

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

<b>Código:</b>	CILEC-010213
<b>Centro de Investigación:</b>	Centro de Investigación de la Leche
<b>Programa:</b>	Ganadería sostenible
<b>Título del Proyecto:</b>	Índices de calidad y salud de los suelos en los sistemas productivos de pasto para la ganadería de leche
<b>Grupo de Investigación:</b>	Producción primaria y sostenibilidad en la cadena de la leche
<b>Area de Conocimiento:</b>	Ciencias de la Vida
<b>Línea de Investigación:</b>	Interrelaciones sociales y ambientales de la
<b>Tipo de Investigación:</b>	Aplicada
<b>Campo :</b>	Tecnologías
<b>Investigador Principal :</b>	NANCY FABIOLA BONIFAZ GARCIA
<b>Proyectos Vinculados :</b>	Evaluación de la actividad microbiana presente en el suelo, en respuesta a la aplicación del abono orgánico compost y su efecto en la producción de pasto.
<b>Duración del Proyecto :</b>	12 Meses
<b>Localización del Proyecto :</b>	Provincia: Pichincha Cantón: Cayambe
<b>Fecha de ingreso :</b>	27/09/2013 17:19

## 2. ANTECEDENTES

El crecimiento de los pastos depende principalmente de la humedad del suelo y del contenido de nutrientes que servirán de alimento para las plantas. Para crecer al máximo de su capacidad genética, las plantas necesitan humedad y elementos nutritivos en cantidad suficiente. La humedad proviene de la lluvia y cuando ésta es insuficiente puede complementarse con el riego. El crecimiento dependerá entonces de manera importante de la cantidad de agua de lluvia, de las posibilidades de riego y de los nutrientes del suelo (Paladines, O. 2003).

Los pastos proporcionan materia orgánica al suelo y contribuyen a su conservación restaurando la fertilidad, al incorporar cantidades considerables de nutrientes a través de la descomposición de la materia orgánica y la fijación de los macro y micro nutrientes.

Las especies forrajeras también protegen al suelo contra la erosión y son básicas para la alimentación animal. Las mezclas forrajeras deben ser manejadas como un cultivo permanente en el cual se consideran todos los factores de producción en especial la fertilización. Esta práctica agronómica en las explotaciones ganaderas es relativamente nueva. En general, en la región andina del Ecuador, la fertilización empieza con la introducción de especies y variedades forrajeras altamente productivas y con la adopción de sistemas de manejo que aprovechan eficientemente la mayor producción de forraje (Jaramillo, R. et al 2009).

En Cayambe, el uso actual y potencial del suelo con fines agrícolas y pecuarios es significativo. El cantón soporta una alta densidad de poblacional fija y transitoria. Los terrenos presentan declives moderados, con suelos superficiales poco profundos, y son cultivados intensamente en forma de mosaico, ha ido extendiendo aún más su frontera agrícola en terrenos de pendiente moderada fuerte. Por su pendiente estos suelos deberían dedicarse a pastizales o bosques para reducir el impacto sobre zonas de vida frágiles.

La preocupación por la preservación de la calidad de los suelos no es nueva (Lowdermilk, 1953; Doran et al. 1996). En el pasado, el concepto calidad de los suelos fue equiparado con el de productividad agrícola por la poca diferenciación que se hacía entre tierra y suelo. En este sentido las tierras de buena calidad eran aquellas que permitían maximizar la producción minimizando la erosión (Doran y Parkin, 1994).

Los indicadores de la calidad del suelo pueden ser propiedades físico - químicas y biológicas con sus respectivos en el mismo. Según Doran y Parkin (1994), para que las propiedades en mención sean consideradas indicadores de calidad deben cumplir las siguientes condiciones: a) describir los procesos del ecosistema; b) integrar propiedades físico-químicas y biológicas del suelo; c) reflejar los atributos de sostenibilidad que se quieren medir; d) ser sensitivas a variaciones de clima y manejo, accesibles a muchos usuarios y aplicables a condiciones de campo; f) ser reproducibles; g) ser fáciles de entender; h) ser sensitivas a los cambios en el suelo que ocurren como resultado de la degradación antropogénica; i) en la medida de lo posible, ser componentes de una base de datos del suelo ya existente.

