitamina C, flavonoides y aceites esenciales. Los frutos, llamados hespérides, tienen la particularidad de que su pulpa está formada por numerosas vesículas llenas de jugo. El naranjo dulce es el más cultivado de todos los cítricos, siendo la especie más importante del género Citrus. Tras ella le siguen en importancia sus parientes más próximos: mandarinos, limoneros, pomelos, limeros y kumquats. No se debe confundir el naranjo dulce con el amargo (*Citrus aurantium* L.), cultivado desde antiguo como árbol ornamental y para obtener fragancias de sus frutos.

## Materiales, Sustancias/Soluciones

Materiales	Sustancias/Soluciones
Dispositivo de fermentación	10 Naranjas
Equipo de destilación fraccionada	Levadura <i>saccharomyces cerevisiae</i>
Vaso de bohemia 100mL	Cal(CaO)
3 matraz Erlenmeyer de 100ml	Sulfato de magnesio ( $MgSO_4$ )
Plancha térmica	Hidróxido de sodio 0,1mol/L
Probeta 100mL	Fenolftaleína
Varilla	Cloruro de Cobalto
Vaso de descarte	
Balanza analítica	
Estufa	
Termómetro	
Piedras de ebullición	

## Procedimiento

### Obtención de etanol anhidro

- 1) Calentar 50ml de agua a 40C° aproximadamente.
- 2) Tomar 35g de levadura *sacharomices cereviseae*.
- 3) Colocar la levadura en los 50ml de agua previamente calentado a 40C° y disolverlo por completo.
- 4) Exprimir 10 Naranjas y depositar su jugo en un recipiente que contenga la válvula expresada en la figura 1, el resto de la Naranja desecharlo.
- 5) Colocar los 50ml de agua con levadura en el recipiente que previamente colocamos el jugo de naranja.
- 6) Dejar reposar el contenido del recipiente hasta que la parte superior de la válvula se deje de mover, asegurarse de que el recipiente quede bien sellado.
- 7) Armar figura 2.
- 8) Destilar lo obtenido por medio de destilación fraccionada, dejar caer las primeras dos gotas en un vaso de descarte y el resto colocarlo en un matraz Erlenmeyer, finalizar cuando la temperatura registrada por el termómetro supere los 78C°.

- 9) Colocar 10g aproximadamente de Cal viva (CaO) en el matraz Erlenmeyer que previamente colocamos el resultado de la destilación y agitar vigorosa mente durante 2 minutos, lo obtenido destilarlo, terminar la misma cuando la temperatura registrada por el termómetro supere los 78C°.
- 10) Colocar 10g aproximadamente de Sulfato de magnesio en la estufa durante 2 horas a 60C° aproximadamente, después de transcurrido el tiempo colocar el mismo en el desecador durante 40 minutos aproximadamente.
- 11) Colocar Sulfato de magnesio previamente secado en lo obtenido de la destilación y agitar vigorosamente, dejar reposar durante 1 hora y remover el líquido.
- 12) Medir el Volumen de lo obtenido.
- 13) Colocar 5g aproximadamente de cloruro de cobalto en un vaso de bohemia, agregar 15ml de agua y agitar vigorosa, verter 5mL aproximadamente de la solución creada en un papel secante, llevarlo a la estufa durante 30 minutos a 60C° aproximadamente.
- 14) Colocar aproximadamente 3 gotas del liquido obtenido y observar, si se forma un color rojo repetir del paso 8 en adelante.

