



# UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

## Formulario para la Presentación de Proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación

(Formulario tomado de la Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología - SENESCYT)

Formulario para la Presentación de Proyectos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico

### A. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

TIPOLOGÍA		
Investigación Básica <input type="checkbox"/>	Investigación Aplicada <input checked="" type="checkbox"/>	Desarrollo Tecnológico <input checked="" type="checkbox"/>

TÍTULO
"TRANSESTERIFICACIÓN ALCOHOLICA DE ACEITES COMESTIBLES RECICLADOS ELABORANDO BIODIESEL"

ÁREA TEMÁTICA DE I+D EN EL QUE TENDRÁ IMPACTO EL PROYECTO	
Soberanía Alimentaria y Transformación Agroproductiva	<input type="checkbox"/>
Biodiversidad y Patrimonio Natural	<input type="checkbox"/>
Salud	<input checked="" type="checkbox"/>
Energía y Cambio Climático	<input checked="" type="checkbox"/>
Transporte y Movilidad	<input type="checkbox"/>
Seguridad y Defensa	<input type="checkbox"/>
Hábitat Humano y Gestión de Riesgos	<input type="checkbox"/>
Ciencias Sociales y Humanidades	<input type="checkbox"/>

TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	
Duración del proyecto en meses	12 MESES

FINACIAMIENTO DEL PROYECTO	
Monto total del financiamiento proyecto	20000 USD
Monto Financiamiento SENESCYT	Ingrese el monto del financiamiento que se requiere de parte de la UEB para ejecutar el proyecto
Monto Financiamiento Contraparte	50000 USD (MIPRO) Ministerio de Industrias y Productividad * 50000 USD (MIA) Ministerio del Ambiente *

\* Estos montos corresponden a Instituciones aliadas, se evidenciarán en capacitación de los integrantes



# UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

## Formulario para la Presentación de Proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación

(Formulario tomado de la Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología - SENESCYT)



### LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

COBERTURA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (Seleccione sólo un tipo de cobertura)	
Nacional <input type="checkbox"/>	
	Zona 1 (Carchi, Esmeraldas, Imbabura y Sucumbíos) <input type="checkbox"/>
	Zona 2 (Napó, Orellana y Pichincha) <input type="checkbox"/>
	Zona 3 (Chimborazo, Cotopaxi, Pastaza y Tungurahua) <input type="checkbox"/>
	Zona 4 (Manabí, Sto. Domingo de los Tsáchilas) <input type="checkbox"/>
Zonas de Planificación x	Zona 5 (Bolívar, Guayas, Los Ríos y Santa Elena) x <input type="checkbox"/>
	Zona 6 (Azuay, Cañar y Morona Santiago) <input type="checkbox"/>
	Zona 7 (El Oro, Loja y Zamora Chinchipe) <input type="checkbox"/>
	Zona 8 (Cantones Guayaquil, Samborondón, Durán) <input type="checkbox"/>
	Zona 9 (Distrito Metropolitano de Quito) <input type="checkbox"/>
Provincial <input type="checkbox"/>	<i>Especifique las provincias en las que se ejecutará su proyecto</i>
Local x	Cantón Guaranda

### B. DATOS DE LA INSTITUCIÓN EJECUTORA

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR			
Representante Legal	Diomedes Núñez Minaya	Cédula de Identidad	0200506764
Teléfonos (593) 032 983 211		Fax	Correo Electrónico dnuñez-m@gmail.com
Dirección	Ave. Ernesto Che Guevara S/n y Gabriel Secaira		
Página Web Institucional	www.ueb.edu.ec		
Órgano Ejecutor	Instituto de Investigación Especializada		

### C. INVESTIGACIÓN COMPARTIDA

*Nota: En el caso de que la investigación será co-ejecutada con una o más instituciones, involucrando personal científico e infraestructura, se deberá completar los datos de dichas instituciones en la tabla a continuación. Además deberá incluir una carta de entendimiento entre la Institución Postulante y cada institución co-ejecutora, en la cual se establezca claramente cuál será la naturaleza de la participación y el*



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR**

**Formulario para la Presentación de Proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación**

(Formulario tomado de la Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología – SENESCYT)

grado de responsabilidad de cada institución durante la ejecución del proyecto.  
**Debe incluir una tabla por cada institución con las cuales se compartirá la investigación.**

*Nombre de institución que se presenta*

**Representante Legal**    *Nombre y Apellidos*    **Cédula de Identidad**    *Ej. 6300299110*  
**Teléfonos**    *Ej. 08 200 123*    **Fax**    *Ej. 08 200 123*    **Correo Electrónico**    *ejemplo@ejemplo.com*  
**Dirección**    *Calle principal, numeración, villa, cantón, ciudad*  
**Página Web Institucional**    *http://www.institucion.com*  
**Órgano Ejecutor**    *Departamento o Unidad de Investigación*

**D. PERSONAL CIENTÍFICO-TÉCNICO DEL PROYECTO**

**PERSONAL DEL PROYECTO**

**Nota:** Debe incluirse al personal tanto de la institución postulante, como de la(s) institución(es) que comparten la investigación. Si es necesario añada una fila por cada miembro del equipo científico-técnico del proyecto