A pesar de la creciente preocupación acerca de la degradación del suelo y la disminución de su calidad e impacto generado sobre el bienestar de la humanidad y ambiente, aún no se dispone de criterios universales que permitan evaluar los cambios en la calidad del suelo.

En el proyecto Requerimientos Hídricos ejecutado en el año 2012, se realizó el estudio de 108 sistemas productivos (UPA¿S), que se basan principalmente en la producción de leche. En estos sistemas se evaluaron algunos indicadores del estado físico (pH, conductividad eléctrica, densidad real, densidad aparente, porosidad) y químico (Calcio, Magnesio, Potasio) del suelo, con la finalidad de detectar los parámetros que permitan determinar diferencias en producción entre las unidades productoras evaluadas.

## 3. JUSTIFICACIÓN

Las unidades productoras de la sierra son sistemas intensivos que deben disponer de un programa adecuado de enmienda nutricional de suelos. Adicionalmente, por la representativa heterogeneidad de estos suelos debemos disponer de información del estado actual de nutrientes para elaborar un programa de fertilización apropiado.

El proyecto propone como objetivos el contribuir a recuperar o mantener la productividad de los sistemas productivos, especialmente los dedicados a la ganadería de leche en la sierra norte de la provincia de Pichincha, mediante el mejoramiento de las características físicas, químicas y principalmente biológicas del suelo, considerando que para remediar la pérdida de productividad de los cultivos es primordial adoptar y adaptar prácticas y sistemas de cultivo que consideren las relaciones suelo, planta, microorganismos en la zona radicular de las plantas.

En este contexto, es necesario generar una guía que ayude a diagnosticar de una manera fácil, rápida y confiable la calidad y salud de los suelos dedicados a las actividades agrícolas y determinar su grado de degradación. Esto, facilitaría el diseño de recomendaciones técnicas para la recuperación y mantenimiento de la producción y la productividad de los suelos agrícolas entorno al margen izquierdo de la micro-cuenca del río el Pisque.

Se determinará también los niveles de productividad en tres zonas del área de influencia del canal para finalmente planificar la producción de leche en los territorios con mayor potencial mediante un sistema de mapeo con sistemas de información geográfica.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 Objetivo General

Determinar el uso potencial de los suelos con aptitud para la producción de pastos mediante el establecimiento de los índices de fertilidad y relieve de los suelos, lo que permitirá potencializar la ganadería de leche en la micro-cuenca del río el Pisque.

### 4.2 Objetivos Específicos

- 1 ¿ Establecer los índices la fertilidad de los suelos mediante el análisis de los indicadores de calidad físico, químico y microbiológico.
- 2 ¿ Identificar el uso potencial de los suelos con aptitud para la producción de pastos, en base a la calidad y relieve de los suelos
- 3 ¿ Difundir los resultados de la investigación a los beneficiarios del proyecto, instituciones públicas y comunidad científica.

## 5. ESTADO DEL ARTE

Ávila, J.; Quirós, A.; Azofeifa, R. (2002), realizaron un monitoreo de los indicadores biológicos, químicos, físicos y económicos de los sistemas de producción de frejol y arroz con tecnología de siembra directa. Y concluyeron que el sistema de siembra directa causa erosión laminar y en surcos, debido a la escasa presencia de materia orgánica en estos suelos al momento del estudio.

El funcionamiento de los suelos depende en una gran proporción de las propiedades bioquímicas (Pankhurst 1997), ya que de ellos depende el estado de las principales funciones edáficas: productiva, filtrante y degradativa (Blum 1998). Por lo tanto, la actividad biológica y bioquímica del suelo es de importancia capital en el mantenimiento de la fertilidad de los hábitats terrestres y, consecuentemente, del funcionamiento de los ecosistemas forestales (Vanhala et al. 1998).