Figura 1

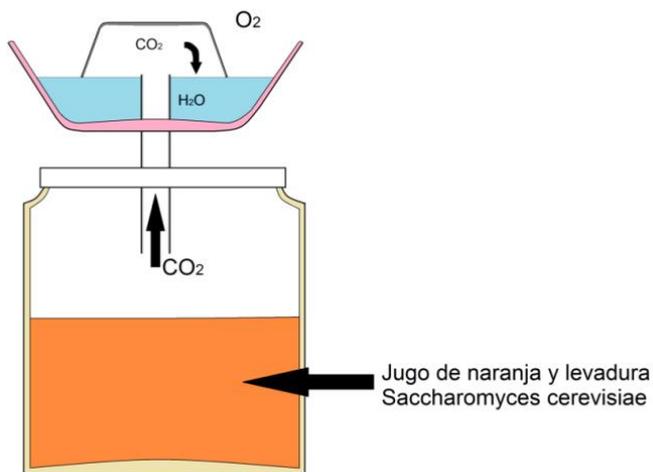
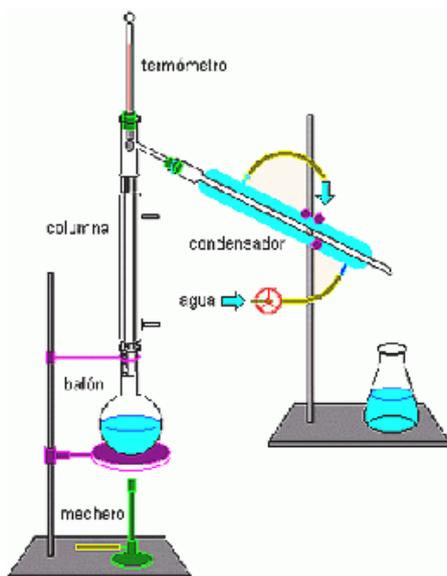


Figura 2



## Ensayo de identificación

### Punto de ebullición

- 1) Colocar piedras de ebullición en un vaso de bohemia, además poner 15ml de lo obtenido por la destilación.
- 2) Colocar el vaso de bohemia en una plancha térmica, calentar la misma a 100C°.
- 3) Medir su temperatura cuando entre en ebullición.

### Ensayo Pharmacopea argentina

- 1) En un vaso de bohemia de 100 mL agregar una toma de 20 mL del alcohol obtenido .
- 2) Llenar un matraz Erlenmeyer con aproximadamente 40 mL de agua destilada.
- 3) Luego calentar el matraz Erlenmeyer con agua en la plancha térmica a unos 105 C aproximadamente por unos 5 minutos.
- 4) Dejar enfriar y tapar el matraz Erlenmeyer con agua, luego realizar una toma de 20mL del mismo.
- 5) Agregar la toma al vaso de bohemia con los 20 mL de alcohol .
- 6) Agregar aproximadamente 5 gotas de fenolftaleína(debe de quedar incoloro).
- 7) colocar 1 mL de Hidróxido de sodio(NaOH)0,1 mol/L a la solución de agua y alcohol contenida en el vaso de bohemia(debe de cambiar su color a un fucsia).

### Densidad

- 1) Colocar un vaso de bohemia en una balanza analítica y tarar su masa.
- 2) Colocar 5ml de lo obtenido por la destilación con pipeta aforada en el vaso bohemia que previamente colocamos en la balanza.
- 3) Medir su masa.

