

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

DEPARTAMENTO CENTRAL DE INVESTIGACIÓN

“Nombre del Proyecto”

“DETECCIÓN DE MICROORGANISMOS Y DE BIOPRODUCTOS SUPRESORES DE FITOPATÓGENOS, A PARTIR DE COMPOST FUNCIONALES ELABORADOS CON CABEZAS DE CAMARÓN.”

FORMULACIÓN DE PROYECTO

PROYECTO:	Detección de microorganismos y de bioproductos supresores de fitopatógenos, a partir de compost funcionales elaborados con cabezas de camarón.
DESCRIPCION:	Investigación dirigida a detectar microorganismos biocontroladores, y a elaborar productos de origen biológico con capacidad de suprimir fitopatógenos foliares o del suelo. El trabajo se realizará partiendo de compost funcionales elaborados con cabezas de camarón, que en investigaciones previas demostraron la capacidad de suprimir determinadas poblaciones de microorganismos. En definitiva se pretende obtener productos biológicos de interés agrícola, que permitan disminuir o evitar la utilización de compuestos de síntesis química o derivados de productos petroquímicos. Siendo esto beneficioso para la preservación del medio ambiente y de aplicación mediata en sistemas agropecuarios de producción ecológica.
CANTON:	Manta-Pedernales
PROVINCIA:	Manabí
PRESUPUESTO:	110.011,00

INDICE

1.	DATOS INICIALES DEL PROYECTO	4
1.1.	Tipo de solicitud de dictamen.....	4
1.2.	Nombre del Proyecto	4
1.3.	Entidad Unidad de Administración Financiera (UDAF).....	4
1.4.	Entidad operativa desconcentrada (EOD).	4
1.5.	Ministerio Coordinador.....	4
1.6.	Sector, subsector y tipo de inversión.....	4
1.7.	Plazo de ejecución	4
1.8.	Monto total	4
2.	DIAGNOSTICO Y PROBLEMA	5
2.1.	Descripción de la situación actual del área ozona de intervención del proyecto	6
2.2.	Identificación, descripción y diagnóstico del problema.....	10
2.3.	Línea base del Proyecto	12
2.4.	Análisis de oferta y demanda	15
2.5.	Identificación y Caracterización de la población objetivo (beneficiarios).....	15
2.6.	Ubicación geográfica e impacto territorial	16
3.	ARTICULACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN.....	16
3.1.	Alineación objetivo estratégico institucional.....	16
3.2.	Contribución del proyecto a la meta del Plan Nacional para el Buen Vivir alineada al indicador del objetivo estratégico institucional.	16
4.	MATRIZ DE MARCO LÓGICO	17
4.1.	Objetivo general y objetivos específicos.....	17
4.2.	Indicadores de Resultado	17
4.3.	MATRIZ DE MARCO LÓGICO.....	19
4.4.	Atualización de la metas de los indicadores del propósito	21
	Nota: Meta anual ponderada =(Meta año* Ponderación)/ Meta Propósito.	22
5.	ANALISIS INTEGRAL	23
5.1.	Viabilidad técnica.....	24
5.1.1.	Descripción de la ingeniería del proyecto.	24
5.1.2.	Especificaciones técnicas.	26
5.2.	Viabilidad Financiera Fiscal.	27
5.2.1.	.Metodologías utilizadas para el cálculo de la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingreso. 27	
5.2.2.	Identificación y valoración de la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingreso... 27	
5.2.3.	Flujo financiero fiscal.	27
5.2.4.	Indicadores financieros fiscales.	27
5.3.	Viabilidad económica.....	27

5.3.1.	Metodologías utilizadas para el cálculo de la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingreso y beneficios.	27
5.3.2.	Identificación y valoración la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingreso y beneficios.	27
5.3.3.	Flujo económico.	27
5.3.4.	Indicadores económicos (TIR, VAN y otros).	27
5.4.	Viabilidad ambiental y sostenibilidad social.	28
5.4.1.	Análisis de impacto ambiental y de riesgos.	28
5.4.2.	Sostenibilidad social.	28
6.	FINANCIAMIENTO Y PRESUPUESTO.	28
7.	ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.	30
7.1.	Estructura operativa.	30
7.2.	Arreglos institucionales y modalidad de ejecución.	30
7.3.	Cronograma valorado por componentes y actividades.	30
7.4.	Demanda pública nacional plurianual.	32
8.	ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.	43
8.1.	Seguimiento a la ejecución.	43
8.2.	Evaluación de resultados e impactos.	43
8.3.	Actualización de la línea base.	43
9.	ANEXOS.	43
9.1.	Autorizaciones ambientales otorgadas por el Ministerio del Ambiente y otros según corresponda.	43
9.2.	Certificaciones técnicas, costos, disponibilidad de financiamiento y otras.	43

1. DATOS INICIALES DEL PROYECTO

1.1. Tipo de solicitud de dictamen	Dictamen de prioridad
1.2. Nombre del Proyecto	Detección de microorganismos y de bioproductos supresores de fitopatógenos, a partir de compost funcionales elaborados con cabezas de camarón.
1.3. Entidad Unidad de Administración Financiera (UDAF)	Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
1.4. Entidad operativa desconcentrada (EOD).	Departamento Central de Investigación
1.5. Ministerio Coordinador	Sin ministerio coordinador
1.6. Sector, subsector y tipo de inversión	Desarrollo de la investigación científica (14.3 Investigación). De inversión con prioridad.
1.7. Plazo de ejecución	24 de meses Fecha de inicio 2/1/2015 – Fecha de finalización 31/12/2016
1.8. Monto total	US Dólares 110.011,00

2. DIAGNOSTICO Y PROBLEMA

<p>2.1. Descripción de la situación actual del área o zona de intervención del proyecto</p>	<p>El área de intervención del proyecto se caracteriza por ser una zona costera, con gran parte de su territorio por debajo de los 1.000 m.s.n.m. La economía se fundamenta básicamente en actividades agrícolas, ganaderas, de pesca, acuicultura y turísticas.</p> <p>La actividad agrícola de las provincias de Manabí y Santo Domingo de Tsáchilas es importante, debido a que esta zona ocupa el primer lugar a nivel nacional en la producción de café y el segundo lugar en la producción de maíz duro seco y cultivo de palma. Asimismo, se cultivan productos destinados al mercado internacional, como flores tropicales, palmito, malanga y abacá. Entre los principales cultivos, podemos diferenciar dos tipos: permanentes y transitorios. Los permanentes, ocupan 205.442,73 ha, y están constituidos por: café (36,43%), plátano (22,86%), cacao (16,70%), maracuyá (6,13%), banano (6,09%), caña guadúa (1,76%), achiote (1,72%), caña de azúcar, (1,33%), pimienta negra (1,33%), limón (0,74%) y otros productos (4,92%). Los cultivos transitorios ocupan 82.002,40 ha y los de mayor producción son: maíz duro seco (47,21%), arroz (20,66%), maní (8,37%), yuca (7,97%), fréjol seco (2,29%), maíz duro cholo (2,24%), haba tierna (1,52%), sandía (1,48%), tomate riñón (1,39%) y otros productos (6,87%).</p> <p>El ganado vacuno, de acuerdo al último Censo Nacional Agropecuario de 2000, está constituido por 919.605 cabezas. Por raza, la producción es la siguiente: mestizo, 579.001 cabezas (62,96%); criollo, 306.518 cabezas (33,33%); y, 10.512 cabezas (1,14%) del denominado Brahman o cebú. La producción de leche se concentra en los cantones de Chone y Santo Domingo, con un total de 49,45%, mientras su aporte a la producción de leche del país representa el 13,44%. En cuanto a los porcinos: La zona cuenta con alrededor de 295.220 cabezas, que representan el 19,33% del total nacional.</p> <p>Con respecto a la pesca y la acuicultura, la escasa información sobre el comercio de estos productos dentro del país, no permite referenciar ninguna estadística. En la zona de Manta, los innumerables recursos del mar han sido la principal fuente de trabajo, de alimentación y el sustento de la riqueza de este cantón que a lo largo del tiempo ha recibido, de diferentes partes del mundo, al capital privado para invertir en lo que hoy es la actividad económica más</p>
--	--

representativa: la industria pesquera. Las informaciones del sector pesca y acuicultura no tienen suficiente cobertura del sector, pues carecen de estandarización y de un sistema de recopilación confiable. Sin embargo, la acuicultura ecuatoriana total produce 110.651 T anuales (promedio 1990-1999, según datos de la FAO). De esa producción, el 97,3% corresponde al cultivo del camarón marino y el 2,7% restante a otras especies (peces y crustáceos de agua dulce). El camarón ecuatoriano es reconocido mundialmente por su sabor, textura y color. Ecuador es el primer exportador de camarón de América y el séptimo en el mundo al año 2010.

Los procesos de ocupación en la provincia de Manabí, han provocado que el uso de los espacios por parte de los grupos humanos se encamine a actividades pecuarias y agrícolas. Los suelos de la zona, dentro de las características intrínsecas y físicas, presentan aptitudes físicas para ser utilizados principalmente en esas actividades. Se debe tomar en cuenta que el desarrollo de la actividad ganadera de la zona es considerado el segundo en importancia del país. Esto ha originado una sobreutilización del recurso suelo como consecuencia de una sobrecarga ganadera. Por un lado, el 55% del territorio regional está sobreutilizado y por el otro, el 15% del área con aptitud agrícola está subaprovechada. Asimismo, no se demuestra la inclusión de valor agregado en la producción. En cuanto a las actividades acuícolas, el 97% de los manglares está intervenido por la acuicultura, especialmente por las camaroneras, al igual que el estuario del río Chone.