Nannipieri (1984) y Brookes (1985) indican que los índices más comunes que se utilizan para medir la actividad metabólica de la microbiología del suelo son, a parte de la mineralización neta del nitrógeno, la respiración microbiana, las actividades específicas, es decir, las enzimas del suelo, y la energía involucrada en los procesos

La biomasa microbiana es el componente más activo del suelo (Isam 1990), forma parte del ¿pool¿ de la materia orgánica y cumple una función muy importante en el humus, ya que interviene en los procesos de mineralización de nutrientes (Duchaufour 1984), una vez muertos ponen a disposición de otros microorganismos y de las plantas los nutrientes contenidos en los restos microbianos (Jenkinson y Ladd 1981) y, por otro lado, también participan en la inmovilización. Así, los ciclos del C, del N y del P demuestran que la biomasa microbiana es clave en la dinámica de los nutrientes esenciales en el sistema edáfico; por ello, algunos autores afirman que la biomasa microbiana y su actividad en el suelo puede ser empleada como índice de comparación entre sistemas naturales o como indicador de las variaciones sufridas en el equilibrio de un suelo debido a la presencia de agentes nocivos (Doran et al. 1994).

Las investigaciones realizadas por Paladines O.; Izquierdo F.; Salazar M. (2003), en pasturas del centro-norte de la sierra ecuatoriana resultaron en un manual de recomendaciones técnicas para la fertilización de estos suelos y generaron información sobre la cantidad de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> necesaria para aumentar progresivamente el contenido de fósforo en el suelo.

Jaramillo, R.; Novoa, V.; Valverde, F. (2009) evaluaron el efecto de la vinaza en el rendimiento de una mezcla forrajera establecida en un andisol. En la investigación se detectó una variación de la actividad microbiana en los suelos en función del tiempo en respuesta a la aplicación del abono líquido. Sin embargo, el mayor incremento se observó entre la primera y segunda aplicación; pues a partir de la tercera aplicación (tercer corte), la actividad microbiana se estabilizó.

En la zona de estudio no existe un programa que permita determinar los índices de calidad y salud de los suelos dedicados a la producción de pastura. Existen trabajos referenciales al estudio de los índices de calidad y salud de los suelos en otros cultivos como es el caso de Rosales, F.; Pocasangre, L.; Serrano, E. 2008, que elaboraron una guía para el diagnóstico de la calidad y la salud de suelos dedicados al cultivo de banano.

Cuarán, F. 2010, realizó el monitoreo de la fertilidad de los suelos y el nivel de fósforo asimilable en los sistemas productivos insertos a la corporación TURUJTA, la investigación generó como producto un manual de fertilización para las unidades productoras (UPA¿S) de la zona norte del cantón Pedro Moncayo.

Beltrán, J. 2012, evaluó la aplicación de cuatro niveles de compost en el cultivo de pasto. El objetivo fue determinar el efecto del compost sobre el rendimiento en materia seca y el impacto sobre los parámetros físicos, químicos y microbiológicos del suelo. La investigación fue desarrollada en Pichincha - Cayambe, en la parroquia Olmedo.

Cachipundo, Ch. 2012, realizó un monitoreo de los parámetros: físicos (pH, conductividad eléctrica, densidad real, densidad aparente, porosidad), químicos (Calcio, magnesio, Potasio) de los suelos en los cantones: Cayambe-Pedro Moncayo. La finalidad de la investigación fue identificar los suelos idóneos para la producción de pasturas.

Las características tanto físicas como químicas de los suelos a diferentes profundidades presentan diferencias significativas, especialmente en los parámetros P<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>O y materia orgánica en respuesta a la

implementación de diferentes subsistemas de producción lechera: caña forrajera y banco de proteína (Vargas, S. et al. 2002).

Se realizó un diagnóstico y zonificación de tres ambientes en la región de Guaraqueçaba-Brasil. Como producto se determinó las superficies que pueden ser mecanizables y no mecanizables para actividades agrícolas por su alto riesgo de vulnerabilidad; asimismo se sistematizó cuencas y micro cuencas hidrográficas de la zona en estudio (Bessa, E. 2000).

