



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA E  
INDUSTRIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**DISEÑO AMBIENTAL PARA EL MANEJO SUSTENTABLE  
DE UNA GRANJA FAMILIAR EN LA PARROQUIA DE  
PINTAG, CANTÓN QUITO.**

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE INGENIERO AMBIENTAL Y MANEJO DE RIESGOS NATURALES**

**LUIS ALEJANDRO VILLARREAL NOROÑA**

**DIRECTOR: Ing. FREDDY MARÍN M.Sc.**

**Quito, septiembre 2017**

© Universidad Tecnológica Equinoccial. 2017  
Reservados todos los derechos de reproducción

## FORMULARIO DE REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

### PROYECTO DE TITULACIÓN

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1717960726
APELLIDO Y NOMBRES:	Villarreal Noroña Luis Alejandro
DIRECCIÓN:	Arcentales B-1 y Antizana
EMAIL:	alejo_33blue@hotmail.com
TELÉFONO FIJO:	2383367
TELÉFONO MOVIL:	0984171893

DATOS DE LA OBRA	
TITULO:	Diseño ambiental para el manejo sustentable de una granja familiar en la parroquia de Pintag, cantón Quito
AUTOR O AUTORES:	Luis Alejandro Villarreal Noroña
FECHA DE ENTREGA DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	25 de septiembre de 2017
DIRECTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	Ing. Freddy Marín Sinche
PROGRAMA	PREGRADO <input checked="" type="checkbox"/> POSGRADO <input type="checkbox"/>
TITULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Ambiental y Manejo de Riesgos Naturales
RESUMEN: Mínimo 250 palabras	<p>El presente trabajo propone un Diseño Ambiental para el manejo sustentable de una Granja Familiar, en la parroquia de Píntag. Se procedió al levantamiento de la línea base de la granja “Huerto San Isidro” y se obtuvo una información general del área de estudio, también se tomaron muestras de agua y suelo in situ, para identificar el estado de factores, como: pH, materia orgánica, macro y micronutrientes y textura, en suelo, y variables físicas (sólidos totales) y químicas (pH, acidez), en agua. Una vez</p>

	<p>realizado el levantamiento de la línea base, se procedió a la identificación y evaluación de impactos ambientales a través de la matriz de Leopold, asignando valores en cuanto a magnitud en una escala de 1-10, siendo 1 de menor magnitud e importancia y 10 de mayor magnitud e importancia, con signo positivo para impactos benéficos y negativo para adversos; y para importancia, asignando la misma escala (1-10), pero sin signo. En base al análisis de la matriz de Leopold se procedió a desarrollar un Plan de Manejo Ambiental de la Granja Familiar San Isidro, haciendo énfasis en los impactos ambientales identificados y medidas de mitigación. Para el impacto generado por actividades pecuarias (olores), se recomienda el uso de mascarillas y la limpieza habitual de los sitios donde se ubican los animales (chanchera, jaulas y galpones). Para el impacto generado por las actividades de limpieza (residuos sólidos), se recomienda poner en práctica las 4 R's: Reducir (Productos con empaques plásticos), reutilizar (dar un uso diferente a envases o materia prima), reciclar (clasificación en la fuente) y respetar (medias ambientalmente amigables).</p>
<p><b>PALABRAS CLAVES:</b></p>	<p>Diseño Ambiental, Granja Familiar, Impactos Ambientales, Medio Ambiente, Agroecología,</p>
<p><b>ABSTRACT:</b></p>	<p>The present work proposes an Environmental Design for the sustainable management of a Family Farm, in the parish of Píntag. The baseline of the "Huerto San Isidro" farm was surveyed,</p>