Los procesos erosivos provocados por la mala utilización del recurso suelo ocasionan azolvamientos de los cauces. Estos trastornos, combinados con deficientes obras de mitigación para drenaje de agua y la construcción no planificada de espacio antrópico, han conducido a la generación de espacios vulnerables y aumento del riesgo (valle del río Portoviejo y Chone).

A partir de lo expuesto, se observa la importante necesidad de realizar estudios relacionados con la reutilización de los recursos agrícolas, ganaderos y acuícolas que mejoren la sostenibilidad del sistema. Debido a la importancia del sector agroalimentario en la provincia de Manabí, el proyecto de investigación "Transformación microbiológica de subproductos agropecuarios para su aplicación

en la agricultura y la ganadería” desarrollado en la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, surgió como una respuesta a la necesidad de crear y fortalecer el conocimiento y la investigación científica, en el sector agrícola de la región. En este aspecto la provincia de Manabí posee una importante oportunidad para integrar la producción **agrícola, ganadera y acuícola** a través de la reutilización de los residuos correspondientes a cada sector productivo. Un ejemplo de ello es realizar un **“compost funcional”** integrando residuos con un alto contenido lignocelulolítico (provenientes de la actividad agrícola-forestal), estiércol (proveniente de la actividad ganadera) y exoesqueletos de camarón (provenientes de la actividad acuícola). Este tipo de compost (compost funcional) demostró aportar una alta concentración de microorganismos quitinolíticos con un potencial biocontrolador de fitopatógenos importante. El agregado de quitina al compost incrementa la actividad quitinasa y modifica la diversidad microbiológica, contribuyendo de esta forma a incrementar la actividad antifúngica del compost. El agregado de este tipo de compost al suelo aporta materia orgánica y microorganismos benéficos. Sin embargo todos estos efectos y beneficios deben ser estudiados en profundidad y corroborados con ensayos “in vivo” a pequeña y gran escala.

Actualmente, la sociedad cada vez está más interesada en reducir el daño al ambiente causado por las actividades agrícola-ganaderas, sobre todo con respecto a riesgos de salud en los consumidores, a los problemas ambientales, y la presencia de compuestos residuales en los suelos agrícolas como resultado del uso desmedido de agroquímicos. Por este motivo, se destaca la importancia de implementar técnicas de producción agrícola enfocadas al uso eficiente de los recursos que tiendan hacia una agricultura sostenible, de la misma manera, la FAO (2001) recomienda sistemas de producción orgánica que reduzcan o supriman el uso de fertilizantes, insecticidas, herbicidas, hormonas y reguladores de crecimiento inorgánico. En este sentido, el compostaje de los residuos orgánicos permite solucionar este problema y contribuye a reutilizar residuos de origen agrícola y, asimismo, de origen animal o de la actividad ganadera (estiércoles y purines). Por otro lado, la aplicación de compost al suelo aporta nutrientes, materia orgánica y una alta población de microorganismos benéficos.

	<p>El presente proyecto propone realizar un análisis exhaustivo del potencial biocontrolador de los microorganismos aislados a partir de compost funcionales y de los bioproductos (tés de compost) obtenidos con diferentes metodologías. Este proyecto constituye la continuación lógica al proyecto “Transformación microbiológica de subproductos agropecuarios para su aplicación en la agricultura y la ganadería” desarrollado actualmente en la ULEAM. Ambos proyectos aportarían información importante en relación a la reutilización de subproductos de origen pesquero, y a la capacidad de estos para inducir una población de microorganismos quitinolíticos y/o bioproductos de aplicación en la agricultura ecológica o sustentable. Asimismo, el aislamiento de microorganismos quitinolíticos y lignocelulolíticos constituirá una reserva biológica importante de aplicación en diversos procesos biotecnológicos.</p>
--	---

**2.2.
Identificación,
descripción y
diagnóstico
del problema**

Durante la producción agrícola, una gran cantidad de residuos en forma de raíces, hojas o frutos no aprovechables, se incorporan al suelo y contribuyen a mejorar considerablemente las propiedades físicas, biológicas y nutritivas del suelo. Otra fracción de estos residuos la integran las partes aéreas, que es preciso separar para facilitar la recolección o las labores agrícolas. Una cantidad importante de ellos son consumidos por la ganadería, como es el caso de las leguminosas, forrajeras o algunos residuos verdes. Sin embargo, otra parte de ellos constituyen, en determinadas ocasiones, una fuente de contaminación ambiental. Como ejemplo de ello en la provincia de Manabí, podemos mencionar entre otros, a los residuos del café, el caco y el guineo.

Los residuos de origen agrícola y ganadero (principalmente el estiércol y la cama de ganado) se pueden convertir en contaminantes de las fuentes hídricas -vertientes, ríos o esteros- y del paisaje, cuando no son tratados debidamente. Actualmente, la sociedad está cada vez más interesada en reducir el daño ambiental causado por el uso desmedido de agroquímicos en las actividades agrícola-ganaderas intensivas. Por este motivo, se destaca la importancia de implementar técnicas de producción agrícola enfocadas al uso eficiente de los recursos que tiendan hacia una agricultura sostenible, de la misma manera, la FAO (2001) recomienda sistemas de producción orgánica que reduzcan o supriman el uso de fertilizantes, insecticidas, herbicidas, hormonas y reguladores de crecimiento inorgánico.

En este sentido, el compostaje de los residuos orgánicos permite solucionar este problema y contribuye a reutilizar residuos de origen agrícola y, asimismo, de origen animal o de la actividad ganadera (estiércoles y purines). Durante el proceso de compostaje se produce una importante reducción del volumen del residuo y un incremento de su valorización mediante la estabilización de la materia orgánica y la higienización del producto, eliminando o disminuyendo drásticamente la posible existencia de patógenos y parásitos del residuo inicial. El compost obtenido puede ser utilizado para su aplicación al suelo como enmienda o abono orgánicos, o como sustrato o componente de un sustrato en cultivo sin suelo.

Por otro lado, en la provincia de Manabí se lleva a cabo una importante producción acuícola a través del cultivo de camarón. Esta actividad genera un residuo considerable, que en buena parte lo constituye el exoesqueleto del camarón. El principal componente del exoesqueleto de los crustáceos es la quitina. Este biopolímero contribuye a la resistencia mecánica y es, después de la celulosa, el polisacárido más abundante en la naturaleza.

Diversos estudios científicos han demostrado las propiedades de la quitina en el control de fitopatógenos al aplicarla como enmienda al suelo. En este caso la quitina provoca un

doble efecto, por un lado estimula la multiplicación de microorganismos micolíticos y por otro, la degradación biológica de la quitina produce compuestos intermedios que contribuyen a la supresión de patógenos fúngicos.

Actualmente la agricultura tradicional es intensiva, por lo que existe un deterioro del suelo importante y una excesiva utilización de plaguicidas. En consecuencia, la pérdida de materia orgánica es significativa, y por tal motivo, un aporte de dicha fracción al suelo puede contribuir a la recuperación del mismo. La adición de compuestos biológicos (compost, té de compost, bioles, etc.) al suelo, introduce una gran variedad de microorganismos implicados en el ciclo de diferentes nutrientes y en procesos de biocontrol de fitopatógenos. Asimismo, cabe destacar el rol que cumplen estos productos en la recuperación de suelos cuya microbiota ha sido afectada por la adición repetitiva de determinados compuestos fitosanitarios. En este caso, se lleva a cabo una "reinoculación" de microorganismos implicados en el ciclo de los nutrientes.

2.3. Línea base del Proyecto

Durante la ejecución del proyecto "Transformación microbiológica de subproductos agropecuarios para su aplicación en la agricultura y la ganadería", llevado a cabo durante el periodo 2013-2014, se realizó una detallada descripción de la sucesión de microorganismos asociados a la elaboración de compost funcionales utilizando las cabezas de camarón como fuente de quitina. En este proyecto se realizaron cinco tratamientos diferentes de compost, utilizando las siguientes proporciones de restos leñosos-estiércol-camarón (v:v:v); Compost-1 (C-1)=3:1:0; Compost-2 (C-2)=3:0,75:0,25; Compost-3 (C-3)=3:0,5:0,5; Compost-4 (C-4)=3:0,25:0,75 y Compost-5 (C-5)=3:0:1. Las muestras para los análisis físico-químicos y microbiológicos se tomaron antes de cada uno de los volteos (cuatro muestreos) y en cada una de las pilas de compost. Los microorganismos se cuantificaron por el método de recuento en placa, utilizando los medios Plate Count Agar (PCA) para cuantificar bacterias aerobias totales, almidón-caseína pimaricina (A-C) para las actinobacterias, y Dicloran Rosa de Bengala Cloranfenicol Agar (DRBC) para los hongos filamentosos y las levaduras. Una vez realizada la cuantificación, se aislaron todas las colonias que presentaban diferentes características morfológicas entre sí, para realizar su identificación. En el caso de las bacterias y actinobacterias los aislamientos fueron sembrados en idénticos medios de cultivos de los que fueron aislados, mientras que para el caso de los hongos todos los aislamientos obtenidos fueron sembrados en diferentes medios de cultivos, con la finalidad de realizar un agrupamiento macro y micromorfológico. De esta forma los aislamientos pertenecientes al género *Aspergillus* fueron sembrados en los medios MEA (malt extract agar), CYA (Czapek yeast extract agar) y DG18 (Dichloran 18% Glycerol Agar), los aislamientos de *Penicillium* fueron sembrados en MEA, CYA y YES (yeast extract sucrose agar), y los aislamientos correspondientes a otros géneros fueron sembrados en MEA, CYA y PDA (Potato dextrose agar). Las placas fueron incubadas a 25°C durante 7 días y posteriormente se registró el diámetro de las colonias en cada medio de cultivo, se realizaron fotografías del anverso y reverso de las colonias, y se realizó una descripción microscópica utilizando un microscopio de contraste de fases. La identificación de los aislados fúngicos se ha realizado hasta el momento analizando las características morfo-fisiológicas, y a través del análisis de restricción (RFLP) de la amplificación parcial del gen de la betatubulina (Bt-RFLP), para el caso de los aislados correspondientes a los géneros *Aspergillus* y *Penicillium*, y el fragmento 5.8S-ITS (ITS-RFLP) para los aislados correspondientes al resto de los géneros. Actualmente, se están secuenciando todos los amplificados que presentaron patrones de restricción diferentes, con la finalidad de realizar la identificación definitiva a través del análisis y la comparación de las secuencias obtenidas, con las bases de datos GenBank y CBS. Por otro lado, las bacterias y actinobacterias, se han identificado por métodos convencionales (fisiológicos, metabólicos