## Recolección de datos

Volumen jugo de Naranja 1 = 115mL

Volumen jugo de Naranja 2 = 120mL

Volumen jugo de Naranja 3 = 104mL

Volumen jugo de Naranja 4 = 110mL

Volumen jugo de Naranja 5 = 106mL

Volumen jugo de Naranja 6 = 103mL

Volumen jugo de Naranja 7 = 118mL

Volumen jugo de Naranja 8 = 128mL

Volumen jugo de Naranja 9 = 119mL

Volumen jugo de Naranja 10 = 106mL

Volumen total de jugo de Naranja = 1129mL

Volumen obtenido de etanol anhidro 76,50mL

## Resultados

### Reconocimiento de Etanol

#### Densidad

$$Densidad = \frac{Masa}{Volumen}$$

Masa=4,0111g

Volumen=5,0000mL

$$\text{Densidad} = \frac{4,0111g}{5,0000mL} = 0,8022g/mL$$

Densidad esperada= 0,789g/mL

### **Punto de ebullición**

Dato registrado 76C°

Dato esperado 78C°

### **Acidez o alcalinidad**

Al agregar fenolftaleína quedo incoloro

Al agregar Hidróxido de Sodio quedo color rosa fuerte

### **Rendimiento de producción de Etanol anhidro por Naranja**

Cantidad obtenida de etanol anhidro 76,50mL

Rendimiento por Naranja = 7,65mL de etanol anhidro por naranja

### **Coste de producción de etanol anhidro a partir de la Naranja.**

Precio de 2 kilos de Naranjas = 22\$

Precio de 35g de levadura = 26\$

Precio de 10g de Sulfato de Magnesio = 0,21\$

Precio de 10g de Cal viva =1,7\$

Coste de producción de 76,50mL de etanol anhidro = 49,91\$

### **Coste de transformación de etanol hidratado (comprado) a etanol anhidro.**

Precio de 5000mL de etanol hidratado = 372\$

Precio de 653g de Cal viva = 111\$

Precio de 653g de sulfato de magnesio = 13,7\$

Coste de producción de 5000mL de etanol anhidro =496\$

### **Discusión de resultados**

Dado las actividades prácticas se determino que producir etanol a partir de la naranja no es económicamente rentable dado que es 6 veces más caro que producirlo a partir de etanol comprado, además no se considero el precio de la infraestructura y mano de obra que podría llegar a tener hacerlo a gran escala.

### **Conclusión**

Se obtuvo 7,65mL de etanol anhidro por naranja, no es económicamente rentable.

## Perspectivas

Se considera que obtener etanol anhidro del jugo naranja no es una idea rentable, dado sus altos costos no genera un beneficio, sin embargo se cree que el proyecto Bioetanol tiene un buen futuro por delante, siguiendo con la producción de etanol anhidro por caña de azúcar y la implementación del sorgo. También se espera que Uruguay impulse los Biocombustibles y genere una actitud amigable frente a la sociedad lo que le permitira seguir creciendo y generando nuevos empleos.

## Referencia bibliográfica

Alvarez, M., Rodríguez, J.. (2005). *Química: un proyecto de la American Chemical Society*. Madrid, España: Reverte.

Hans, R.. (1977). *Química general*. Madrid, España: Reverte.

Chang, R., Herranz, R., Manzo, R. y López, S. (2010). *Química*. México, DF: McGraw-Hill Interamericana.

McGraw-Hill/interamericanaEditores

Herrera, J. (2001). *Levadura en el mundo: creciendo en vida comunitaria*. Winona, Minnesota: St. Mary's Press

Ramírez, R. y Canales, A. (1993). *Biotecnología alimentaria*. México: Limusa.

Roberts, A., ez, A. y Solbrig, G. (2003). *Nutricéuticos: suplementos nutricionales, vitaminas, minerales, oligoelementos, alimentos curativos*. Barcelona: RobinBook.

Gil, M. y Naranjo, C. (1997). *Biocombustibles*. Sevilla: Progensa.

Rodriguez, Y. (2007). *PREGUNTAS y respuestas más frecuentes sobre biocombustibles*. San José: IICA.

Michelena, M. y Martín, F. (2008). *Los biocombustibles*. Madrid: Mundi-Prensa.

Moreno, L. y Acosta. (2011). *Regulación de los biocombustibles: análisis de caso colombiano y comparado*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.

Dufey, A. (2006). *Producción y comercio de biocombustibles y desarrollo sustentable: los grandes temas*. Londres: IIED.

Gómez, J., Samaniego, J. y Antonissen, M. (2008). *Consideraciones ambientales en torno a los biocombustibles líquidos*. Santiago de Chile: CEPAL GTZ.

Pariante, J. (2016). *Biocombustibles*. Distrito Federal: FCE - Fondo de Cultura Económica.