	<p>and general information was obtained from the study area. Water and soil samples were also collected in situ to identify the state of factors such as pH, matter organic, macro and micronutrients and soil texture, and physical variables (total solids) and chemical (pH, acidity) in water. Once the baseline survey was carried out, the environmental impacts were identified and evaluated through the Leopold matrix, assigning values in terms of magnitude on a scale of 1-10, being 1 of less magnitude and importance and 10 of greater magnitude and importance, with positive sign for beneficial impacts and negative for adverse; and for importance, assigning the same scale (1-10), but without sign. Based on the analysis of Leopold's matrix, an Environmental Management Plan of the San Isidro Family Farm was developed, emphasizing identified environmental impacts and mitigation measures. For the impact generated by livestock activities (odors), the use of masks and the usual cleaning of the places where the animals are placed (chanchera, cages and sheds) is recommended. For the impact generated by cleaning activities (solid waste), it is recommended to implement the 4 R's: Reduce (Products with plastic packaging), reuse (give a different use to containers or raw material), recycle (classification in the source) and respect (environmentally friendly means).</p>
<p><b>KEYWORDS</b></p>	<p><b>Environmental Design, Family Farm, Environmental Impacts, Environment, Agroecology</b></p>

Se autoriza la publicación de este Proyecto de Titulación en el Repositorio Digital de la Institución.

f: 

VILLARREAL NOROÑA LUIS ALEJANDRO

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **VILLARREAL NOROÑA LUIS ALEJANDRO**, CI 1717960726 autor del proyecto titulado: **DISEÑO AMBIENTAL PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DE UNA GRANJA FAMILIAR EN LA PARROQUIA DE PÌNTAG, CANTÓN QUITO**, previo a la obtención del título de **INGENIERO AMBIENTAL Y MANEJO DE RIESGOS NATURALES** en la Universidad Tecnológica Equinoccial.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las Instituciones de Educación Superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la BIBLIOTECA de la Universidad Tecnológica Equinoccial a tener una copia del referido trabajo de graduación con el propósito de generar un Repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Quito, 25 de septiembre de 2017.

f: \_\_\_\_\_

  
VILLARREAL NOROÑA LUIS ALEJANDRO

1717960726

## DECLARACIÓN

Yo VILLARREAL NOROÑA LUIS ALEJANDRO, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Tecnológica Equinoccial puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.



**Luis Alejandro Villarreal Noroña**

**C.I. 1717960726**

# CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo que lleva por título “**Diseño Ambiental para el manejo sustentable de una Granja Familiar en la Parroquia de Píntag, Cantón Quito**”, que, para aspirar al título de **Ingeniero Ambiental y Manejo de Riesgos Naturales** fue desarrollado por **Luis Alejandro Villarreal Noroña**, bajo mi dirección y supervisión, en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería; y cumple con las condiciones requeridas por el reglamento de Trabajos de Titulación artículos 18 y 25.



**Ing. Freddy Marín M.Sc.**

**DIRECTOR DEL TRABAJO**

**C.I. 1711738607**



## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de titulación quiero dedicar a Dios, por su amor incondicional a pesar que muchas veces me alejé del camino.

A mis padres Nelson y Ceci, quienes con su ejemplo han inculcado en mí valores como la honestidad, el sacrificio, la perseverancia, el amor y sobre todo la lealtad a tus convicciones y creencias. Gracias por creer en mí, en todo momento.

A mi hermana Male, quien con su ejemplo me impulsó a conseguir mis sueños.

A mis amigos de la Escuela Politécnica del Ejército, quienes siempre estuvieron pendientes de mi formación profesional, apoyándome en cada dificultad que se me presentaba.

A mis compañeros de la Universidad Tecnológica Equinoccial, con los cuales viví momentos maravillosos en las aulas de clase, gracias por brindarme su amistad y su consejo más honesto.

A mis amigos de siempre Milton Rodríguez, Leandro Granja, Luis Ushiña, Dolores Betancourt, quienes me han enseñado el verdadero significado de la amistad.

Finalmente, este trabajo también es para ti, a pesar de la distancia, siempre tendré una oración, mis mejores deseos de felicidad en tu vida. Hasta pronto.