y morfológicos) en una primera etapa (lo que permite agrupar o detectar los aislamientos que poseen características similares), y métodos de biología molecular en una segunda etapa. En este último caso, se realizaron amplificaciones por la PCR con cebadores-oligonucleótidos universales (27f y 1492r) para la amplificación parcial del gen 16S del ADNr. Posteriormente, todos los amplicones fueron digeridos con las enzimas *HhaI* y *HaeIII*, y se elaboró una matriz de similitud con los fragmentos o patrones de restricción obtenidos. Finalmente, se construyó un dendrograma para cada una de las enzimas de restricción mediante la aplicación del coeficiente de Jaccard, y actualmente se está secuenciando cada patrón de restricción diferente.

De esta investigación se puede destacar lo siguiente. Se observaron diferencias entre tratamientos y entre los muestreos realizados a través del tiempo, en la cuantificación y en la diversidad (principalmente) de microorganismos. La mayor diversidad y concentración de bacterias se observó al utilizar una mezcla de estiércol y cabezas de camarón en iguales proporciones (Compost-3). La población de actinobacterias fue significativamente superior en los tratamientos con estiércol y sin camarón (C-1), al inicio del proceso. Posteriormente, la concentración se incrementó y los recuentos fueron mayores en los tratamientos con camarón (C-3, C-4 y C-5). En total, se analizaron 325 aislamientos de bacterias, de los cuales se seleccionaron 250 para su análisis molecular. El análisis de los fragmentos de restricción permitió agrupar los aislamientos pertenecientes a la misma especie de forma rápida, para posteriormente realizar la secuenciación de cada uno de ellos (actividad que se realiza en este momento).

Para el caso de los hongos filamentosos podemos destacar que, al inicio del proceso de compostaje y durante el primer mes de maduración, la mayor diversidad de especies se observó en el tratamiento sin camarón (C-1), siendo *Aspergillus* el género predominante. Posteriormente, a medida que transcurrió el proceso de maduración, se fue incrementando la diversidad de especies en los tratamientos con camarón. El tratamiento C-5 presentó la menor diversidad de especies. Con respecto a la concentración de u.f.c./g de compost, los tratamientos C-1 y C-2 fueron estables a través del tiempo, mientras que los tratamientos C-3, C-4 y C-5 comenzaron con una población inicial baja y posteriormente se incrementó hasta alcanzar y superar los valores de los tratamientos C-1 y C-2, al final del proceso de compostaje. A partir de todas las muestras analizadas se obtuvieron 350 aislados fúngicos y se identificaron 12 géneros diferentes a través de las características morfológicas observadas y utilizando las claves taxonómicas de Samson *et al.* (2010) y Pitt & Hocking (2009). Los aislamientos correspondientes al género *Aspergillus* y *Trichoderma* fueron identificados a nivel específico mediante el patrón de restricción (Bt-RFLP e ITS-RFLP). Se observó el predominio de especies del género

Aspergillus de la sección Fumigati, Nidulantes y Versicolores (*A. fumigatus*, *E. nidulans*, *E. quadrilineata* y *A. fructus*), presentando la mayor diversidad morfológica *A. fumigatus* y *E. nidulans*. La especie de *Trichoderma* más frecuentemente aislada fue *T. harzianum*.

Por todo lo expuesto, podemos concluir, hasta el momento, que el agregado de cabezas de camarón al compost condiciona significativamente la biodiversidad de los microorganismos intervinientes. Este efecto es realmente significativo y abre una línea de investigación muy interesante en la búsqueda de biocontroladores y bioproductos de interés en la agricultura ecológica y en mantener un sistema de producción sostenible.

En concreto el presente proyecto propone utilizar la colección de microorganismos obtenidos en el proyecto “Transformación microbiológica de subproductos agropecuarios para su aplicación en la agricultura y la ganadería” ejecutado en la ULEAM (en colaboración con la ESPAM y el ICIA de España), para seleccionar las cepas con potencial biocontrolador ante diferentes tipos de fitopatógenos de interés en el territorio ecuatoriano. Asimismo, con la finalidad de comprobar o determinar el potencial biocontrolador de los bioproductos, se realizarán diferentes tipos de tés de compost a partir de pilas de compost elaboradas con diferentes mezclas de materiales. Estas mezclas, se diseñarán teniendo en cuenta la experiencia previa y, por otro lado, se construirán diferentes tipos de máquinas de elaboración de tés de compost, con la finalidad de optimizar el método de extracción de microorganismos y bioproductos a partir del compost.

<p>2.4. Análisis de oferta y demanda</p>	<p>La implantación en el sector agroganadero e industrial de una serie de regulaciones internacionales y normativas aplicables a diferentes niveles de la cadena productiva, genera una importante demanda de inversión en I+D a nivel regional que permita obtener los conocimientos necesarios para la implantación de las mismas a nivel empresarial. Las normas de Producción Ecológica, son un ejemplo de ello.</p> <p>La conservación de la biodiversidad y el desarrollo rural de las comunidades son cobeneficios inherentes a estas iniciativas.</p> <p>Este trabajo debe dar respuesta a las demandas de los sectores implicados, en cuanto a conocimientos científicos y técnicos, generando la información necesaria para optimizar la obtención de bioproductos efectivos y detectar microorganismos biocontroladores de fitopatógenos. Asimismo, los microorganismos seleccionados podrían tener interés biotecnológico en el área de alimentos.</p> <p>Se debe tener en cuenta la importancia de la investigación básica en el conocimiento y la comprensión de un proceso biológico complejo, prestando especial atención a las contribuciones prácticas que aportan los agricultores con sus experiencias de ámbito regional o local.</p> <p>La obtención de un producto con efecto biofungicida, biofertilizante y biobactericida, permitiría minimizar los costos de producción en el cultivo en cuanto al manejo de enfermedades y costos de fertilizantes, y permitiría la posibilidad de vincularse a programas de certificación de agricultura ecológica.</p>
<p>2.5. Identificación y Caracterización de la población objetivo (beneficiarios)</p>	<p>Los sectores (y en consecuencia su población) beneficiados son diversos y por diferentes razones. El sector agrícola y ganadero se beneficia al procesar un subproducto o residuo y al utilizar, posteriormente, el producto obtenido a partir de este residuo. Asimismo, se integra a este proceso los subproductos de la producción acuícola. De esta forma, se lograría integrar la actividad agrícola, ganadera y acuícola mediante el reciclaje y aprovechamiento de subproductos dentro de la misma región. El producto obtenido contribuiría a realizar un uso racional de la materia orgánica del suelo y permitiría utilizar en el futuro productos naturales con efecto biofungicida, biofertilizante y biobactericida, contribuyendo a disminuir o eliminar la utilización de plaguicidas y fertilizantes químicos. Por último, no debemos dejar de mencionar el beneficio académico potencial que posee este tipo de estudios sobre la formación de los alumnos y profesores universitarios, en el área de la microbiología y biotecnología.</p> <p>Por lo tanto, la contribución específica del proyecto propuesto radica en el estudio y la selección de una microbiota benéfica de interés en los sistemas agroecológicos que preserven la sostenibilidad del sistema agropecuario.</p>

<p>2.6. Ubicación geográfica e impacto territorial</p>	<p>Ubicación: Manta, San Vicente, Jama y Pedernales.</p> <p>Impacto territorial: Teniendo en cuenta que la investigación propuesta es básica y exploratoria, pero con un objetivo final aplicable y bien definido, es realmente difícil definir a priori el impacto en los beneficiarios. Sin embargo, teniendo en cuenta el tipo de estudio propuesto, se pueden ubicar como beneficiarios a los alumnos de las diferentes carreras afines de la ULEAM y a los agricultores interesados en aplicar técnicas de cultivo orgánicas o ecológicas respetables con el medio ambiente. Estudios o proyectos de este tipo permite una participación intensa del alumnado, siendo prueba de ello la presentación de trabajos realizada con profesores y alumnos de la ULEAM en el II Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad realizado en Guayaquil entre los días 9 a 12 de junio del 2014. Asimismo, debe mencionarse que los resultados obtenidos en este proyecto permitirán, por un lado detectar microorganismos y bioproductos biocontroladores, y por el otro, describir la metodología específica para optimizar el desarrollo y la aplicación de dichos productos. Todo ello puede repercutir en una disminución significativa del uso de agroquímicos en el sector agrícola de la zona de influencia mencionada y, asimismo, este tipo de tecnología puede ser adaptada a otras áreas agrícolas utilizando diferentes residuos orgánicos.</p>
---	---

3. ARTICULACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN

<p>3.1. Alineación objetivo estratégico institucional</p>	<p>Desarrollar conocimientos e innovación tecnológica, a través de investigaciones participativas y formativas que sean parte constitutiva de las actividades docentes regulares, en los niveles de pre y posgrado, que aporten a la solución de problemas locales, regionales y nacionales.</p>																						
<p>3.2. Contribución del proyecto a la meta del Plan Nacional para el Buen Vivir alineada al indicador del objetivo estratégico institucional.</p>	<p>Objetivo 10, Impulsar la transformación de la matriz productiva Indicador Meta 10.1, Incrementar la participación de exportaciones de productos con intensidad tecnológica alta, media, baja y basado en recursos naturales al 50%.</p> <table border="1" data-bbox="564 1559 1444 1843"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Meta PNBV</th> <th rowspan="2">Año Base 2012</th> <th colspan="4">Meta anualizada</th> </tr> <tr> <th>Año 2014</th> <th>Año 2015</th> <th>Año 2016</th> <th>Año 2017</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50 %</td> <td>39.4 %</td> <td>43.64 %</td> <td>45.76 %</td> <td>47.88 %</td> <td>50 %</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Proyecto propuesto</td> <td>-</td> <td>0-0.1%</td> <td>0-0.2%</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>El aporte de este proyecto al incremento de las exportaciones agrícolas es una tarea compleja de determinar. Una predicción exacta y seria de esta variable es imposible calcular. Por un lado el proyecto pretende detectar microorganismos y bioproductos</p>	Meta PNBV	Año Base 2012	Meta anualizada				Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	50 %	39.4 %	43.64 %	45.76 %	47.88 %	50 %	Proyecto propuesto		-	0-0.1%	0-0.2%	-
Meta PNBV	Año Base 2012			Meta anualizada																			
		Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017																		
50 %	39.4 %	43.64 %	45.76 %	47.88 %	50 %																		
Proyecto propuesto		-	0-0.1%	0-0.2%	-																		

	<p>biocontroladores, y posteriormente comprobar su eficacia, en ensayos <i>in vivo</i>, sobre la inhibición o supresión de determinados fitopatógenos en los principales cultivos. Predecir el número de microorganismos y bioproductos eficaces a desarrollar, antes de realizar el proyecto, no es posible y sería lo mismo que intentar adivinar el futuro. Sin embargo, teniendo en cuenta que el hallazgo de productos biológicos eficaces incrementaría el área de producción ecológica y por ende se incrementaría la exportación de productos con mayor valor agregado, principalmente hacia países europeos, se podría realizar un cálculo predictivo en función del incremento potencial del área cultivada bajo un régimen orgánico o ecológico. Para realizar este cálculo se utilizó el área de siembra del café, plátano, cacao y hortalizas, como potenciales cultivos a conducir con métodos biológicos que permitan la sostenibilidad del sistema, y a partir de este dato se estimó el respectivo porcentaje del área cultivada que pudiera convertirse en producción ecológica.</p> <p>De acuerdo a lo expuesto y teniendo en cuenta la imposibilidad de predecir los resultados, la tabla se completa utilizando un rango de porcentajes posibles. Este rango varía desde 0 (en caso de no poder desarrollar ningún producto biológico eficaz) a 0,2% (en el caso de poder desarrollar uno o varios productos biocontroladores).</p>
--	--

4. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

4.1. Objetivo general y objetivos específicos

Objetivo general.

Seleccionar microorganismos autóctonos y desarrollar bioproductos con capacidad biocontroladora de fitopatógenos.

Objetivos específicos.

1. Utilizar la colección de cultivos nativos, previamente obtenida a partir de compost funcionales con camarón, para detectar y seleccionar las especies de microorganismos potencialmente biocontroladores.
2. Desarrollar y optimizar los procesos de obtención de bioproductos con capacidad biocontroladora de fitopatógenos.
3. Formar profesores y alumnos en el área de la microbiología, en la utilización de métodos moleculares, y en la ejecución de ensayos de control biológico.

4.2. Indicadores de Resultado

1. Detección y selección de microorganismos de interés agrícola con potencial biocontrolador de fitopatógenos.
2. Diseño de una maquinaria que permita elaborar tés de compost con la mayor eficacia posible y optimización de las condiciones de cultivo.
3. Conservación de los aislamientos microbianos y elaboración de una colección de cultivos.

4. Informes de profesores y alumnos implicados o asociados al proyecto
5. Publicaciones a congresos, reuniones divulgativas, y revistas divulgativas y científicas.

4.3. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

Resumen Narrativo de Objetivos	Indicadores Verificables Objetivamente	Medios de Verificación	Supuestos
<p>FIN El proyecto contribuirá a realizar una eficiente reutilización de subproductos agrícolas, ganaderos y acuícolas mediante el compostaje de diferentes materiales provenientes de cada sector, prestando especial atención a la utilización de cabezas de camarón para estimular una población de microorganismos quitinolíticos biocontroladores. Por tal motivo, se realizarán bioensayos que permitan detectar y seleccionar microorganismos y bioproductos con capacidad biocontroladora sobre fitopatógenos que provocan diferentes tipos de enfermedades en los cultivos de mayor importancia.</p>	<p>La detección de microorganismos y bioproductos controladores de fitopatógenos y su aplicación en la agricultura, es una tarea lenta como consecuencia de la cantidad de etapas y variables que exige el proceso de selección. En este proyecto se realizarán las pruebas biológicas correspondientes para detectar microorganismos autóctonos biocontroladores y bioproductos obtenidos mediante la elaboración de tés de compost funcionales. En un proyecto exploratorio, no se puede definir <i>a priori</i> la cantidad, calidad y el tiempo necesario de manera exacta. Bajo un supuesto de que el 1% de las cepas evaluadas podrían tener propiedades biocontroladoras y considerando evaluar al menos 1500 cepas, se podrían obtener 15 cepas biocontroladoras. La calidad de estas cepas, o en este caso debería denominarse eficiencia biocontroladora, deberá ser alta, de lo contrario no superará las exigencias de los bioensayos. El tiempo está en función de las cepas obtenidas, pero considerando que este trabajo está muy avanzado por la ejecución de un proyecto previo, en un año es posible contar con microorganismo potencialmente eficientes.</p>	<p>Informe final presentado a la Dirección de Departamento Central de Investigaciones (DCI), al Honorable Consejo Universitario (HCU) de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM). Presentaciones en congresos y/o reuniones científicas Publicaciones de tesis de grado Publicaciones científicas. Presentaciones en reuniones divulgativas con agricultores de la zona. Inspección visual de los ensayos de biocontrol, y de los ensayos de compostaje. Verificación personal de la colección de cultivos crío-conservados.</p>	<p>Disponibilidad presupuestaria, de equipamiento de laboratorio e insumos, y disponibilidad de espacio y condiciones para las pruebas de control biológico <i>in vitro</i>. Posibilidad de contratar servicios externos que permitan realizar las secuenciaciones de ADN necesarias para la identificación de los microorganismos. Posibilidad de contratar servicios externos para la construcción de la maquinaria necesaria para elaborar tés de compost.</p>
<p>PROPÓSITO (u Objetivo General) <i>Objetivo general.</i></p>	<p>Obtener compost funcionales con una alta proporción de microorganismos con potencial biocontrolador, y desarrollar una</p>	<p>La verificación se puede realizar por lo siguiente; Número de microorganismos seleccionados y potencial biocontroladores.</p>	<p>Implicación de alumnos y profesores de la ULEAM que permita el inicio de actividades</p>

<p>Seleccionar microorganismos autóctonos y desarrollar bioproductos con capacidad biocontroladora de fitopatógenos.</p> <p><i>Para ello se debe;</i> Elaborar compost funcionales con subproductos provenientes de la producción agrícola, ganadera y acuícola, para obtener microorganismos y bioproductos con potencial biocontrolador. Estimular el desarrollo de una microbiota biocontroladora a través de la adición de exoesqueletos de camarón al compost. Desarrollar una metodología eficiente para obtener bioproductos y suspensiones microbianas (principalmente a través de la elaboración de té de compost enriquecidos) beneficiosos para la agricultura.</p>	<p>maquinaria y una tecnología eficiente para extraer bioproductos y cultivar microorganismos eficientes.</p> <p>La cantidad de microorganismos eficientes a obtener debe ser no menor a 10.</p> <p>La calidad de los mismos debe ser alta, de lo contrario no superarán los bioensayos realizados.</p> <p>El tiempo para lograr el producto final es de 2 años.</p>	<p>Diseño y construcción del prototipo de equipo o maquinaria eficiente en la extracción de bioproductos y el cultivo de microorganismos.</p> <p>Informe final presentado a la Dirección del DCI y al HCU de la ULEAM.</p> <p>Divulgación de los resultados entre productores agropecuarios y alumnos de la carrera de Ingeniería Agropecuaria y Agroindustrial.</p> <p>Publicación de resultados en congresos y revistas científicas.</p> <p>Inspección visual de los ensayos de biocontrol, de los ensayos de compostaje y del prototipo de máquina de té de compost diseñado y construido.</p>	<p>científicas en el área de la microbiología aplicada.</p> <p>Dotación de fondos económicos, laboratorios y equipamiento necesario para realizar la línea de investigación.</p> <p>Posibilidad de contratar servicios externos para la construcción de la maquinaria necesaria para elaborar té de compost.</p>
<p>COMPONENTES (resultados u objetivos específicos)</p> <p><i>Objetivos específicos.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizar la colección de cultivos nativos, previamente obtenida a partir de compost funcionales con camarón, para detectar y seleccionar las especies de microorganismos potencialmente biocontroladores. 2. Desarrollar y optimizar los procesos de obtención de bioproductos con capacidad biocontroladora de fitopatógenos. 3. Formar profesores y alumnos en el área de la microbiología, en la utilización de métodos moleculares, y en la ejecución de ensayos de control biológico. 	<p>Equipamiento de un laboratorio de microbiología y biología molecular de nivel medio en el primer año.</p> <p>Incorporación de profesores (2) y alumnos (3).</p> <p>Elaboración de cuatro pilas de compost funcionales y aislamiento de 500 microorganismos autóctonos.</p> <p>Obtención de al menos 10 microorganismos con alto comportamiento biocontrolador de fitopatógenos.</p> <p>Desarrollo de una maquinaria eficiente para el cultivo de los microorganismos biocontroladores y la obtención de bioproductos eficientes.</p> <p>Formación de profesores y alumnos. Dictado de un curso intensivo de micología.</p>	<p>Adquisición del equipamiento y puesta en marcha del laboratorio.</p> <p>Incorporación de profesionales y alumnos.</p> <p>Elaboración de pilas de compost. Muestras analizadas y descripción de la actividad microbiológica.</p> <p>Informe parcial de resultados, documentos divulgativos y base de datos entregados al DCI.</p> <p>Facturas entregadas al Departamento Financiero (DF) de la ULEAM.</p>	<p>Disponibilidad física y edilicia en la ULEAM para el equipamiento de un laboratorio específico.</p> <p>Disponibilidad física y económica para construir un invernadero/umbráculo necesario para la etapa de pruebas <i>in vivo</i>.</p> <p>Disponibilidad de profesionales y alumnos interesados.</p> <p>Disponibilidad de subproductos y de la maquinaria necesaria para realizar las pilas de compost.</p>