Khan, F. et al. 2011, manifiesta que la degradación del suelo es la principal amenaza para la agricultura sostenible. Realizaron una evaluación de la fertilidad de los suelos con diferentes niveles de erosión en Sharkul, Pakistán; sus resultados permitieron determinar que una actividad agrícola intensa acelera la pérdida de nutrientes por efectos de percolación e infiltración.

## 6. METODOLOGÍA

Las siguientes actividades son propuestas para alcanzar los objetivos planteados:

OE1. Establecer los índices de la fertilidad de los suelos mediante el análisis de los indicadores de calidad físico, químico y microbiológico.

OE1.A1. Identificar los puntos de muestreo y toma de muestras de suelo

Para la identificación de los puntos de muestreo se clasificará en tres zonas altitudinales con la ayuda de las curvas de nivel y se distribuirán alrededor de 350 sitios de muestreo en el área de influencia del margen izquierdo de la microcuenca del río Pisque.

Las muestras de suelo se tomarán a una profundidad máxima de 15 cm, esta profundidad se considera representativa para este tipo de investigación ya que la mayor cantidad de raíces y microorganismos se encuentran a esta profundidad. Las variables a determinar son:

Parámetros Físicos: pH, Conductividad eléctrica, Densidad aparente, Densidad real, Porosidad, Clase textura, Textura del suelo.

Parámetros Químicos: Carbono, Materia Orgánica, Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Sulfatos, Relación C/N, Capacidad de Intercambio Catiónico.

Parámetros Microbiológico: Mesófilos aerobios, Mohos y Levaduras.

OE1.A2. Análisis físico, químico, microbiológico en laboratorio y elaboración de informes de resultados.

Posterior a la toma de muestras de suelo se procederá a realizar los análisis físicos, químicos y microbiológicos según los protocolos de análisis establecidos para suelos por la Red de Laboratorios del Ecuador.

El reporte de resultados de los análisis de suelo por parte del laboratorio será entregado al responsable de interpretar toda la información en veinte días laborables a partir del ingreso de las muestras.

OE1.A3. Elaboración de mapas temáticos de los parámetros analizados (físico-químico y microbiológico).

Con la información recolectada y analizada tanto en campo como en laboratorio, sobre los datos de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos de los suelos se elaborará los mapas temáticos, utilizando un software libre de los sistemas de información geográfica. La actividad será concluida al octavo mes de iniciada la investigación.

OE1.A5. Desarrollo de un software para determinar los índices de calidad y salud de los suelos.

Se realizará un programa informático que establezca el índice de calidad y salud de los suelos, además los requerimientos de fertilización óptimas en la zona de estudio. Se estima concretar la actividad como máximo el décimo mes de iniciada la investigación.

O.2. Identificar el uso potencial de los suelos con aptitud para la producción de pastos, en base a la calidad y relieve de los suelos.

OE2.A1. Análisis de la información generada a nivel de campo y laboratorio para la clasificación de los suelos.

El equipo técnico será el responsable de elaborar la guía de clasificación de los suelos con la información generada tanto a nivel de campo como en laboratorio, potencializando la productividad de pasturas en base a la determinación de las aptitudes de uso y disponibilidad nutricional de los suelos.

En este sentido se correlacionará todas las variables evaluadas a efecto de generar una matriz de clasificación

y uso potencial de los suelos.

OE2.A2. Determinar las pendientes de las zonas productoras de pasto utilizando las ortofotos.

Para determinar la topografía de las zonas productivas de pasto se realizará un mapa de pendientes del margen izquierdo de la micro-cuenca del río el Pisque, utilizando las ortofotos de SIGTIERRAS, lo cual permitirá determinar el porcentaje de la misma en las diversas zonas y posteriormente nos permitirá especificar las áreas que pueden ser potencialmente destinadas al cultivo de pastos.

OE2.A3. Zonificar el área de producción de pastos.