FUNCIÓN	CÉDULA DE IDENTIDAD	NOMBRE COMPLETO	FACULTAD A LA QUE PERTENECE	TELÉFONO FIJO, CELULAR Y CORREO ELECTRÓNICO
Director del Proyecto	060158728-0	HERMINIA SANAGUANO SALGUERO	FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS	0993626530 hrosario@hotmail.es
Director Subrogante	0201051687	JUAN ALBERTO GAIBOR CHAVEZ	FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS	0997838109 juanelogaibor@gmail.com
Investigador 1		ING. DARWIN POMAGUALLI	FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS	0982265418 pomagualli@yahoo.es
Investigador 2		ING. DIEGO DAVID MOPOSITA	FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS	0988355589 deividflak@hotmail.com
Técnico de laboratorio 1	0201733698	EGDA SULLY QUINTANILLA	FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS	0989321891 Sullypanda4@hotmail.com
Técnico de Laboratorio 2	1722364385	SR. SANTIAGO BAÑOS	FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS	0990918764 andessantiagobm@yahoo.com
Técnico de Laboratorio 3	02001622503	EGDO. DIEGO PUNINA	FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS	032985118 diegopunina@yahoo.es
Técnico de Laboratorio	1104623606	ING. ROSA ANGELICA TIGRE LEÓN	FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS	0939410356 roan286@hotmail.com

# UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

## Formulario para la Presentación de Proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación

(Formulario tomado de la Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología - SENESCYT)

### **E. RESUMEN EJECUTIVO**

---

El presente trabajo enfatizará el estudio metodológico en la obtención y análisis de biodiesel empleando aceites comestibles reciclados (ACECORE). La reacción de transesterificación será crucial para la obtención de biodiesel a partir de aceites y en ella se precisan temperaturas aproximadas de 60°C. De los diferentes procesos existentes considerando niveles de ácido Sulfúrico al 5, 10 y 15 % con relación al volumen de estudio, además en el presente trabajo se hará un estudio comparativo entre niveles de hidróxido de sodio y alcohol en lo que respecta a la transesterificación del aceite pre-tratado.

Las condiciones óptimas de transesterificación para cada metodología se establecerán de acuerdo a un diseño experimental multifactorial DBCA con arreglo factorial AxB, en lo cual se medirá la ortogonalidad del factor ponderante en la reacción, mencionado análisis estadístico se lo realizará en StatGraphics Centurion XV.II, e Infostat, posteriormente se realizará el post-tratamiento del biodiesel sin purificar, para lo cual se someterá a un lavado para eliminar restos de jabón que se formarán durante el proceso y a la vez el ácido neutralizará el resto de catalizador presente, y por supuesto el pH cambie a la neutralidad, se someterá luego a secado a 100°C para eliminar humedad propio del lavado efectuado.

El producto ya obtenido será sometido a pruebas de combustión en un motor, para verificar la utilidad del mismo, también necesariamente se realizará análisis glicéricos del mismo, Los resultados obtenidos se compararán con los parámetros planteados por la norma NTE INEN 2 482:2009 de requisitos para el biodiesel, la fase de experimentación a desarrollar será en los predios del campus agropecuario Laguacoto 2, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias., Cabe indicar también que se analizará análisis de costos y rendimiento del biodiesel.

Lo más importante de todo esto es que la tecnología será compartida con los señores estudiantes de la Universidad, Centros de Educación Superior del Ecuador y sectores productivos del país, por medio de la participación en eventos científicos y ferias sociales.

# UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

## Formulario para la Presentación de Proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación

(Formulario tomado de la Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología – SENESCYT)

### F. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO

#### LÍNEA BASE DEL PROYECTO

El interés por el desarrollo de los biocombustibles, que comienza con su producción a escala industrial en los años 90, ha dado un giro a la matriz energética mundial y hoy en día representa el 1,7%, estimándose que es posible que los biocombustibles representen el 20% de los combustibles consumidos en el mundo en el año 2020. (UNCTAD, 2007).

Durante la segunda guerra mundial, y ante la escasez de combustibles fósiles, se destacó la investigación realizada por Nikolaus August Otto con su motor de combustión interna de cuatro tiempos y Antonio Vivacqua en el Brasil, sobre diesel de origen vegetal, pero fue hasta el año de 1970, que el biodiesel se desarrolló de forma significativa a raíz de la crisis energética y al elevado costo del petróleo.

En cuanto a su aplicación en los motores de combustión interna, el biodiesel puede ser mezclado con diesel tradicional o incluso sustituirlo totalmente. Hecho similar ocurre con el bioetanol para sustitución o mezclado con la gasolina convencional (APPA & Pricewaterhouse Coopers, 2010).

Para que los biocombustibles de origen agrícola sean una alternativa energética real, se necesita que estos productos, no sólo presenten características equivalentes a los de procedencia fósil, sino también que, en el conjunto de procesos de obtención, se consigan balances energéticos positivos y lleguen al mercado a un coste similar al de los productos derivados del petróleo a los que sustituyen (Barriga, 2007). 9

En los años noventa, Francia lanzó la producción local de biodiesel (conocido localmente como diéster) obtenido de la transesterificación del aceite de colza. Donde va mezclado en un 5% en el combustible diesel convencional, y en un 30 % en el caso de algunas flotas de transporte público. Renault, Peugeot y otros productores han certificado sus motores para la utilización parcial con biodiesel, mientras se trabaja para implantar un biodiesel del 50%. Francia empezó una producción local de biodiesel el cual se mezclaba en un 30% con diesel para transporte público. Renault y Peugeot certificaron motores de camiones con uso parcial de biodiesel (alrededor del 50%).