<p>ACTIVIDADES</p> <p>1) Diseño y elaboración de diferentes pilas de compost.</p> <p>2) Aislamiento de microorganismos y búsqueda de cepas autóctonas con potencial biocontrolador.</p> <p>3) Análisis del potencial biocontrolador de los microorganismos existentes en la colección de cultivos de la ULEAM.</p> <p>4) Desarrollar una maquinaria eficiente para la obtención de bioproductos y para incrementar una biomasa beneficiosa de interés en la agricultura.</p> <p>5) Elaboración de una colección inicial de cultivos microbianos autóctonos de interés en la agricultura y conservación en un crioprotector a -20°C.</p> <p>6) Identificación de los aislamientos seleccionados utilizando métodos moleculares de secuenciación del ADN y análisis filogenético de secuencias.</p>	<p>Componente A. Equipamiento para laboratorio de microbiología básico: USD 41.800,00</p> <p>Componente B. Elaboración de pilas de compost: USD 20.964,00</p> <p>Componente C. Aislamiento, cuantificación e identificación de los microorganismos a nivel de género: USD 34.633,00</p> <p>Componente D. Identificación molecular de los microorganismos a nivel específico: USD 12.614,00</p>	<p>-Informe parcial de resultados y base de datos entregados al DCI.</p> <p>-Facturas entregadas al DF.</p> <p>-Registro contable del DCI de la ULEAM.</p> <p>-Equipamiento del laboratorio y desarrollo de los ensayos <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i>.</p>	<p>Asignación de los fondos económicos presupuestados.</p> <p>Colaboración de agricultores, ganaderos, camaroneros, Gobiernos Provinciales y Cantonales, asociaciones de agricultores y campesinos.</p> <p>Espacio físico y edilicio para instalar un laboratorio de microbiología y biología molecular.</p> <p>Espacio físico y maquinaria necesaria para realizar las mezclas y pilas de compost, y para construir invernaderos/umbráculos.</p>
--	--	---	---

4.3.1 Anualización de las metas de los indicadores del propósito

INDICADOR DE PROPÓSITO	UNIDAD DE MEDIDA	META PROPÓSITO	PONDERACIÓN (%)	AÑO 1	AÑO 2	TOTAL
Indicador 1: Al 2016, 2000 aislamientos de microorganismos analizados y evaluados para su selección de acuerdo a su capacidad biocontroladora.	Número de aislamientos analizados	2000	35	1500	500	2000
	Meta anual ponderada			26.25	8.75	35
Indicador 2: Al 2016, desarrollar y optimizar los procesos de obtención de bioproductos con capacidad biocontroladora de fitopatógenos.	Número de procesos desarrollados	10	35	2	8	10
	Meta anual ponderada			7	28	35
Indicador 3. Al 2016, formar profesores y alumnos en el área de la microbiología, en la utilización de métodos moleculares, y en la ejecución de ensayos de control biológico.	Número de personas	50	30	25	25	50
	Meta anual ponderada			15	15	30

Meta anual ponderada =(Meta año* Ponderación)/ Meta Propósito.

5. ANALISIS INTEGRAL

<p>5.1. Viabilidad técnica</p> <p>5.1.1. Descripción de la ingeniería del proyecto.</p>	<p><i>1) Elaboración de pilas de compost funcional</i></p> <p>Las pilas de compost se realizarán, mediante la mezcla de material altamente lignificado (restos de poda o desechos de la industria maderera), estiércol o vegetación fresca, y diferentes proporciones de caparzones de camarón (tratamiento control sin camarón y tres dosis diferentes), de acuerdo a la experiencia obtenida durante la ejecución del proyecto “Transformación microbiológica de subproductos agropecuarios para su aplicación en la agricultura y la ganadería”.</p> <p>El proceso de compostaje se llevará a cabo durante tres meses realizando los volteos luego de cada pico de temperatura y una vez estabilizada la misma. Los muestreos para los análisis físico-químicos y microbiológicos se realizarán al tiempo inicial, en cada pico de temperatura y previo a realizar los volteos. En total, 7 a 10 muestras por tratamiento y repetición.</p> <p>Durante los análisis físico-químicos se determinará la relación C/N, el porcentaje de materia orgánica, el pH, la conductividad, el nitrógeno total (Kjeldahl), el carbono total y la humedad de la muestra.</p> <p>Los análisis microbiológicos a realizar incluirán:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Recuento e identificación preliminar de bacterias aerobias totales en agar nutritivo y/o agar recuento en placa (PCA) con pimaricina, incubado a 30-37°C durante 24-48 horas. 2) Recuento e identificación de <i>Pseudomonas</i> fluorescentes en agar King B, incubado a 30 °C durante 24-48 horas. 3) Recuento de Actinobacterias en agar almidón-caseína con pimaricina, incubado a 30-37°C durante 3-5 días. A partir de este medio se aislarán e identificarán a nivel específico los aislados de <i>Streptomyces</i> spp. 4) Recuento de hongos filamentosos y levaduras en agar dicloran-rosa de bengala-cloranfenicol (DRBC) y en agar papa glucosa (PDA) con cloranfenicol, incubado a 25-28°C durante 5-7 días. A partir de este medio se aislarán e identificarán a nivel específico las colonias de <i>Aspergillus-Emericella</i>, <i>Penicillium</i> y <i>Trichoderma</i>, entre otros. 6) Detección y cuantificación de aislamientos de hongos filamentosos con capacidad quitinolítica. <p>La identificación a nivel genérico y en algunos casos a nivel específico, se realizará utilizando claves taxonómicas a través de la combinación de observaciones macroscópicas y microscópicas, y análisis fisiológicos y bioquímicos. La identificación de los microorganismos a nivel específico se realizará a través de la amplificación y secuenciación de diferentes fragmentos o regiones del ADN ribosomal y del gen de la beta-tubulina o calmodulina, en función del microorganismo a analizar. Para ello las secuencias serán analizadas y alineadas inicialmente con el programa CLUSTAL W. Seguidamente se realizarán comparaciones con</p>
---	--

las secuencias depositadas en el GenBank efectuando un BLASTN. La identificación definitiva se llevará a cabo comparando las secuencias de los microorganismos aislados a partir del compost, con las secuencias de las cepas patrones (cepas tipo) relacionadas, a través de un análisis filogenético utilizando el método neighbour-joining (basado en 1000 bootstrap) y Maximum Likelihood con el programa MEGA versión 5.

Los datos de recuentos de los diferentes tipos de microorganismos se analizarán mediante un análisis de la varianza (ANOVA) a través de la transformación cuadrática de los valores obtenidos. La frecuencia de aislamiento de los hongos filamentosos se expresará en porcentaje. El análisis de la varianza (ANOVA) de las frecuencias de aislamiento se realizará mediante la transformación del arcoseno de la raíz cuadrada. Las diferencias entre las medias se compararon con la prueba de Duncan ($p \leq 0,05$) por medio del programa Statistix®. Asimismo, se determinarán los índices de diversidad de Simpson (Simpson, 1949) y de Shannon-Wiener (Whittaker, 1972). La correlación entre la frecuencia de aislamiento de las diferentes especies y los diferentes tipos de compost, se realizará con el mismo programa utilizando el coeficiente de correlación de Pearson ($p \leq 0,05$).

2) Elaboración de téis de compost

Los téis de compost se realizarán con cada uno de los diferentes tipos de compost funcionales y con diferentes tiempos de maduración. La optimización de la elaboración de los téis se realizará monitoreando diferentes variables (temperatura, oxígeno disuelto, nutrición, etc) con el objetivo de determinar las condiciones óptimas para el desarrollo de los diferentes microorganismos. Para ello se construirán diferentes tipos de máquinas de téis de compost que permitan modificar diferentes variables y comparar metodologías de producción diferentes. Principalmente, se prestará atención al tipo de agitación/aireación de la solución (agitación vs aireación forzada), a la temperatura y tiempo de cultivo, y al nivel de nutrientes (suplementación de la fuente de carbono y nitrógeno).