Se realizará a través de:

Fase de consolidación y análisis de la información: Para la zonificación del área de producción de pastos se utilizará las ortofotos gestionadas por el GDPP y con las herramientas del software libre de los sistemas de información geográfica se delimitará las zonas productoras de pasto, puesto que con esta herramienta se puede visualizar y determinar el tipo de producción existente y su superficie.

Cartografía: Se utilizará mapas de pendientes, de uso potencial, y de conflicto de uso del suelo mediante el uso de software como ArcGis. Se ubicarán las fincas georeferenciadas en un mapa de la zona de estudio.

Análisis de la información: Se empleará métodos tabulares y gráficos para resumir datos de producción cualitativos y cuantitativos obtenidos en la caracterización

OE3. Difundir los resultados de la investigación a los beneficiarios del proyecto, instituciones públicas y comunidad científica.

O3.A1. Socialización de los resultados a las Juntas de riego.

Previo a la ejecución del proyecto se realizará la socialización del mismo ante los dirigentes y representantes de las comunidades, donde luego de la autorización para influenciar en el área correspondiente a cada junta de riego se realizará la planificación para la ejecución de actividades.

La socialización de los resultados se lo ejecutará una vez concluido con la elaboración de los productos establecidos, los mismos que también serán entregados en físico. La convocatoria se lo realiza a través de los dirigentes.

La herramienta utilizada para la difusión de los resultados a los usuarios de riego será vía taller donde se explicará a detalle todo el proceso de investigación y resultados por cada uno de los productos.

OE3.A2. Elaboración de la guía de diagnóstico de la calidad de los suelos.

Al finalizar la investigación de las 350 unidades productoras y con los datos recolectados la información será analizada por un grupo especialista relacionado al tema. El equipo generará una guía de fertilidad y Clasificación de los Suelos; misma que será sometida a un proceso de validación a través de su uso sistemático.

OE3.A3. Presentación de los documentos generados en la investigación a los beneficiarios del proyecto, instituciones públicas y comunidad científica.

Los documentos productos de la investigación serán entregados en tres instancias y a tres niveles:

a) Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Pichincha

¿ Padrón de beneficiarios de cada junta de riego, utilizando los sistemas de información geográfica (catastro de beneficiarios).

¿ Documento de los resultados de la evaluación de sistemas de riego de la micro-cuenca del río el Pisque.

¿ Mapa temático.

¿ Base de datos de los canales principales, sistemas de riego por aspersión, estado del agua y uso potencial del suelo.

b) Juntas de riego

- Documento de los resultados de la evaluación de sistemas de riego y un manual de recomendaciones para la aplicación del uso eficiente de agua para riego por aspersión en cultivos de pastos.

- Un documento donde se describa la calidad de agua de la acequia y sus afluentes pertenecientes a la junta de riego.

- Mapas temáticos por Juntas de agua de riego.

- Documento con datos general de los sistemas de riego por aspersión por junta de riego.