## Anexo

Ley N° 18.195 “Biocombustibles”

*Poder Legislativo*

LEY N° 18.195

*El Senado y la Cámara de  
Representantes de la República  
Oriental del Uruguay, reunidos en  
Asamblea General,  
Decretan*

Artículo 1°.- La presente ley tiene por objeto el fomento y la regulación de la producción, la comercialización y la utilización de agrocombustibles correspondientes a las categorías definidas en los literales B) y C) del artículo 12.

Asimismo, tiene por objeto reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en los términos del Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, aprobados por la Ley N° 17.279, de 23 de noviembre de 2000, contribuyendo al desarrollo sostenible del país.

También tendrá por objetivo dicha producción de agrocombustibles el fomento de las inversiones; el desarrollo de tecnología asociada a la utilización de insumos y equipos de origen nacional; el fortalecimiento de las capacidades productivas locales, regionales y de carácter nacional; la participación de pequeñas y medianas empresas de origen agrícola o industrial; la generación de empleo, especialmente en el interior del país; el fomento de un equilibrio entre la producción y el cuidado del medio ambiente asociados a criterios de ordenamiento territorial; y la seguridad del suministro energético interno.

Artículo 2°.- Interpretase que la expresión "carburante nacional" a que hace mención la Ley N° 8.764, de 15 de octubre de 1931,

comprende los agrocombustibles líquidos y, en particular, el alcohol carburante y el biodiesel.

Artículo 3°.- Quedan excluidas del monopolio establecido por la Ley N° 8.764, de 15 de octubre de 1931, la producción y la exportación de alcohol carburante y de biodiesel.

Artículo 4°.- Autorízase la comercialización interna de la producción de alcohol carburante y biodiesel, para dar cumplimiento a lo establecido en los artículos 6°, 7°, 14 y 15 de la presente ley.

Artículo 5°.- La producción de alcohol carburante o biodiesel para el consumo en particular, general o final dentro del país, serán producidos en el territorio nacional a partir de materia prima de la producción agropecuaria nacional.

El Poder Ejecutivo podrá, por razones de interés general o del cumplimiento de los objetivos determinados en el primer artículo de la presente ley, eximir temporalmente, total o parcialmente, de los requerimientos del presente artículo.

Artículo 6°.- Encomiéndase a la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland a incorporar alcohol carburante producido en el país con materias primas nacionales, en una proporción de hasta un 5% (cinco por ciento) sobre el volumen total de la mezcla entre dicho producto y las naftas (gasolinas) de uso automotivo que se comercialicen internamente hasta el 31 de diciembre de 2014.

Dicha proporción constituirá un mínimo obligatorio a contar de la fecha referida en el inciso precedente.

Artículo 7°.- Encomiéndase a la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland a incorporar biodiesel (B100) producido en el país con materias primas nacionales, en una proporción de hasta un 2% (dos por ciento) sobre el volumen total de la mezcla entre dicho producto y el gasoil de uso automotivo que comercialice internamente hasta el 31 de diciembre de 2008.

Dicha proporción constituirá un mínimo obligatorio a contar de la fecha referida en el inciso precedente y hasta el 31 de diciembre de 2011. Ese mínimo obligatorio se elevará a 5% (cinco por ciento) a partir del 1° de enero de 2012.

Artículo 8°.- La Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland realizará la mezcla para obtener BXX y la mezcla de alcohol carburante con nafta (gasolina), a ser comercializadas a consumidores en general.

Artículo 9°.- Los costos resultantes de las incorporaciones estipuladas en los artículos 6° y 7° serán transferidos a tarifas, en tanto el Poder Ejecutivo no estipule otros mecanismos de compensación.

Artículo 10. El Poder Ejecutivo podrá modificar las metas definidas en los artículos 6° y 7° de la presente ley, por razones fundadas ~~en los criterios establecidos en el artículo 1°, o bien en~~ las limitaciones cuantitativas y cualitativas de la producción nacional de alcohol y biodiesel, así como en las magnitudes de sus costos.