La cuantificación de los microorganismos a través del tiempo se realizará con técnicas similares a las expuestas en el punto 1.

2) Detección de microorganismos y/o bioproductos controladores de fitopatógenos

En esta etapa se realizarán pruebas de antibiosis *in vitro* con los microorganismos obtenidos en el proyecto anterior (banco de cepas de la ULEAM), con los microorganismos obtenidos durante en el proyecto actual propuesto y con extractos solubles de los téis de compost. Estos bioensayos serán efectuados con diferentes fitopatógenos fúngicos y bacterianos de interés en Ecuador, y adicionalmente con patógenos importantes en otras zonas plataneras. Para ello actualmente

<p>5.1.2. Especificaciones técnicas.</p>	<p>contamos con una colección de fitopatógenos cedida a través de contactos previos realizados con la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP y el Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (España).</p> <p>Los microorganismos y bioproductos seleccionados con buena capacidad biocontroladora serán probados en ensayos <i>in vivo</i> realizados en macetas en umbráculos. Para ellos se diseñarán diferentes ensayos con distintas especies vegetales y diferentes presiones de inóculo del patógeno.</p> <p>Los materiales requeridos para la ejecución del proyecto están compuestos principalmente por insumos para el laboratorio de microbiología (medios de cultivo, reactivos químicos, instrumental y equipamiento de laboratorio, etc), material para realizar las máquinas de té de compost (cilindros depósitos, motor eléctrico, sopladora, homogeneizadora, oxímetro, etc.) y los umbráculos (estructura metálica, mallas media sombra, equipo de riego por goteo, etc).</p> <p>Por otro lado, será necesario contratar servicios externos para realizar la secuenciación de los fragmentos de ADN amplificados, correspondientes a los diferentes tipos de microorganismos.</p>
---	---

<p>5.2. Viabilidad Financiera Fiscal.</p> <p>5.2.1. Metodologías utilizadas para el cálculo de la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingreso.</p> <p>5.2.2. Identificación y valoración de la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingreso.</p> <p>5.2.3. Flujo financiero fiscal.</p> <p>5.2.4. Indicadores financieros fiscales.</p>	<p>La metodología utilizada para el cálculo de la inversión total se basa en el costo de los insumos necesarios para realizar el proyecto de investigación. Los insumos de laboratorio se calculan teniendo en cuenta el número de muestras y microorganismos que se espera procesar, en función de la experiencia previa obtenida en el proyecto de investigación anterior. De acuerdo a ello se pueden calcular los reactivos, materiales e insumos requeridos. El equipamiento presupuestado es aquel equipamiento no existente en la ULEAM o bien, aquel equipamiento que debe ser mejorado o ampliado en su capacidad de trabajo. El material presupuestado para la fabricación de la/s máquinas de té de compost, se realizó teniendo en cuenta el diseño de máquina a realizar y la capacidad de trabajo de la misma. El material para la fabricación de umbráculos, se realizó teniendo en cuenta el área de trabajo necesaria.</p> <p>No aplica</p> <p>No aplica</p> <p>No aplica</p>
<p>5.3. Viabilidad económica</p> <p>5.3.1. Metodologías utilizadas para el cálculo de la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingreso y beneficios.</p> <p>5.3.2. Identificación y valoración la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingreso y beneficios.</p> <p>5.3.3. Flujo económico.</p> <p>5.3.4. Indicadores económicos (TIR, VAN y otros).</p>	<p>No aplica</p> <p>No aplica</p> <p>No aplica</p> <p>No aplica</p>

<p>5.4. Viabilidad ambiental y sostenibilidad social. 5.4.1. Análisis de impacto ambiental y de riesgos</p>	<p>Este proyecto fomenta la sostenibilidad ambiental y la reutilización de recursos, por lo tanto, contribuirá a disminuir el impacto ambiental de residuos contaminantes y podría suponer una solución al tratamiento de residuos de la industria pesquera. Asimismo, la aplicación del compost funcional maduro obtenido, favorecerá las condiciones físico-químicas, nutricionales y microbiológicas del suelo, disminuyendo la utilización de fertilizantes y pesticidas. La investigación no presenta ningún tipo de riesgos o impactos ambientales negativos. Los microorganismos a analizar y manipular pertenecerán al Nivel de Bioseguridad 1 de acuerdo al centro para el control y prevención de enfermedades (CDC) de los Estados Unidos. En este nivel se trabaja con agentes que presentan un peligro mínimo para el personal del laboratorio y para el ambiente. El acceso al laboratorio no es restringido y el trabajo se realiza por lo regular en mesas estándar de laboratorio. En este nivel no se requiere equipo especial ni tampoco un diseño específico de las instalaciones. El personal de estos laboratorios es generalmente supervisado por un científico con entrenamiento en microbiología. Asimismo, tampoco se manipularán microorganismos genéticamente modificados (GMO). Por lo expuesto el proyecto se ubica en la Categoría 1.</p>
<p>5.4.2. Sostenibilidad social.</p>	<p>Se promoverá la participación comunitaria con especial atención a las necesidades de los agricultores, ganaderos y camaroneros de la zona. Se promoverá la utilización de productos de origen biológico más respetables con el medio ambiente.</p>

6. FINANCIAMIENTO Y PRESUPUESTO

COMPONENTES/ RUBROS	Grupo de Gasto	FUENTES DE FINANCIAMIENTO (DÓLARES)						TOTAL
		EX-TER-NAS		INTERNAS				
		Crédito	Cooperación	Crédito	Fiscales	R. Propios	A. Comunidad	
Componente A. Equipamiento para laboratorio de microbiología básico	Bienes y Servicios para la inversión					\$41.800,00		\$41.800,00
Componente B. Elaboración de pilas de compost.						\$20.964,00		\$20.964,00
Componente C. Aislamiento, cuantificación e identificación de los microorganismos a nivel de género.						\$34.633,00		\$34.633,00

Componente D. Identificación molecular de los microorganismos a nivel específico						\$12.614,00		\$12.614,00
TOTAL						\$110.011,00		\$110.011,00

7. ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

7.1. Estructura operativa	El procedimiento operativo para la investigación se detalla en las especificaciones técnicas y conforme al cronograma y presupuesto definidos.		
7.2. Arreglos institucionales y modalidad de ejecución	En el momento de la solicitud del proyecto no existen acuerdos interinstitucionales previos contemplados para el presente proyecto.		
	Arreglos institucionales		
	Tipo de ejecución		Instituciones involucradas
	Directa (D) e Indirecta (I)	Tipo de arreglo	
D		No existen acuerdos previos	

7.3. Cronograma valorado por componentes y actividades

COMPONENTES/ RUBROS	CRONOGRAMA VALORADO POR COMPONENTES Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO (DÓLARES)										TOTAL			
	EXTERNAS				INTERNAS									
	Crédito		Cooperación		Crédito		Fiscales		R. Propios			A. Comunidad		
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1 (Año 2015)	Período 2 (Año 2016)		Período 1	Período 2	
Componente a): Equipamiento para laboratorio de microbiología														
Equipos de laboratorio inventariables										\$20.800,00	\$21.000,00			\$41.800,00

Componente b): Elaboración de pilas de compost, construcción de un umbráculo y fabricación de una máquina de té de compost.														
Actividades: Producción de compost funcional y puesta en										\$12.964,00	\$8.000,00			\$20.964,00

7.4. Demanda pública nacional plurianual

DEMANDA PUBLICA PLURIANUAL										
CODIGO CATEGORIA CPC	TIPO DE COMPRA (Bien, obra o servicio)	DETALLE DEL PRODUCTO (especificación técnica)	CANTIDAD	UNIDAD (metro, litro, etc)	COSTO UNITARIO (Dólares)	Origen de los insumos (USD y %)		Defina el monto a contratar Año 1	Defina el monto a contratar Año 2	Total
						Nacional	Importado			
923900011	Servicio	Auxiliares de investigación	2	24	170,00	9.139,20 100,0%	- 0%	4.569,60	4.569,60	9.139,20
53263.00.1	Bien	Incubadora con temperatura regulable (0-50°C). 150 litros	1	Unidad	3.125,00	- 0,0%	3.500,00 100%	3.500,00	-	3.500,00
53263.00.1	Bien	Microscopio óptico trinocular DIC	1	Unidad	13.839,00	- 0,0%	15.499,68 100%	15.499,68		15.499,68
53263.00.1	Bien	Cubetas de electroforesis	2	Unidad	290,18	- 0,0%	650,00 100%	650,00		650,00
53263.00.1	Bien	Rotor suplementario para centrifuga	1	Unidad	2.678,58	- 0,0%	3.000,01 100%	3.000,01		3.000,01
53263.00.1	Bien	Frigoríficos/neveras 380 L	2	Unidad	1.785,72	4.000,00 100,0%	- 0%	2.000,00	2.000,00	4.000,00
43913.00.1	Bien	Congelador de -20°C	1	Unidad	1.785,72	2.000,01 100,0%	- 0%	2.000,01		2.000,01
53263.00.1	Bien	Balanza granataria de 500 g	1	Unidad	133,93	- 0,0%	150,00 100%	150,00		150,00
48231.00.0	Bien	Balanza analítica de 200 g	1	Unidad	446,43	- 0,0%	500,00 100%	500,00		500,00
53263.00.1	Bien	Homogenizador (stomacher)	1	Unidad	4.910,73	- 0,0%	5.500,02 100%		5.500,02	5.500,02