La importancia de la utilización de residuos de origen natural aplica al término de biomasa para la obtención de energía y pueden clasificarse de diferentes maneras, por ejemplo, según su origen:

La biomasa natural: de uso tradicional ejm la leña.

La biomasa residual: producida en las explotaciones agrícolas, forestales y ganaderas, así como los residuos orgánicos de origen industrial y urbano.

Los cultivos energéticos, producidos con la finalidad de disponer de biomasa transformable en biocombustibles líquidos y sólidos; Este último es el que se aplicará en nuestra investigación.

Los aceites vegetales usados se producen en las cocinas de los hogares, restaurantes y en las industrias de alimentación, todos ellos deben gestionarse de forma correcta, para evitar el gran impacto ambiental que estos causan. Tradicionalmente el aceite vegetal usado se ha estado vertiendo en los fregaderos de nuestros hogares, a la basura común y en la mayoría de las ocasiones al alcantarillado esto no debe realizarse en ningún caso ya que produce un impacto sobre el medio ambiente, ensuciando nuestras aguas y dificultando el proceso de depuración de las mismas. Los aceites vegetales usados pueden emplearse como materia prima para la fabricación de jabones y

# UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

## Formulario para la Presentación de Proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación

(Formulario tomado de la Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología – SENESCYT)

biocombustibles.

Calentar un aceite cambia sus características. Algunos aceites que son saludables a temperatura ambiente pueden volverse perjudiciales cuando se calientan por encima de ciertas temperaturas. Al elegir un aceite para cocinar, es por tanto importante tener en cuenta su tolerancia al calor.

Un estudio del 2001 de sobre grasa alimenticio en el Reino Unido, los Estados Unidos y España halló que los aceites poli-insaturados como el de soja, colza, girasol y maíz se degradan fácilmente a compuestos tóxicos cuando se calientan. El aceite de palma contiene más grasas saturadas que los de colza, maíz, lino, soja y girasol. Por tanto, el aceite de palma puede soportar mejor las temperaturas altas del proceso de fritura y la oxidación respecto a los aceites muy insaturados. (Castro 2007)

Biocombustible, se denomina a cualquier combustible que proviene de biomasa, o sea a partir de plantas y derivados, sus ventajas radican en ser alternativas para reemplazar a los combustibles fósiles, es no tóxico y biodegradable, reduce la emisión de gases.

El biodiesel es un combustible renovable derivado de aceites o grasas de origen vegetal o animal. El prefijo bio hace referencia a su naturaleza renovable y biológica en contraste con el combustible diesel tradicional derivado del petróleo; mientras que diesel se refiere a su uso en motores de este tipo. Como combustible, el biodiesel puede ser usado en forma pura o mezclado con diesel de petróleo. (Chica 2009).

El alcohol es el principal insumo para la producción de biodiesel. En volumen, representa alrededor del 10-15% de los insumos consumidos. Los alcoholes que más comúnmente se utilizan para producir biodiesel son metanol y etanol. Se puede utilizar otros alcoholes – propanol, isopropanol, butanol y pentanol pero estos son mucho más sensibles a la contaminación con agua (es decir, la presencia de agua en mínimas cantidades inhibe la reacción. El metanol es tóxico cuando se ingiere, se inhala o al contacto con la piel, y además altamente inflamable, sus gases se encienden a una temperatura de 12°C. Además, el metanol arde con una llama incolora, de manera que no es fácil apreciar si se enciende. Espinoza (2010).

# UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

## Formulario para la Presentación de Proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación

(Formulario tomado de la Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología - SENESCYT)

### DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En el Ecuador los combustibles más utilizados son los de origen hidro-carburífero, mismo que en la actualidad es muy cuestionado por la emanación de gases como CO<sub>2</sub> durante su combustión.

La importación de combustibles en nuestro país ha incrementado considerablemente debido al incremento en el número de vehículos, debido a esto en nuestro país especialmente en las ciudades grandes.

A pesar de la importancia de los combustibles fósiles, surge una alternativa eminente a partir del aprovechamiento de aceites comestibles reciclados transformándolo por medio de la transesterificación, en biodiesel como combustible alternativo para su combustión en motores.

Ecuador ha sufrido grandes transformaciones de carácter industrial y tecnológico, debido a que adoptado tecnologías internacionales, esto en especial en las fuentes de energía a utilizarse en diferentes ámbitos del consumo humano, mismos que parte desde los años 1930 con la utilización del queroseno, aceite de ballena, parafina, carbón, posteriormente en la década de los 40- actualidad la utilización de gasolina, diesel a partir del petróleo, que en conjunto ha contribuido para el desarrollo económico, pero sin mirar los efectos ambientales producidos, por esta razón la alternativa propuesta de obtención del biodiesel enmarca una ligera solución a estos inconvenientes sin dejar a un lado el cuidado natural del ambiente.