Artículo 11.- Agregase al artículo 462 de la Ley N° 15.903, de 10 de noviembre de 1987, en la redacción dada por los artículos 653 de la Ley N° 16.170, de 28 de diciembre de 1990, 738 de la Ley N° 16.736, de 5 de enero de 1996, 6° de la Ley N° 17.088, de 30 de abril de 1999, 27 de la Ley N° 17.296, de 21 de febrero de 2001, 186 y 429 de la Ley N° 17.930, de 19 de diciembre de 2005 y 26 de la Ley N° 18.046, de 24 de octubre de 2006, el siguiente literal:

"U) La adquisición de biodiesel y alcohol carburante por parte de la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland (ANCAP), de conformidad con la reglamentación que dicte el Poder Ejecutivo. Las impugnaciones o recursos que en tales circunstancias se interpusieren, en cualquier etapa del procedimiento, no tendrán efecto suspensivo, salvo que así lo resuelva el jerarca del ente público contratante.

El ordenador, por razones fundadas, podrá exonerar a los oferentes o adjudicatarios, del depósito de garantías, o

variar los porcentajes establecidos por el artículo 503 de la Ley N° 15.903, de 10 de noviembre de 1987, en la redacción dada por el artículo 653 de la Ley N° 16.170, de 28 de diciembre de 1990\*.

Artículo 12.- A los efectos de la presente ley, son de aplicación las definiciones que se presentan a continuación:

- A) Agrocombustible: combustible líquido renovable de origen agropecuario o agroindustrial, que comprende entre otros, al alcohol carburante y al biodiesel.
- B) Alcohol carburante: alcohol etílico carburante producido para ser utilizado en motores de combustión. Comprende al alcohol etílico anhidro carburante y al alcohol etílico hidratado carburante. La especificación de calidad de estos productos será objeto de la reglamentación de la presente ley.
- C) Biodiesel (B100): combustible para motores, compuesto de ésteres mono alquílicos de ácidos grasos de cadena larga, derivados de aceites vegetales o grasas animales, designado como biodiesel (B100) que cumple con las previsiones contenidas en la Norma UNIT N° 1100 y sus futuras actualizaciones.
- D) BXX: combustible que constituye una mezcla de biodiesel (B100) con gasoil derivado de petróleo, donde XX designa el porcentaje en volumen de biodiesel (B100) en la mezcla.
- E) Flota cautiva: conjunto de vehículos, maquinarias y equipos con cuyo propietario, o persona física o jurídica que la explota, el productor de biodiesel mantiene un vínculo contractual por el cual tiene el abastecimiento exclusivo de la misma.
- F) Productor de biodiesel (B100): persona física o jurídica, autorizada a producir biodiesel para comercializar con la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland

(ANCAP), con flotas cautivas, para exportar o para autoconsumo.

- G) Productor de alcohol carburante: persona física o jurídica, autorizada a producir alcohol carburante para comercializar con la ANCAP o exportar.

Artículo 13.- La actividad de producción de agrocombustibles requerirá, además de las habilitaciones que correspondan, la autorización del Ministerio de Industria, Energía y Minería, que llevará el registro de las autorizaciones.

Artículo 14.- Las plantas de producción de biodiesel podrán producir para abastecer a la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland o para la exportación, pudiendo utilizar hasta 4.000 (cuatro mil) litros por día para autoconsumo y flotas cautivas.

El Poder Ejecutivo podrá, por razones fundadas, modificar el límite estipulado en el inciso precedente, dando aviso con 6 (seis) meses de anticipación.

Cuando el biodiesel se destine a abastecer a una o varias flotas cautivas, tal hecho deberá reflejarse mediante la suscripción del contrato de comercialización que corresponda, en el cual se individualizarán los componentes de la flota.

Artículo 15.- La mezcla de biodiesel con gasoil solo podrá ser realizada por el propietario o persona física o jurídica que explota la flota cautiva, prohibiéndose la comercialización de dicha mezcla a terceros.

La Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland y el Estado no serán responsables por los daños y perjuicios emergentes asociados a esta modalidad de comercialización.

Artículo 16.- Sin perjuicio de lo establecido en el artículo 18 de la presente ley, las plantas de alcohol carburante podrán producir sin limitación de volumen tanto para abastecer a la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland como para la exportación.

Artículo 17.- El uso de agrocombustibles en vehículos, maquinarias o equipos, con fines experimentales, de ensayo o de investigación, deberá ser informado al Ministerio de Industria, Energía y Minería y será el mínimo imprescindible para los fines buscados. Esta información tendrá carácter reservado.

Artículo 18.- El Poder Ejecutivo podrá requerir un permiso especial para la exportación de agrocombustibles producidos en territorio nacional, por razones de seguridad de suministro interno o de interés general.

Artículo 19.- La comercialización de biodiesel y alcohol carburante, y sus respectivas mezclas, con destino a consumidores en general, se realizará de acuerdo con la normativa de distribución de combustibles derivados de petróleo vigentes, según el procedimiento establecido para los productos monopolizados por la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland, en el literal F) del artículo 3° de la Ley N° 8.764, de 15 de octubre de 1931, en la redacción dada por el artículo 1° del Decreto-Ley N° 15.312, de 20 de agosto de 1982.

Artículo 20.- El biodiesel tendrá el régimen tributario vigente para el gasoil y el alcohol carburante tendrá el régimen tributario de las naftas (gasolinas).

Artículo 21.- Se faculta al Poder Ejecutivo a exonerar total o parcialmente a los agrocombustibles nacionales de los tributos que recaigan sobre los mismos. Dicha exoneración deberá estar fundada en criterios enumerados en el tercer inciso del artículo 1° de la presente ley.

Artículo 22.- Sin perjuicio de lo estipulado en los artículos 20 y 21, precedentes, queda exonerado el biodiesel nacional del Impuesto Específico Interno (IMESI) por un período de 10 (diez) años, a partir de la promulgación de la presente ley.

Artículo 23.- Las empresas productoras de biodiesel y alcohol carburante que integren el registro previsto en el artículo 13 de la presente ley, podrán acceder a los siguientes beneficios, sin

perjuicio de los que les correspondan por la aplicación de la Ley N° 16.906, de 7 de enero de 1998:

A) Exoneración del Impuesto al Patrimonio de los bienes de activo fijo comprendidos en los literales A) a E) del artículo 7° de la Ley N° 16.906, de 7 de enero de 1998, adquiridos a partir de la vigencia de la presente ley. Los referidos bienes se considerarán como activo gravado a los efectos de la deducción de pasivos. La presente exoneración no operará en el caso de que los bienes referidos deban valuarse en forma ficta.

B) Exoneración del 100% (cien por ciento) del Impuesto a la Renta de Industria y Comercio (IRIC) a partir de la inscripción en el registro señalado en el artículo 13 de la presente ley y por un período de 10 (diez) años.

~~Esta exoneración regirá respecto del Impuesto a las Rentas de las Actividades Económicas (IRAE) a partir de la entrada en vigencia de la Ley N° 18.083, de 27 de diciembre de 2006.~~

Artículo 24.- El Poder Ejecutivo determinará los mecanismos y los plazos para regularizar la situación de las plantas que ya estuvieren instaladas a la entrada en vigencia de la presente ley. La reglamentación podrá fijar, transitoriamente, estándares de calidad intermedios para las plantas que produzcan exclusivamente con destino a flotas cautivas y autoconsumo referidas en el artículo 14 de la presente ley.

Artículo 25.- Incorporase al artículo 1° de la Ley N° 17.598 de 13 de diciembre de 2002, el siguiente literal:

"F) Las referidas a la importación, exportación, producción y comercialización de agrocombustibles".