53263.00.1	Bien	Micropipetas de vol. variable (0-2 microL)	1	Unidad	282,74	- 0,0%	316,67 100%	316,67	-	316,67
53263.00.1	Bien	Micropipetas de vol. variable (2-20 microL)	1	Unidad	282,74	- 0,0%	316,67 100%	-	316,67	316,67
53263.00.1	Bien	Micropipetas de vol. variable (20-200 microL)	1	Unidad	282,74	- 0,0%	316,67 100%	316,67	-	316,67
53263.00.1	Bien	Cámara réflex digital con objetico 18-70 mm	1	Unidad	1.339,29	- 0,0%	1.500,00 100%	1.500,00	-	1.500,00
53263.00.1	Bien	Picadora de hielo	1	Unidad	357,14	400,00 100,0%	- 0%	400,00	-	400,00
53263.00.1	Bien	Termo para nitrógeno líquido de 2 litros	1	Unidad	133,93	150,00 100,0%	- 0%	150,00	-	150,00
53263.00.1	Bien	Biotrituradora	1	Unidad	2.678,58	3.000,01 100,0%	- 0%	3.000,01	-	3.000,01
53263.00.1	Bien	Sonda de 100 cm de longitud para termómetro digital	1	Unidad	133,93	- 0,0%	150,00 100%	-	150,00	150,00
53263.00.1	Bien	Motor electrico 1 HP	1	Unidad	446,43	500,00 100,0%	- 0%	500,00	-	500,00
53263.00.1	Bien	Soplador blower	1	Unidad	133,93	150,00 100,0%	- 0%	150,00	-	150,00
53263.00.1	Bien	Oximetro	1	Unidad	2.678,00	- 0,0%	2.999,36 100%	2.999,36	-	2.999,36
53263.00.1	Bien	Cajas de puntas de 200 microl para micropipetas	10	pack de 10 u	25,00	- 0,0%	280,00 100%	140,00	140,00	280,00
	Bien		8			-	224,00			

53263.00.1		Cajas de puntas de 10 microl para micropipetas		pack de 10 u	25,00	0,0%	100%	112,00	112,00	224,00
53263.00.1	Bien	Cajas de puntas de 1000 microl para micropipetas	5	pack de 10 u	25,00	-	140,00	70,00	70,00	140,00
						0,0%	100%			
53263.00.1	Bien	Puntas para pipetas de 20 microl.	25	Bolsa de 1000 u	65,00	-	1.820,00	910,00	910,00	1.820,00
						0,0%	100%			
53263.00.1	Bien	Puntas para pipetas de 200 microl.	50	Bolsa de 1000 u	65,00	-	3.640,00	1.820,00	1.820,00	3.640,00
						0,0%	100%			
53263.00.1	Bien	Puntas para pipetas de 1000 microl.	20	Bolsa de 1000 u	65,00	-	1.456,00	728,00	728,00	1.456,00
						0,0%	100%			
53263.00.1	Bien	Cajas de congelación para tubos eppendorf	50	pack de 5 u	5,00	-	280,00	140,00	140,00	280,00
						0,0%	100%			
34310.05.1	Bien	PCB (Plate Count Broth).	2	500 g	59,00	-	132,16	66,08	66,08	132,16
						0,0%	100%			
34310.05.1	Bien	DRBC (Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol).	3	500 g	72,00	-	241,92	120,96	120,96	241,92
						0,0%	100%			
34310.05.1	Bien	Czapek (Czapek Dox Medium).	1	500 g	95,00	-	106,40	53,20	53,20	106,40
						0,0%	100%			
34310.05.1	Bien	Agar para microbiología	3	500 g	75,00	-	252,00	126,00	126,00	252,00
						0,0%	100%			
34310.05.1	Bien	Extracto de malta	2	500 g	60,00	-	134,40	67,20	67,20	134,40
						0,0%	100%			
34310.05.1	Bien	Extracto de levadura	2	500 g	79,00	-	176,96	88,48	88,48	176,96
						0,0%	100%			
34310.05.1	Bien	Peptona bacteriológica	1	500 g	80,00	-	89,60	44,80	44,80	89,60
						Bien 0,0%	100%			

34310.05.1	Bien	King B	1	500 g	120,00	-	134,40	67,20	67,20	134,40
						0,0%	100%			
34310.05.1	Bien	Glucosa	2	500 g	55,00	-	123,20	61,60	61,60	123,20
						0,0%	100%			
34310.05.1	Bien	Sacarosa	2	500 g	48,00	-	107,52	53,76	53,76	107,52
						0,0%	100%			
34310.05.1	Bien	Almidón	1	500 g	31,80	-	35,62	17,81	17,81	35,62
						0,0%	100%			
34310.05.1	Bien	Caseína	1	500 g	95,00	-	106,40	53,20	53,20	106,40
						0,0%	100%			
34310.05.1	Bien	Quitina en polvo	1	100-250 g	50,00	-	56,00	28,00	28,00	56,00
						0,0%	100%			
34310.05.1	Bien	Carboximetilcelulosa sódica	1	500 g	58,00	-	64,96	32,48	32,48	64,96
						0,0%	100%			
34310.05.1	Bien	Tryptona	1	500 g	92,00	-	103,04	51,52	51,52	103,04
						0,0%	100%			
34310.05.1	Bien	NaNO3 P.A.	1	500 g	38,00	-	42,56	21,28	21,28	42,56
						0,0%	100%			
34310.05.1	Bien	K2HPO4 P.A.	1	500 g	45,00	-	50,40	25,20	25,20	50,40
						0,0%	100%			
34310.05.1	Bien	KH2PO4 P.A.	1	500 g	45,00	-	50,40	25,20	25,20	50,40
						0,0%	100%			
34310.05.1	Bien	KCl P.A.	1	500 g	52,00	-	58,24	29,12	29,12	58,24
						0,0%	100%			
34310.05.1	Bien	MgSO4.7H2O P.A.	1	500 g	65,00	-	72,80	36,40	36,40	72,80
						0,0%	100%			

34310.05.1	Bien	FeSO4.7H2O P.A.	1	500 g	58,00	- 0,0%	64,96 100%	32,48	32,48	64,96
34310.05.1	Bien	CuSO4.5H2O	1	50 g	55,00	- 0,0%	61,60 100%	30,80	30,80	61,60
34310.05.1	Bien	ZnSO4.7H2O	1	50 g	55,00	- 0,0%	61,60 100%	30,80	30,80	61,60
34310.05.1	Bien	MgCl2.	1	100 g	54,00	- 0,0%	60,48 100%	30,24	30,24	60,48
34310.05.1	Bien	NaCl.	1	500 g	35,00	- 0,0%	39,20 100%	19,60	19,60	39,20
34310.05.1	Bien	EDTA	1	500 g	22,50	- 0,0%	25,20 100%	12,60	12,60	25,20
34310.05.1	Bien	Alcohol sanitario.	20	1 litro	3,00	67,20 100,0%	- 0%	33,60	33,60	67,20
34310.05.1	Bien	Etanol puro P.A.	5	1 litro	31,00	- 0,0%	173,60 100%	86,80	86,80	173,60
34310.05.1	Bien	Glicerol	2	1 litro	48,00	107,52 100,0%	- 0%	53,76	53,76	107,52
34310.05.1	Bien	Solución de pHmetro (buffer pH4, pH7 y pH9).	2	1 litro	52,00	- 0,0%	116,48 100%	58,24	58,24	116,48
34310.05.1	Bien	Pimaricina.	2	100 g	58,00	- 0,0%	129,92 100%	64,96	64,96	129,92
34310.05.1	Bien	Cloranfenicol.	2	100 g	68,00	- 0,0%	152,32 100%	76,16	76,16	152,32
34310.05.1	Bien	Taq DNA polimerasa	10	1000 u	125,00	- 0,0%	1.400,00 100%	700,00	700,00	1.400,00

34310.05.1	Bien	Enzima HaeIII.	20	500 u	50,00	- 0,0%	1.120,00 100%	560,00	560,00	1.120,00
34310.05.1	Bien	Enzima Mbol.	10	250 u	65,00	- 0,0%	728,00 100%	364,00	364,00	728,00
34310.05.1	Bien	Enzima Ddel.	10	250 u	90,00	- 0,0%	1.008,00 100%	504,00	504,00	1.008,00
34310.05.1	Bien	Enzima Hinfl.	20	500 u	55,00	- 0,0%	1.232,00 100%	616,00	616,00	1.232,00
34310.05.1	Bien	Enzima Cfol-Hhal.	20	500 u	65,00	- 0,0%	1.456,00 100%	728,00	728,00	1.456,00
53263.00.1	Bien	Kit de extracción de ADN	20	Unidad	120,00	- 0,0%	2.688,00 100%	1.344,00	1.344,00	2.688,00
34310.05.1	Bien	Agarosa para geles de DNA.	2	500 g	1.100,00	- 0,0%	2.464,00 100%	1.232,00	1.232,00	2.464,00
34310.05.1	Bien	Solución de Azul de Bromofenol y Xilen-Cianol 10X.	2	20 mL	65,00	- 0,0%	145,60 100%	72,80	72,80	145,60
53263.00.1	Bien	Cebadores o primers. Valor por base nitrogenada	10	Unidad	12,00	- 0,0%	134,40 100%	67,20	67,20	134,40
53263.00.1	Bien	Marcador de PM de ADN. Equivalente al Step Ladder Sigma-Aldrich (S7025-50UG)	15	Unidad	25,00	- 0,0%	420,00 100%	210,00	210,00	420,00
53263.00.1	Bien	Filtros millipore de 0,22 micras.	50	Unidad	10,00	- 0,0%	560,00 100%	280,00	280,00	560,00
34310.05.1	Bien	Bromuro de etidio a 10 mg/ml.	2	10 ml	34,00	- 0,0%	76,16 100%	38,08	38,08	76,16