c) Universidad Politécnica Salesiana

Los documentos a publicar estará dirigida a la comunidad académica y científica mediante un artículo científico que aporte al manejo eficiente del sistemas de riego por aspersión en la producción de pastizales, indicadores de fertilidad de suelo y uso potencial de suelo para producción de pastizales.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- ¿ Bessa, E. 2000. Indicadores Ambientais Georreferenciados para Área de Protección Ambiental de Guaraqueçaba. p. 105. Disponible en: <http://www.ipardes.pr.gov.br/ojs/index.php/revistaparanaense/article/view/239/197>. Extraído: 02-04-2013
- ¿ Durán, M.; Paladines, O. 2003. Diagnóstico de la nutrición nitrogenada y fosforada durante el crecimiento de ryegrass. Revista Rumipamba. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. p. 56, 74.
- ¿ Gobierno de la Provincia de Imbabura. 2010. Plan de Desarrollo Territorial. Disponible en: <http://www.pichinchauniversal.com.ec/noticias/nacionales/item/3307-el-gobierno-provincial-de-pichincha-entreg%C3%B3-adoquinado-y-sistema-de-riego-en-cayambe.html>. Extraído: 22-04-2013
- ¿ Jaramillo, R.; Novoa, V.; Valverde, F. Parra, R. 2009. Efecto de la vinaza en el rendimiento de una mezcla forrajera establecida en un Andisol. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. p.5
- ¿ Khan, F. et al. 2011. Physico-chemical properties and fertility status of water eroded soils of Sharkul area of district M a n s e h r a , P a k i s t a n . D i s p o n i b l e : <http://www.doaj.org/doaj?func=search&template=&uiLanguage=en&query=soil+matter+organic>. Extraído: 02-04-2013
- ¿ Paladines, O.; Izquierdo, F.; Salazar, M. 2003. Fertilización de pasturas en el centro norte de la sierra ecuatoriana. Ecuador, EC. 10 ¿ 25 p.
- ¿ Vargas, S. et al. 2002. Diagnóstico de le fertilidad físico química del suelo en un agro ecosistema lechero. Volumen 25. Disponible en: <http://revista.ihatuey.cu/index.php/pasto/article/view/876>. Extraído: 02-04-2013.

## 8. RESULTADOS ESPERADOS

Resultado 1.

Establecer los índices la fertilidad de los suelos en base al análisis de los indicadores físico, químico y microbiológico de los suelos. Este resultado generará los siguientes productos:

- ¿ Tablas del contenido nutricional de los suelos en la Micro-cuenca del río el Pisque.
- ¿ Mapas temáticos de las diferentes propiedades físico-químicas y microbiológicas.

Resultado 2.

Identificar el uso potencial de los suelos con aptitud para la producción de pastos. Este resultado generará los siguientes productos:

- ¿ Zonificación del uso potencial de los suelos para el cultivo de pasturas en la Micro-cuenca del río el Pisque.
- ¿ Un Software para cálculo de los índices de calidad y salud de los suelos.

Resultado 3.

Se logró difundir los resultados de la investigación. De este resultado se generarán los siguientes productos:

- ¿ Guía de la calidad y salud de los suelos.
- ¿ Líderes comunitarios capacitados en el uso de la guía y el programa de diagnóstico de la calidad y salud de los suelos
- ¿ Mapa temático de uso potencial del suelo para el cultivo de pastos.
- ¿ Artículo científico

## 9. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y/O SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

La transferencia de tecnología se iniciará con la capacitación de los productores agropecuarios en el uso de la guía de calidad y salud de los suelos generados en la investigación, esto permitirá a corto plazo optimizar recursos en la producción agropecuaria.

Al publicar los resultados generados en la investigación, la información será aprovechada por otros agricultores con diferentes fines agrícolas (floricultura, horticultura) y pecuarios (especies menores). La

investigación generará una guía de la calidad y salud de los suelos por pisos altitudinales de la Micro-cuenca del río el Pisque. Con una apropiada dirección técnica los diversos actores productivos en un futuro realizarán fertilizaciones eficientes en sus cultivos.

Por convenios la información generada en la presente investigación será compartida con entidades públicas locales circunscritas a los cantones Cayambe-Pedro Moncayo a través de escuelas de campo y comités de investigación agrícola local. Además la presente investigación podría servir como base a futuras investigaciones a realizarse en otras localidades de la región.

Mediante foros y talleres con la participación de dirigentes comunitarios del sector se fomentará la diseminación de la información generada a los participantes del proyecto. Posterior al uso de la guía se prevé futuras transferencias sean realizadas siguiendo el método de *¿enseñando a enseñar¿* de manera que los dirigentes capacitados compartirán sus experiencias con otros productores de la zona para beneficio de una ganadería de leche eficiente.

El resultado será ingresado a portales gubernamentales y de la propia institución para difundir la información generada. Permitiendo de esta manera el acceso a la información al resto de productores y organizaciones de la región andina. La información será de fácil manejo e interpretación.