La necesidad de fuentes alternativas de la reutilización de aceites comestibles permitirá producir otro tipo de producto con impacto ambiental pero influenciando alternativas energéticas como es el caso de biodiesel como biocombustible alternativo, cabe indicar que en la investigación anterior se ha dado ya valor al reúso de estos aceites, de este modo se determinó que elaborando productos de limpieza no necesariamente acapara todo el volumen en litros de aceite que desecha solo el cantón Guaranda, debido a ello se pretende enfatizar el reúso de esta materia prima sobrante elaborando un biocombustible alternativo.

El presente trabajo de investigación busca frenar de forma definitiva el arrojamiento de aceites usados al agua, aparte de eso se pretende consolidar mecanismos de fabricación o producción de biodiesel como energía alternativa, está muy claro por cierto que este tipo de tecnologías ya lo vienen desarrollando en países de orden mundial como es el caso de Brasil, mismo que ha buscado mecanismos similares para reducir impactos ambientales.

El presente trabajo está orientado específicamente, dentro del uso de la biomasa como fuente de energía, al estudio de la producción de un biocombustible a partir de la transesterificación de aceite vegetal proveniente de fritura con un porcentaje de superior al 1 % de ácidos grasos libres máximo establecido para una generación óptima de este biocombustible. (Castro, 2007) En este caso, el aceite de fritura ha sido sometido a un proceso previo para eliminar el problema de su acidez elevada o su contenido de agua.

El problema de la contaminación atmosférica debido a la quema de combustibles fósiles afecta en gran medida a la calidad de vida en el planeta. La mayor parte de los automóviles usan la

# UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

## Formulario para la Presentación de Proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación

(Formulario tomado de la Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología – SENESCYT)

combustión de gasolina para su funcionamiento, proceso que va acompañado de la emisión de enormes cantidades de gases contaminantes como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), y óxidos de nitrógeno (NO). Arias C (2012),

La disminución de las reservas mundiales de petróleo y el incremento de los problemas ambientales relacionados con el uso de combustibles fósiles han estimulado el interés en la búsqueda de fuentes alternativas de energía. Una alternativa a este problema es el uso de combustibles provenientes de materias primas renovables o a partir de desperdicios, los cuales permiten disminuir los problemas ambientales de contaminación. (Demirbas,2009).

### METODOLOGÍA

Para el buen desenvolvimiento y desarrollo de la investigación, a continuación se describe la metodología a seguir con relación a los objetivos planteados.

#### **Objetivo 1. Establecer parámetros físicos y químicos para eliminar agua y sólidos totales del aceite.**

Este objetivo permite dar inicio al estudio, primeramente buscando alternativas de eliminación de los AGL (ácidos grasos libres), la eliminación de ceras, eliminación de sólidos en suspensión, todos estos gracias a la refinación. ✓

#### **Objetivo 2. Metilar los ácidos grasos libres con niveles de alcohol con el fin de pre tratar el aceite.** ✓

Para dar cumplimiento a este objetivo, se aplicará los pasos siguientes:

El aceite será sometido a un pre-tratamiento el cual consistirá en una reacción de metilación de los ácidos grasos libres usando metanol en exceso y como catalizador ácido sulfúrico. Para el pre tratamiento se usará calor como fuente de energía convencional.

La temperatura de reacción será de 60°C, por un tiempo de 1 hora con niveles de Acido Sulfúrico al 1% de 5%, 10% y 15% con relación al volumen de estudio. Vs alcohol metílico

# UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

## Formulario para la Presentación de Proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación

(Formulario tomado de la Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología - SENESCYT)

resultante de una fermentación anaeróbica.

Para definir claramente la mejor sustitución se realizará un diseño completo al azar DCA.

### Objetivo 3. Transesterificar el aceite pre tratado con calor. ✓

Para lo cual se estudiará considerando los factores siguientes:

A= Niveles de Na OH	A1= 20minutos
	A2= 25minutos
	A3= 30minutos
B= Niveles de Alcohol	B1=10%
	B2=20%
	B3=30%

Se realizará un agitado de 60 minutos a 65°C, de esta manera al realizar análisis de densidad y explosión próxima se determinara la mejor combinación factorial (mejor biodiesel sin purificar)

El diseño a aplicar en este proceso será un diseño de bloques con arreglo factorial AxB con tres repeticiones.

### Objetivo 4. Realizar el post-tratamiento del biodiesel sin purificar.

Tras la obtención del biodiesel éste se someterá a un lavado con agua tibia acidulada para eliminar los restos de jabón que se hayan formado durante el proceso y a la vez el ácido neutralizará los restos de catalizador presentes, el lavado se realizará hasta que el agua de lavado evidencie un pH neutro.

Finalmente se realizará el secado del biodiesel a una temperatura de 100°C para eliminar cualquier residuo de agua que quedara tras el lavado.

De esta manera el biodiesel estará purificado, listo para su evaluación de propiedades como combustible.

### Objetivo 5. Realizar pruebas de combustión del biodiesel obtenido en un motor a diesel. ✓

Este objetivo se desarrollará con la utilización de un modelo de motor a diesel para verificar su utilidad

Además se realizará análisis glicéricos del biodiesel.

# UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

## Formulario para la Presentación de Proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación

(Formulario tomado de la Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología – SENESCYT)

### **Objetivo 6. Determinar el análisis de costos y rendimiento del biodiesel**

Se determinará en el mejor tratamiento por producto la relación beneficio/costo, con la finalidad de analizar si se justifica la tecnología desarrollada en cuanto al beneficio obtenido vs. el precio de los productos desarrollados.

### **Objetivo 7. Difundir los resultados del proyecto de investigación en cursos, seminarios prácticos para artesanos y empresarios de la provincia y del país y en eventos científicos.**

Se fomentará programas de reciclaje de aceites comestibles residuales. Para la difusión se realizará conferencias, talleres y cursos de capacitación sobre el biodiesel obtenido como alternativa ambiental de futuro.

### **RESULTADOS ESPERADOS**

*Realizar un detalle y descripción de los resultados que se espera obtener con la realización del proyecto, considerando los objetivos que se han planteado para el mismo.*

*Es importante que se destaque la relevancia de los resultados que se obtendrían con la ejecución del proyecto, así como el campo en el cual tendrían aplicabilidad.*

- Re categorización positiva de la UEB como Entidad precursora de alternativas para solucionar problemas socio-económicos y medioambientales.
- Crear políticas de cambio social a través de nuevas ordenanzas públicas para reciclar productos y su transformación en alternativas de uso.
- Incentivar a la creación de industrias con resultados ambientalistas positivos en la provincia Bolívar.

# UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

## Formulario para la Presentación de Proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación

(Formulario tomado de la Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología - SENESCYT)

### **G. SOSTENIBILIDAD**

---

Este proyecto obedece claramente el Plan Nacional del Buen vivir, con las características siguientes:

Objetivo 4 del PNBV, Garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y sustentable.

Política 4.3. Diversificar la matriz energética nacional, promoviendo la eficiencia y una mayor participación de energías renovables sostenibles, a partir de programas o proyectos originales en el lugar de aplicación.

Literal d, e y f- Promover investigaciones para el uso de energías alternativas renovables, incluyendo la mareomotriz y la geotermia, bajo parámetros de sustentabilidad en su aprovechamiento.

Reducir gradualmente el uso de combustibles fósiles en vehículos.  
Diversificar y usar tecnologías ambientalmente limpias y energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto en la producción agropecuaria e industrial y de servicios.

### **H. EFECTOS MULTIPLICADORES**

---

Los resultados del proyecto contribuirán a:

- La generación de nuevas investigaciones a partir de las conclusiones obtenidas.
- Esta investigación permitirá el desarrollo de nuevas alternativas de industrialización y aprovechamiento de los residuos a través de la aplicación de cada uno de sus tratamientos experimentales.
- La formación de recursos humanos a nivel de pre grado, capaz de resolver problemas inherentes en la sociedad y transformación de productos

### **I. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

---

#### **BENEFICIARIOS DIRECTOS**

El proyecto beneficiará de forma global a todos los habitantes del cantón Guaranda por que continuarán siendo participes directos de esta transformación con la alternativa de uso de los aceites comestibles residuales que se ha venido dando, desde ya hace un año con el modelo de recolección de aceites para la transformación en productos de limpieza, y ahora continuar esta transformación en biodiesel, otros beneficiarios serían los habitantes de las cuencas bajas de los ríos Guaranda, Salinas y Verdepamba.

# UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

## Formulario para la Presentación de Proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación

(Formulario tomado de la Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología – SENESCYT)

La participación de equipos técnicos del ministerio del ambiente, MIPRO y Ministerio de Salud Pública que en conjunto con la Universidad Estatal de Bolívar se fortalecerá a la capacitación de los sectores interesados, brindando también campañas de seguridad ambientalista y social., especialmente en lo importante de la transformación de aceites usados en biodiesel como alternativa de desarrollo.

En el proyecto se pretende fortalecer las capacidades de 1 becario técnico y 1 tesista egresado de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente de la Escuela de Agroindustrias quienes serán entrenados en técnicas de investigación durante todo el proceso.

### BENEFICIARIOS INDIRECTOS

La población bolivarense y el país en general, son los beneficiarios mediatos al disponer de alternativas medioambientales con el aprovechamiento de aceites comestibles usados y su transformación a biodiesel para combustión en motores.

Técnicos industriales de la Universidad, Entidades y estudiantes que participarán en charlas continuas y capacitaciones sobre las alternativas de uso de aceites comestibles usados se beneficiarán de las actividades de difusión.

### **J. IMPACTO DEL PROYECTO**

El impacto, es reducir la contaminación ambiental, reusar el aceite comestible en la transformación de biodiesel beneficiando a la sociedad eliminando riesgos de contaminación si se continua botando desperdicios oleicos a los ríos, se dará de esta manera valor agregado a este desperdicio.

Innovación tecnológica en la elaboración de biodiesel, como alternativa para reducir la emanación de CO<sub>2</sub>, al momento de que los resultados obtenidos se enmarquen a las industrias grandes.