34310.05.1	Bien	Agua estéril para PCR.	2	500 ml	25,00	- 0,0%	56,00 100%	28,00	28,00	56,00
53263.00.1	Bien	Asa de metal	5	Unidad	5,00	- 0,0%	28,00 100%	14,00	14,00	28,00
53263.00.1	Bien	Repuestos de puntas de asas de 1 y 10 microL	20	Unidad	1,50	- 0,0%	33,60 100%	16,80	16,80	33,60
53263.00.1	Bien	Asas de 1 y 10 microlitros	7	Caja 1000 u	35,00	- 0,0%	274,40 100%	137,20	137,20	274,40
53263.00.1	Bien	Asa de Digral sky	3	Unidad	25,00	- 0,0%	84,00 100%	42,00	42,00	84,00
53263.00.1	Bien	Cubreobjetos.	5	Caja 1000 u	15,00	84,00 100,0%	- 0%	42,00	42,00	84,00
53263.00.1	Bien	Portaobjetos.	5	Caja 100 u	20,00	112,00 100,0%	- 0%	56,00	56,00	112,00
53263.00.1	Bien	Tubos de PCR de 200 microlitros	5000	Unidad	0,35	- 0,0%	1.960,00 100%	980,00	980,00	1.960,00
03210.00.1	Bien	Guantes Talla M y L. Caja.	10	Unidad	20,00	224,00 100,0%	- 0%	112,00	112,00	224,00
53263.00.1	Bien	Algodón.	4	500 g	5,00	22,40 100,0%	- 0%	11,20	11,20	22,40
53263.00.1	Bien	Gradillas para tubos eppendorf de 1,5 y 2,2 ml	10	Unidad	45,00	- 0,0%	504,00 100%	252,00	252,00	504,00
53263.00.1	Bien	Gradillas de refrigeración sistemas CoolRack para tubos de PCR y 1,5 ml.	5	Unidad	70,00	- 0,0%	392,00 100%	196,00	196,00	392,00
	Bien		5000	Unidad		-	5.040,00			

53263.00.1		Placas de Petri de plástico de 90 mm de diámetro			0,90	0,0%	100%	2.520,00	2.520,00	5.040,00
53263.00.1	Bien	Placas de microtitulación	200	Unidad	1,20	- 0,0%	268,80 100%	134,40	134,40	268,80
53263.00.1	Bien	Placas de Petri de plástico de 45 mm de diámetro	2000	Unidad	1,30	- 0,0%	2.912,00 100%	1.456,00	1.456,00	2.912,00
53263.00.1	Bien	Pinzas de punta fina.	2	Unidad	10,00	22,40 100,0%	- 0%	11,20	11,20	22,40
321310019	Bien	Rollo de papel para limpieza	5	Unidad	15,00	84,00 100,0%	- 0%	42,00	42,00	84,00
32199.01.1	Bien	Hojas papel de filtro. Paquete de 500 hojas.	1	Unidad	40,00	44,80 100,0%	- 0%	22,40	22,40	44,80
53263.00.1	Bien	Tubos eppendorf de 1,5 y 2,2 ml.	3	Bolsa 1000 u	127,71	- 0,0%	429,11 100%	214,55	214,55	429,11
53263.00.1	Bien	Parafilm. Rollo.	1	Unidad	92,00	- 0,0%	103,04 100%	51,52	51,52	103,04
53263.00.1	Bien	Placas de ELISA de plástico. 20 unidades.	1	Unidad	65,00	- 0,0%	72,80 100%	36,40	36,40	72,80
53263.00.1	Bien	Gradillas para tubos de PCR.	20	Unidad	35,00	- 0,0%	784,00 100%	392,00	392,00	784,00
371950018	Bien	Probeta de 500 ml	1	Unidad	10,00	- 0,0%	11,20 100%	11,20	-	11,20
371950018	Bien	Probeta de 1000 ml	1	Unidad	15,00	- 0,0%	25,20 100%	16,80	8,40	25,20
53263.00.1	Bien	Cartuchos para desmineralizador de agua	10	Unidad	60,00	- 0,0%	672,00 100%	336,00	336,00	672,00

53263.00.1	Bien	Tela media sombra	150	m2	5,00	840,00	-	420,00	420,00	840,00
						100,0%	0%			
53263.00.1	Bien	Macetas 500 mL	100	500 ml	1,20	134,40	-	67,20	67,20	134,40
						100,0%	0%			
53263.00.1	Bien	Macetas 250 mL	100	250 ml	0,80	89,60	-	44,80	44,80	89,60
						100,0%	0%			
53263.00.1	Bien	Estructura metálica para umbráculos	40	Unidad	15,00	672,00	-	336,00	336,00	672,00
						100,0%	0%			
53263.00.1	Bien	Cilindros de elaboración de té de compost	3	Unidad	60,00	201,60	-	201,60	-	201,60
						100,0%	0%			
53263.00.1	Bien	Tela metálica para recipiente maquina té de compost	5	Unidad	15,00	84,00	-	42,00	42,00	84,00
						100,0%	0%			
53263.00.1	Bien	Difusores de aire	5	Unidad	45,00	252,00	-	126,00	126,00	252,00
						100,0%	0%			
32129.03.1	Bien	Hojas A4	4	Unidad	6,00	26,88	-	13,44	13,44	26,88
						100,0%	0%			
38911.07.3	Bien	Marcadores al solvente	20	Unidad	2,50	56,00	-	28,00	28,00	56,00
						100,0%	0%			
451300011	Bien	Calculadora	1	Unidad	15,00	16,80	-	16,80	-	16,80
						100,0%	0%			
429215119	Bien	Tijeras	3	Unidad	4,00	13,44	-	13,44	-	13,44
						100,0%	0%			
3699000112	Bien	Grapadora	3	Unidad	4,50	15,12	-	15,12	-	15,12
						100,0%	0%			
32600.09.4	Bien	Boligrafos y lápices	6	Unidad	1,50	10,08	-	5,04	5,04	10,08
						100,0%	0%			

4292151110	Bien	Estiletes	3	Unidad	2,50	8,40 100,0%	- 0%	4,20	4,20	8,40
369900019	Bien	Regla	2	Unidad	0,50	1,12 100,0%	- 0%	1,12	-	1,12
429215112	Bien	Perforadora	1	Unidad	4,80	4,80 100,0%	- 0%	4,80	-	4,80
33310.00.1	Servicio	Combustible	350	litros	0,37	145,04 100,0%	- 0%	72,52	72,52	145,04
678110014	Servicio	Viático (Comisión de servicios)	10	Unidad	30,00	336,00 100,0%	- 0%	168,00	168,00	336,00
678110014	Servicio	Subsistencias (Trabajos de campo con más de 6 horas de jornada)	10	Unidad	15,00	168,00 100,0%	- 0%	84,00	84,00	168,00
48241.00.1	Servicio	Servicio de secuenciación	550	muestras	10,50	- 0,0%	6.468,00 100%	3.234,00	3.234,00	6.468,00
48241.00.1	Servicio	Servicio de Análisis físico-químicos	50	muestras	35,30	- 0,0%	1.976,80 100%	988,40	988,40	1.976,80
612970011	Servicio	Mano de obra taller electricidad, herrería y tornería	168	horas	13,60	2.558,98 100,0%	- 0%	1.279,49	1.279,49	2.558,98
89121.01.1	Bien	Artículos en revistas	1	Unidad	350,00	- 0,0%	392,00 100%	-	392,00	392,00
859700113	Servicio	Participación en congresos, talleres jornadas, etc.	1	Unidad	350,00	196,00 50,0%	196,00 50%	-	392,00	392,00
32230.09.1	Bien	Libros especializados	3	Unidad	160,00	- 0,0%	537,60 100%	268,80	268,80	537,60

32129.20	Bien	Imprevistos (2% del subtotal general)						-	-	2.157,08
----------	------	---------------------------------------	--	--	--	--	--	---	---	----------

8. ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

8.1. Seguimiento a la ejecución	El presente trabajo contempla la presentación de informes trimestrales al DCI y a la comisión académica del campus de Pedernales de la ULEAM, y uno final al HCU de la ULEAM y a la comisión académica del campus de Pedernales de la ULEAM, con los resultados que constaten el avance de los indicadores. Asimismo se presentarán los informes de los recursos económicos empleados.
8.2. Evaluación de resultados e impactos	Al finalizar esta investigación se verifica el cumplimiento de todas las actividades e indicadores propuesto en el proyecto. Todos los resultados serán socializados a través de presentaciones y publicaciones científicas en revistas indexadas. La inversión de la infraestructura adquirida a través del proyecto se evaluará a través de la valoración del laboratorio creado y de los alumnos afectados al mismo
8.3. Actualización de la línea base	Este proyecto permitiría continuar en la ULEAM con la investigación de microbiología iniciada en el 2013 y con amplias posibilidades de aplicación en la agricultura, la ganadería, la acuicultura y la alimentación.

9. ANEXOS

9.1. Autorizaciones ambientales otorgadas por el Ministerio del Ambiente y otros según corresponda.	Aprobación de la investigación por parte del DCI de la ULEAM.
9.2. Certificaciones técnicas, costos, disponibilidad de financiamiento y otras.	Aprobación de la investigación por parte del DCI de la ULEAM.