La información estará diseñada para el uso de técnicos ya sea gubernamental o privado con el objeto de que puedan participar indirectamente en la transferencia de tecnología. Además se prevé que participen en la socialización y entrega de la información con el objeto que posteriormente toda la información sea transmitida o aplicada en todos sus lugares de influencia.

## 10. IMPACTOS DEL PROYECTO

### Académico:

La caracterización de la fertilidad de los suelos del cantón Cayambe será un proyecto piloto para posteriores trabajos de investigación, interviniendo en áreas pecuarias ubicadas entorno al cantón Cayambe y la zona norte de la provincia de Pichincha. Es decir que todos los actores de la producción tanto agrícola como pecuaria del cantón Cayambe y de la provincia de Pichincha serán los beneficiarios directos de la presente investigación.

Con la aglomeración del proyecto y posteriormente con una intensiva capacitación enfocada a agricultores del cantón 19687 habitantes dedicados a la agricultura y ganadería, según el CENSO Agropecuario del 2009, serían quienes se beneficiarían al conocer la calidad y salud de los suelos del cantón Cayambe y por ende de sus predios permitiéndoles realizar enmiendas de fertilización más acordes a las necesidades del cultivo a ser aplicado.

Se desarrollarán cursos y/o seminarios sobre el tema de índices de calidad y salud de los suelos, para las carreras de Veterinaria, Ambiental y Biotecnología de la Universidad Politécnica Salesiana.

Con el proyecto de investigación se llevará a cabo una tesis de postgrado con una estudiante de la Maestría de Agroecología de la Universidad Politécnica Salesiana.

El involucramiento de un estudiante de tercer nivel dentro del proyecto de investigación para la elaboración de tesis de pregrado.

El proyecto contempla la participación en un evento del Congreso de ciencias del suelo, presentando los resultados de la investigación.

### Científico:

Identificar las zonas potenciales por características de suelo y pendiente para el cultivo de pastos, conllevará a determinar su uso en actividades agrícolas y no agrícolas en armonía con el ecosistema.

Dentro de la segunda etapa de ejecución del proyecto está planteada la presentación de un Review del tema, sustentando científicamente el trabajo de investigación.

El proyecto contempla además la elaboración de un artículo científico y el envío de la publicación para la revista LA GRANJA de la Universidad Politécnica Salesiana al finalizar el mismo.

### Tecnológico:

La guía de calidad y salud de los suelos elaborada a través de la investigación para los productores, se convertirá en el instrumento tecnológico que permita a corto plazo la optimización de los recursos en la producción agropecuaria.

Ambiental:

El beneficio sobre las entidades se presentarán a través de la reducción de costos productivos en los sistemas pecuarios realizando fertilizaciones eficientes acorde a los requerimientos de las especies forrajeras de alto potencial genético lograremos: a) una constante disponibilidad de forrajes en el sistema, b) una mejor conservación de los forrajes para una consecuente persistencia de mezclas forrajeras, c) evitando además una contaminación de los suelos y del ambiente circunscrito a consecuencia de copiosas sobre fertilizaciones. Debemos recordar que según reportes emitidos por el SICA (2010), del uso total de suelos cultivables en el Ecuador actualmente el 31.2% se encuentra destinado a la producción de pasto; está por demás resaltar que una correcta enmienda y fertilización permite potencializar la producción de pastos mejorados logrando una alta persistencia de los mismos; evitando constantes renovaciones de los pastizales mismas que afectan la economía de la frágil ganadería de leche presente en la región.

Social.

Los resultados del proyecto de investigación se socializarán en la Red de Universidades para el Cambio Climático, en donde la Universidad Politécnica Salesiana participa en el eje de desarrollo de los sectores productivos.

Se intercambiará la información obtenida a través de la investigación con la Red RIMISP.

## 11. INFORMACIÓN DE COFINANCIADORES (en caso de que existieran)

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL :	Gobierno provincial de Pichincha
REPRESENTANTE LEGAL :	Gustavo Baroja
DIRECCION :	Quito
PAGINA WEB :	
E-MAIL :	
TIPO :	Publico