**LA FORMA COMO SE CONSIGUEN LAS COSAS, IMPORTA.**

**PER ASPERA AD ASTRA**

“Por el áspero camino, hacia la cumbre”

Cuando el sendero de la vida es difícil, se aprende a temprar más el ánimo.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Tecnológica Equinoccial por su apertura desde el primer día, allí encontré profesionales capacitados que supieron guiarme durante el transcurso de mis estudios.

Al Ing. Freddy Marín por ser mi Director de Tesis, quien tuvo la paciencia y estuvo predispuesto para subsanar cualquier inquietud que se me presentó a lo largo de la elaboración de este trabajo, muchas gracias por su desinterés y apoyo incondicional. Al Ing. Isidro Gutiérrez quien siempre estuvo presto para cualquier duda o inquietud que se me presentó. A la Ing. Gloria Roldán por su consejo en el transcurso de la elaboración de este trabajo.

A mis compañeros y compañeras que encontré durante mi vida estudiantil, Francisco Álvarez, Richard Ibarra, Paola Guachamín, Lizeth Iguago, Jhoselyn Acosta, Diana Manosalvas, Gabriela Bonilla, Julio Rivera, que de una u otra forma me apoyaron para culminar mis estudios, gracias por su apoyo incondicional.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

	PÁGINA
<b>RESUMEN</b> .....	<b>V</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>VI</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>2. METODOLOGÍA</b> .....	<b>4</b>
2.1 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO .....	4
2.1.1 <i>LEVANTAMIENTO DE LA LÍNEA BASE AMBIENTAL</i> .....	4
2.1.1.1 OBSERVACIÓN DIRECTA Y RECORRIDO DE LA ZONA.....	4
2.1.1.2 ANÁLISIS DE DATOS SECUNDARIOS.....	5
2.1.1.3 PROCEDIMIENTO PARA TOMA DE MUESTRAS .....	5
2.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	7
2.2.2 CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	7
2.3 ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	8
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>10</b>
3.1 LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE .....	10
3.1.1. <i>LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN PUNTUAL Y         SUBSISTEMAS AGROECOLÓGICOS (GRANJA FAMILIAR)</i> .....	10
3.1.1.1 ESTADO NUTRICIONAL DEL SUELO Y AGUA.....	10
3.1.1.2 COMPONENTES BIÓTICOS DE LA GRANJA .....	14
3.2 <i>IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES</i> .....	16
3.2.1 MATRIZ DE LEOPOLD.....	16
3.3 <i>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</i> .....	19
3.3.1 OBJETIVO .....	19
3.3.2 ALCANCE .....	19
3.3.3 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	19
3.3.3.1 Plan de Prevención, Control y Mitigación de Impactos Ambientales .....	19
3.3.3.2 Plan de Manejo de Desechos Sólidos .....	21

3.3.3.3 Plan de Seguridad y Salud Ocupacional.....	21
3.3.3.4 Plan de Educación y Capacitación Ambiental.....	22
3.3.4 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y PRESUPUESTO .....	22
<b>4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>25</b>
4.1 CONCLUSIONES .....	25
4.2 RECOMENDACIONES.....	27
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>28</b>
<b>ANEXO I.....</b>	<b>31</b>
<b>ANEXO II.....</b>	<b>32</b>
<b>ANEXO III.....</b>	<b>33</b>
<b>ANEXO IV.....</b>	<b>35</b>
<b>ANEXO V.....</b>	<b>37</b>