Artículo 26.- Modificase el acápite del literal "C" del artículo 15 de la Ley N° 17.598, de 13 de diciembre de 2002, el que quedará redactado de la siguiente manera:

"C) En materia de petróleo, de combustibles, de otros derivados de hidrocarburos y agrocombustibles".

Artículo 27.- El Poder Ejecutivo reglamentará la presente ley dentro de los 180 (ciento ochenta) días contados a partir de su promulgación.

Sala de Sesiones de la Cámara de Representantes, en Montevideo, a 30 de octubre de 2007.

  
MARTI DALGALARONDO ARÓN  
Secretario

  
DORLEN JAVIER IBARRA  
1er. Vicepresidente

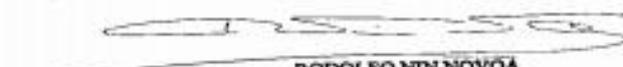


*Presidencia de la República Oriental del Uruguay*

**MINISTERIO DEL INTERIOR**  
**MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES**  
**MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS**  
**MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL**  
**MINISTERIO DE EDUCACION Y CULTURA**  
**MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PUBLICAS**  
**MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGIA Y MINERIA**  
**MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL**  
**MINISTERIO DE SALUD PUBLICA**  
**MINISTERIO DE GANADERIA, AGRICULTURA Y PESCA**  
**MINISTERIO DE TURISMO Y DEPORTE**  
**MINISTERIO DE VIVIENDA, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y MEDIO AMBIENTE**  
**MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL**

Montevideo, 14 NOV. 2007

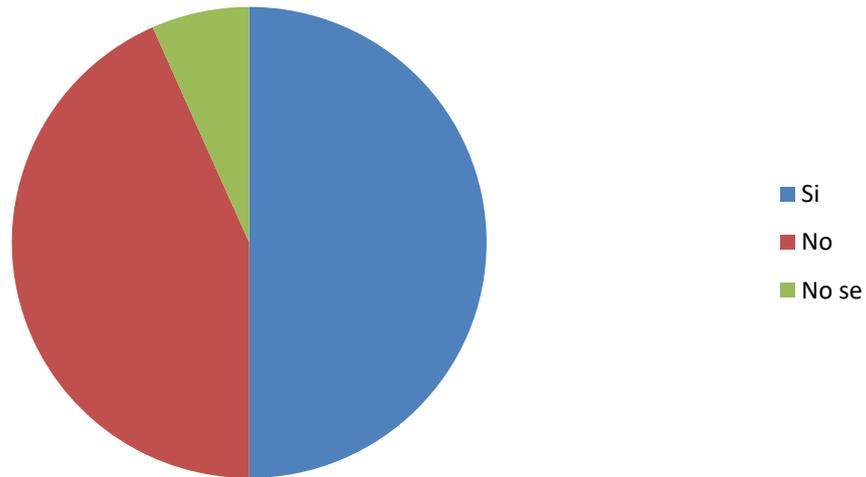
Cúmplase, archívese recibo, comuníquese, publíquese e insértese en el Registro Nacional de Leyes y Decretos.

  
  
RODOLFO NIN NOVOA  
Vicepresidente de la República  
en ejercicio de la Presidencia

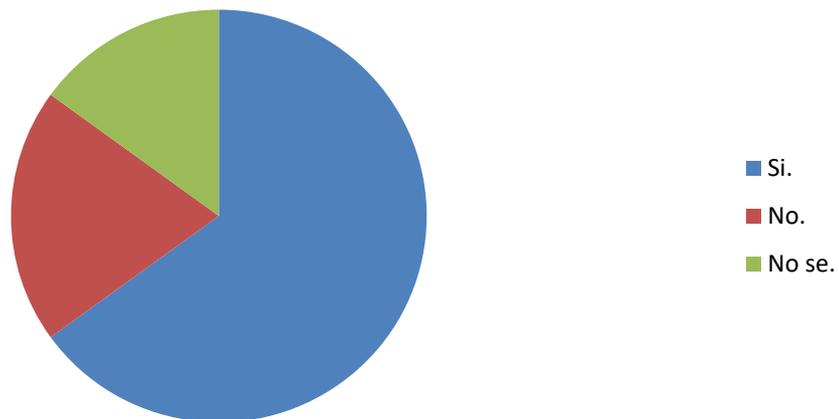
  
  