El personal investigador estará muy experimentado y capacitados para brindar asesoría en eventos de difusión y transferencia de tecnologías.

La sociedad en general estará concientizada para brindar su colaboración y ser parte de este proceso investigativo.

# UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

## Formulario para la Presentación de Proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación

(Formulario tomado de la Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología - SENESCYT)

### K. TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

Para la socialización de los resultados se realizarán a través de talleres, y seminarios en la Universidad Estatal de Bolívar y capacitaciones a los ciudadanos del cantón, esta difusión se complementará mediante el diseño, publicación y entrega manuales técnicos dirigida principalmente a los habitantes de Guaranda, Empresarios y profesionales de la provincia Bolívar. Además se publicará un artículo en físico, digital y en la página Web de la Universidad, de tal manera que el acceso a la información este garantizado.

---

### L. FACILIDADES DE TRABAJO

---

cada uno de los integrantes está orientado al cumplimiento directo del los objetivos del proyecto, mismos que se evidencian en el cronograma de actividades anexas, de igual manera un investigador se hará cargo del manejo financiero del proyecto, que en conjunto con la directora darán cumplimiento a las compras y gastos establecidos en el proyectos, los convenios de trabajo con entidades socias permitirán la agilidad en los procesos establecidos.

### M. IMPACTO AMBIENTAL

---

Impacto ambiental es un conjunto de análisis técnico-científicos, sistemáticos, interrelacionados entre sí, cuyo objetivo es la identificación, predicción y evaluación de los impactos significativos positivos y/o negativos, que pueden producir una o un conjunto de acciones de origen antrópico sobre el medio ambiente físico, biológico y humano.

- *Disminución de la contaminación*, por el hecho de utilizar de mejor manera los desechos de aceites comestibles en la utilización como materia prima de otros productos de consumo como es el caso del biodiesel, disminuyendo de esta manera la emisión de CO<sub>2</sub> de los motores.
- *Continuar Mejorando la demanda bioquímica de oxígeno*, por la disminución de aceites residuales que ya no serán arrojados al agua de los ríos.
- Según el Ministerio del Ambiente las empresas que emiten un tipo de alteración, cuya contaminación es eliminada a los botaderos de basura y desagües, debido a que estas son arrojadas sin tratamiento previo. Los principales tipos de industrias que generan contaminación entre ellos está, Procesamiento de aceites y grasa, erradicando sus efectos a través de la **transformación**.
- Utilización de componentes orgánicos para la transesterificación como es el caso del uso de Alcohol.  
Estos son parte de los aspectos que se pueden considerar como parámetros para encaminarnos hacia el buen vivir.

**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR**  
**Formulario para la Presentación de Proyectos de Investigación**  
**Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación**  
(Formulario tomado de la Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología – SENESCYT)

***N. ASPECTOS BIOÉTICOS Y SOCIALES***

---

En este proyecto se respetará de forma ética el derecho a la vida, especialmente de especies que evitan en sitios acuáticos, se fomentará el desarrollo social, a través de la creación de empresas agroindustriales de transformación en la provincia Bolívar, generando fuentes de empleo continuo, puesto que se tramitará la incursión, de igual manera como se viene desarrollando con los resultados ya obtenidos en el proyecto anterior ACECORE.

# UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

## Formulario para la Presentación de Proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación

(Formulario tomado de la Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología – SENESCYT)

### O. REFERENCIAS CITADAS

---

1. **APPA Y PRICEWATER HOUSE COOPER 2010**, Una Estrategia de Biocarburantes para España. *Adaptación a los objetivos de la Directiva 192 p.*
  2. **ARIAS A, (2012)**, Obtención de biodiesel a partir de aceites comestibles vegetales usados (acvus), como una alternativa para el reciclaje de material de desecho altamente contaminante para el medioambiente, Tesis de pregrados, Ambato Ecuador, pp16 .
  3. **BARRIGA 2007**, Producción y uso de aceites vegetales y Biodiesel en Ecuador, *Perspectiva Tecnológicas*. Accedido el 18.06.2011 desde <http://www.cdts.espol.edu.ec/documentos/biodiesel.pdf>.
  4. **CASTRO P, (2007)**, et al. Opciones para la producción y uso de biodiesel en el Perú, *Primera edición: ©Soluciones Prácticas – ITDG*.
  5. **CHICA , F. et al. (2009)**, Estudio y aplicación del biodiesel, *Ingenius*. 2, 3-9.
  6. **DEMIRBAS, A. (2009)**, Biodiesel from waste cooking oil via base-catalytic and supercritical methanol transesterification. *Energy Conversion and Management*. 50, 923-927.
  7. **ESPINOZA, A. (2010)**, Diseño y construcción de un reactor batch para obtención por transesterificación de biodiesel a partir de aceite de vehículo usado en Riobamba, Tesis de grado previo la obtención de Ingeniero Químico, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Escuela de Ingeniería Química.
  8. **INEN (2009)** Norma técnica ecuatoriana, numeral 2484 para combustibles en sustituciones parciales.
  9. **MINISTERIO DE ELECTRICIDAD Y ENERGÍA RENOVABLE** Ministerio de Minas y Petróleo Diciembre, 2007 ,Accedido el 6.06.2011.
  10. **UNCTAD (2007)**, Acid-catalyzed production of biodiesel from waste frying oil, *Biomass and Bioenergy*. 30, 267–272.
- INTERNET**
11. [http://www.bnamericas.com/news/petroleoygas/Congreso\\_aprueba\\_proyecto\\_de\\_ley\\_de\\_biocombustibles\\_en\\_1er\\_debate](http://www.bnamericas.com/news/petroleoygas/Congreso_aprueba_proyecto_de_ley_de_biocombustibles_en_1er_debate).

# UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

## Formulario para la Presentación de Proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación

(Formulario tomado de la Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología - SENESCYT)

### P. DECLARACIÓN FINAL

El equipo de investigadores, representado por la Directora del Proyecto Dra. Herminia Sanaguano, y la Facultad Postulante Principal, a través de su Representante Legal Ing. Olmedo Zapata Illanez, de forma libre y voluntaria declaran lo siguiente:

- Que el proyecto descrito en este documento es una obra original, cuyos autores forman parte del equipo de investigadores y por lo tanto asumimos la completa responsabilidad legal en el caso de que un tercero alegue la titularidad de los derechos intelectuales del proyecto, exonerando a la UEB de cualquier acción legal que se derive por esta causa.
- Que el presente proyecto no causa perjuicio alguno al ambiente y no transgrede norma ética alguna, y que en el caso de que la investigación requiera de permisos previo a su ejecución, el Director del Proyecto remitirá una copia certificada de los mismos a la UEB.
- Que este proyecto no se ha presentado ninguna otra institución pública o privada, para el financiamiento del presupuesto solicitado a la UEB. El incumplimiento de este acuerdo será causal para que el proyecto no sea financiado o para la terminación anticipada unilateral del convenio firmado con la UEB.
- De otorgarse financiamiento por la UEB. para la ejecución del proyecto, aceptamos que los bienes adquiridos con estos fondos permanecerán bajo la responsabilidad de la institución postulante durante la ejecución del proyecto, pero la UEB. se reserva el derecho de determinar el destino final de los mismos, una vez finalizado el proyecto.
- Aceptamos que si el proyecto se accede a financiamiento de la UEB. y como parte de los resultados del mismo se genera algún producto o procedimiento susceptible de obtener derechos de propiedad intelectual, de los cuales se deriven beneficios, éstos serán compartidos por la UEB. , la institución postulante, la(s) instituciones que compartieron la investigación y el equipo de investigadores, en los términos definidos en el respectivo convenio específico.

Lugar: Ciudad de Guaranda

Fecha: 31 de Mayo del 2013



Nombre: *Dra. Herminia Sanaguano S.*  
CI: 060158728-0

**Directora del Proyecto**



Nombre: *Ing. Olmedo Zapata Illanez*  
CI: 0200574515

**Decano Facultad de Ciencias Agropecuarias.**

**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR**  
**Formulario para la Presentación de Proyectos de Investigación**  
**Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación**  
(Formulario tomado de la Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología - SENESCYT)

**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR**  
**Formulario para la Presentación de Proyectos de Investigación**  
**Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación**  
(Formulario tomado de la Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología – SENESCYT)

## **ANEXOS**

*NOTA: Los tres Anexos al Formulario para Presentación de Proyectos de I+D constan en un archivo formato Excel con el título “ANEXOS Formulario de Proyectos”. Una vez que los Anexos hayan sido completados en el archivo Excel, debe imprimirlos y adjuntarlos al Formulario de Presentación de Proyectos de I+D.*

# UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

## Formulario para la Presentación de Proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación

(Formulario tomado de la Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología – SENESCTT)

### ANEXO I. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

*La Matriz de Marco Lógico es una herramienta para la planificación y gestión de proyectos orientados por objetivos. Sintetizan los aspectos más importantes de un proyecto, con el fin de facilitar el diseño, ejecución, seguimiento, monitoreo y evaluación del mismo.*

JERARQUÍA DE OBJETIVOS	DEFINICIÓN DEL INDICADOR	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<p><b>FIN (OBJETIVO A LARGO PLAZO):</b> la finalidad de esta investigación es: Estudiar la Transesterificación Alcohólica de aceites comestibles reciclados elaborando biodiesel, para fomentar un desarrollo industrial.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estudio de los métodos de transesterificación alcohólica.</li> <li>2. Medir factores de transformación de aceites a partir del método descrito</li> <li>3. La incidencia ambiental con la aplicación de estas técnicas de transformación.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A través de ensayos preliminares.</li> <li>2. Considerando variables</li> <li>3. Priorizando impactos</li> </ol>	<p>1.- Los ensayos considerandos como tratamientos garantizan obtener resultados positivos.</p>
<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS (Componentes o resultados):</b> <i>Los objetivos específicos del programa corresponden a los proyectos que conforman el programa son los siguientes:</i> 1. Establecer parámetros físicos y químicos para eliminar agua y sólidos totales del aceite. 2. Metilar los ácidos grasos libres con niveles de alcohol con el fin de pre tratar el aceite.</p>	<p><i>Esto se lo puede medir considerando los siguientes aspectos.</i> La eliminación AGL (ácidos grasos libres), y orto son realizados por acciones del calos para su refinación.  Es la metilación de los ácidos grasos libres usando metanol en exceso y como catalizador ácido sulfúrico. (La temperatura de reacción será de 60°C, por un tiempo de 1 hora con niveles de Acido Sulfúrico al 1% de 5%,</p>	<p>Se lo puede evidenciar con la observación del aceite refinado como materia prima.  A través de niveles de pureza del aceite.</p>	<p>El refinado proporciona éxitos en el proceso inicial.  Los niveles de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, muestran diferencia en los tratamientos de estudio.</p>

# UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLLIVAR

## Formulario para la Presentación de Proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación

(Formulario tomado de la Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología – SENESCYT)

<p>3. <b>Transesterificar el aceite pre tratado con calor.</b></p>	<p><b>10% y 15% con relación al volumen de estudio. Vs alcohol metílico resultante de una fermentación anaeróbica.)</b></p> <p>Para el pre tratamiento se usará calor como fuente de energía convencional.</p>	<p>El factor reactante del calor.</p>	<p>Los niveles de estudio difieren uno de otro en la purificación del aceite.</p>
<p>4. Realizar el post tratamiento del aceite pre purificado.</p>	<p>Se realizará un agitado de 60 minutos a 65°C, de esta manera al realizar análisis de densidad y explosión próxima se determinara la mejor combinación factorial.</p> <p>A 100°C considerando el pH</p> <p><i>Considerando la materia prima como base</i></p>	<p>Los resultados se evidencian con análisis físico químicos, viscosidad.</p>	<p>El post tratamiento permite obtener ya el biodiesel de forma convencional.</p>
<p>5-6 Realizar análisis económico y rendimientos.</p>		<p>El nivel de combustión</p> <p>A travez de resultados obtenidos</p>	<p>El biodiesel presenta mayor rendimiento, y valor monetario sustentable.</p>







# UNIVERSIDAD ESTADAL DE BOLIVAR

## Formulario para la Presentación de Proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación

(Formulario tomado de la Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología - SENESCYT)

7) SUBCONTRATOS Y SERVICIOS												
Nombre: ** laboratorio												
Descripción Corta del Servicio: ** análisis	<b>400</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tipo: ** físico químico												
Nombre: ** otros (mecánico) importantes como												
Descripción Corta del Servicio: ** instalaciones eléctricas entre otros	<b>600</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tipo: ** servicio corto (jornal)												
<b>Subtotal</b>	<b>1.000</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

# UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

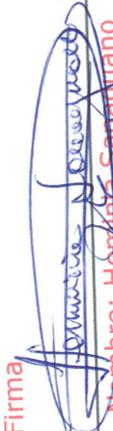
## Formulario para la Presentación de Proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación

(Formulario tomado de la Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología - SENESCYT)

8) CAPACITACIÓN													
Nombre: ** capacitación nacional o internacional													
Tipo: ** Congreso													
Lugar: ** Colombia o Perú													
# Participantes: ** 3	800	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Nombre: ** seminarios nacionales, congresos nacionales													
Tipo: ** capacitación													
Lugar: ** Quito, Guayaquil, Ambato, Guaranda otros	700	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00	100,00	300,00	0,00	0,00	0,00	200,00	
# Participantes: ** 5													
Subtotal	1.500	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00	300,00	0,00	0,00	0,00	800,00	200,00	
<b>TOTAL</b>	<b>20.000</b>	<b>6.271</b>	<b>2.681</b>	<b>981,00</b>	<b>1.131</b>	<b>931,00</b>	<b>1.161</b>	<b>901</b>	<b>1.041</b>	<b>2.391</b>	<b>500</b>	<b>850,00</b>	<b>1.161</b>

Sello de la Institución

Firma



Nombre: **Héctor Sánchez**  
Directora del Proyecto

Firma



Nombre: **Ing. Olmedo Zapata**  
Decano Ciencias Agropecuarias

# UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

## Formulario para la Presentación de Proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación

(Formulario tomado de la Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología - SENESCYT)

### ANEXO 4. RESUMEN DEL RESUPUESTO DEL PROYECTO

*Esta tabla sintetiza el total de fondos necesarios para la ejecución del proyecto por cada uno de los rubros de financiamiento y por cada año de ejecución del proyecto. Esta información se obtendrá una vez que se haya completado el ANEXO 3.*

RUBROS	APORTES UEB	APORTE OTRAS INSTITUCIONES	TOTAL
	EFFECTIVO	EFFECTIVO	EFFECTIVO
	Año 1	Año 1	Año 1
<b>1. Remuneración recursos humanos</b> (Director, Investigadores, Pasantes)	6999	0	6999
<b>2. Viajes Técnicos</b>	1001	0	1001
<b>3. Capacitación</b> (cursos, seminarios)	1500	0	1500
<b>4. Equipos</b>	5000	0	5000
<b>5. Recursos Bibliográficos y Software.</b>	1000	0	1000
<b>6. Materiales y Suministros</b>	2000	0	2000
<b>7. Transferencia de resultados</b>	1500	0	1500
<b>8. Subcontratos y servicios</b>	1000	0	1000
<b>Total</b>	20000	0	20000
<b>Porcentajes</b>	100	0	100