# ÍNDICE DE TABLAS

	<b>PÁGINA</b>
<b>Tabla 1.</b> Métodos utilizados para determinación de propiedades del suelo.....	6
<b>Tabla 2.</b> Asignación de categorías de impactos ambientales.....	8
<b>Tabla 3.</b> Información general de la zona de estudio.....	10
<b>Tabla 4.</b> Clase textural del suelo de la Granja.....	11
<b>Tabla 5.</b> Materia Orgánica y pH.....	11
<b>Tabla 6.</b> Macro y Micro nutrientes del suelo de la Granja.....	13
<b>Tabla 7.</b> Tabla comparativa para la calidad admisible para agua de uso agrícola.....	14
<b>Tabla 8.</b> Especies animales en la granja “Huerto San Isidro”.....	15
<b>Tabla 9.</b> Especies Vegetales y/o frutales producidas en la granja “Huerto San Isidro”.....	16
<b>Tabla 10.</b> Matriz de Leopold para la calificación de Impactos Ambientales.....	17
<b>Tabla 11.</b> Asignación de categorías de Impactos Ambientales.....	18
<b>Tabla 12.</b> Cronograma de actividades y presupuesto.....	23

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>PÁGINA</b>
<b>ANEXO 1</b>	29
Muestreo de Suelos en la Granja Huerto San Isidro	
<b>ANEXO 2</b>	30
Muestreo de Agua de Riego en la Granja Huerto San Isidro	
<b>ANEXO 3</b>	31
Análisis de Suelos en la Granja Huerto San Isidro	
<b>ANEXO 4</b>	33
Análisis de Agua de Riego en la Granja Huerto San Isidro	
<b>ANEXO 5</b>	35
Tabla 6. Criterios para la calidad admisibles para las aguas de uso agrícola	

## RESUMEN

El presente trabajo propone un Diseño Ambiental para el manejo sustentable de una Granja Familiar, en la parroquia de Píntag. Se procedió al levantamiento de la línea base de la granja “Huerto San Isidro” y se obtuvo una información general del área de estudio, también se tomaron muestras de agua y suelo in situ, para identificar el estado de factores, como: pH, materia orgánica, macro y micronutrientes y textura, en suelo, y variables físicas (sólidos totales) y químicas (pH, acidez), en agua. Una vez realizado el levantamiento de la línea base, se procedió a la identificación y evaluación de impactos ambientales a través de la matriz de Leopold, asignando valores en cuanto a magnitud en una escala de 1-10, siendo 1 de menor magnitud e importancia y 10 de mayor magnitud e importancia, con signo positivo para impactos benéficos y negativo para adversos; y para importancia, asignando la misma escala (1-10), pero sin signo. En base al análisis de la matriz de Leopold se procedió a desarrollar un Plan de Manejo Ambiental de la Granja Familiar San Isidro, haciendo énfasis en los impactos ambientales identificados y medidas de mitigación. Para el impacto generado por actividades pecuarias (olores), se recomienda el uso de mascarillas y la limpieza habitual de los sitios donde se ubican los animales (chanchera, jaulas y galpones). Para el impacto generado por las actividades de limpieza (residuos sólidos), se recomienda poner en práctica las 4 R's: Reducir (Productos con empaques plásticos), reutilizar (dar un uso diferente a envases o materia prima), reciclar (clasificación en la fuente) y respetar (medias ambientalmente amigables).

**Palabras Clave:** Diseño Ambiental, Granja Familiar, Impactos Ambientales, Medio Ambiente, Agroecología

## ABSTRACT

The present work proposes an Environmental Design for the sustainable management of a Family Farm, in the parish of Píntag. The baseline of the "Huerto San Isidro" farm was surveyed, and general information was obtained from the study area. Water and soil samples were also collected in situ to identify the state of factors such as pH, matter organic, macro and micronutrients and soil texture, and physical variables (total solids) and chemical (pH, acidity) in water. Once the baseline survey was carried out, the environmental impacts were identified and evaluated through the Leopold matrix, assigning values in terms of magnitude on a scale of 1-10, being 1 of less magnitude and importance and 10 of greater magnitude and importance, with positive sign for beneficial impacts and negative for adverse; and for importance, assigning the same scale (1-10), but without sign. Based on the analysis of Leopold's matrix, an Environmental Management Plan of the San Isidro Family Farm was developed, emphasizing identified environmental impacts and mitigation measures. For the impact generated by livestock activities (odors), the use of masks and the usual cleaning of the places where the animals are placed (chanchera, cages and sheds) is recommended. For the impact generated by cleaning activities (solid waste), it is recommended to implement the 4 R's: Reduce (Products with plastic packaging), reuse (give a different use to containers or raw material), recycle (classification in the source) and respect (environmentally friendly means).