**Encuesta**

## ¿Cree que los Biocombustibles son una solución al cambio climático?



## ¿Cree posible la implementación de combustibles con mayor porcentaje de etanol?



Respuestas destacadas de “ ¿Qué opina del desarrollo de ALUR con los biocombustibles? ”

- Una mala gestión
- Típico de un país subdesarrollado
- Una muy mala gestión por parte de presidencia, mucha negligencia
- Falto investigación a la hora de hacer la refinería

Personas Encuestadas = 30

### Medias de seguridad

Sulfato de magnesio( $MgSO_4$ )



Palabra de advertencia Atención

Indicación(es) de peligro

H373 Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o Repetidas.

H411 Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Declaración(es) de prudencia

P273 Evitar su liberación al medio ambiente.

Símbolo(s) de peligrosidad

Xn Nocivo

N Peligroso para el medio ambiente

Fenolftaleína



Indicación de peligro: H350: Puede provocar cáncer.

H341: Se sospecha que provoca defectos genéticos.

H361f: Se sospecha que perjudica a la fertilidad.

Consejos de prudencia

Generalidades: P201: Pida instrucciones especiales antes de usar.

P202: No manipule la sustancia antes de haber leído y comprendido todas las precauciones de seguridad.

• Prevención: P281: Usar el equipo de protección individual obligatorio.

• Respuesta: P308+P313: En caso de exposición manifiesta o presunta: consulte a un médico

Oxido de calcio (CaO)



Palabra de advertencia Peligro

Indicación(es) de peligro

H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.

Declaración(es) de prudencia

P280 Llevar guantes/ prendas/ gafas/ máscara de protección.

P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con Agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto.

P310 Llamar inmediatamente a un centro de información TOXICOLÓGICA o a un médico.

## Cloruro de cobalto (CuCl<sub>2</sub>)



Palabra de advertencia

Peligro

Indicaciones de peligro

H350i Puede provocar cáncer por inhalación.

H360F Puede perjudicar a la fertilidad.

H302 Nocivo en caso de ingestión.

H317 Puede provocar una reacción alérgica en la piel.

H334 Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias en caso de inhalación.

H341 Se sospecha que provoca defectos genéticos.

H410 Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Consejos de prudencia

Prevención

P201 Pedir instrucciones especiales antes del uso.

P273 Evitar su liberación al medio ambiente.

P280 Llevar guantes de protección.

Intervención

P302 + P352 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con agua y jabón abundantes.

P304 + P340 EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar.

## Hidróxido de sodio (NaOH)



Indicación de peligro: H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.

H318: Provoca lesiones oculares graves.

H319: Provoca irritación ocular grave.

H315: Provoca irritación cutánea.

Consejos de prudencia

• Prevención: P280: Llevar guantes, prendas, gafas y máscara de protección.

P260: No respirar el polvo, el humo, el gas, la niebla, los vapores o el aerosol.

• Respuesta: P301+P330+P331: EN CASO DE INGESTIÓN : Enjuáguese la boca. NO provoque el vómito.

P332+P313: En caso de irritación cutánea : Consulte a un médico.

P305+P351+P338: EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando

## Etanol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH)



### Indicaciones de peligro

H225 Líquido y vapores muy inflamables

H319 Provoca irritación ocular grave

### Consejos de prudencia - prevención

P210 Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar.

P233 Mantener el recipiente herméticamente cerrado.

### Consejos de prudencia - respuesta

P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: aclarar cuidadosamente con agua durante Varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir Aclarando.