**Keywords:** Environmental Design, Family Farm, Environmental Impacts, Environment, Agroecology.



## **1. INTRODUCCIÓN**

# 1. INTRODUCCIÓN

Para desarrollar una Agricultura Sostenible es necesario que la misma tenga un impacto leve en el suelo, es decir, debe permitir que se recupere adecuadamente. De esta manera, mediante mecanismos de conservación, (mínimo disturbio del suelo, cobertura orgánica permanente, diversificación de especies cultivadas), se constituyen en un punto clave para una Agricultura Sostenible. (Friedrich, 2015)

El crecimiento de la población y el incremento en el consumismo, ha repercutido en la producción agrícola, generando impactos negativos sobre los recursos naturales, (agua, suelo) y el medio ambiente. Una tercera parte de la tierra agrícola ha sido degradada y la diversidad genética de los cultivos se ha perdido. (FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015)

Los agricultores rurales son quienes producen en su gran mayoría los alimentos del consumo local y regional, por tal motivo, se convierten en los principales responsables de que a diario tengamos sobre nuestras mesas alimentos sanos y nutritivos. (FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2014)

La Agricultura Sostenible consiste en el manejo de ecosistemas, donde interaccionan: suelo, agua, plantas, animales, clima y las personas; con el único objetivo de conformar un sistema de producción acorde al medio donde se desarrolle. (Sullivan, 2003)

La Agricultura Sostenible o Agroecología incluyen: Reciclaje de nutrientes, sustitución de aditamentos externos, mejoramiento de la materia orgánica (incluye la actividad biológica del recurso suelo), variedad de las especies de plantas (policultivos) y finalmente la integración de los cultivos con la ganadería. (Altieri & Toledo, 2010)

Otro de los factores necesarios para implantar la Agroecología de forma profunda en todos los estratos sociales; es la relación cercana entre los agricultores y los consumidores; si esta relación no existe, los agricultores solo cumplirán con la demanda, dejando de lado el manejo adecuado de sus sembríos; y por otro lado, los consumidores no darán la importancia necesaria a los cultivos que se generen de forma ambientalmente responsable. (Clavijo, 2013).

Debido a la necesidad que existe entre agricultores y consumidores, es necesario desarrollar una relación directa e indirecta que permitan que estas

brechas cada vez sean más cortas. El intercambio de información, la retroalimentación, son puntos clave en las que las dos partes deben trabajar para tener un crecimiento mutuo. (Clavijo, 2013).

En este sentido, el consumo participativo (Hernández B. , 2013) propone un consumo de bienes y servicios que radica en la conexión entre las personas que necesitan acceso a recursos, con aquellas otras que dispongan de esos recursos que no están siendo consumidos, o que son producidos en formas más ecológicas.

Es importante mencionar que las granjas agrícolas permiten integrar la producción agropecuaria para aumentar los ingresos y no depender exclusivamente de un producto (Asqui, 2010), de tal forma que no exista ningún tipo de desperdicio, ya que todos los productos y subproductos pueden ser manejados como: Alimento, abono y combustible.

La Agroecología aporta autonomía a las familias campesinas y a la comunidad, debido a una menor dependencia tecnológica y energética, ya que se apoyan en saberes acumulados por cada cultura, sin perjuicio de su bien máspreciado, la naturaleza. (Agosto & Palau, 2015)

Por tal motivo, es preponderante el análisis de las granjas familiares existentes en el país, tomando en cuenta los estratos rurales, lugar donde se desarrolla esta práctica desde tiempos antiguos. Es trascendental conocer la dirección que ha tomado esta práctica a través de los años; ya que en ella se refleja el estado de la salud de las personas. Una buena práctica agrícola, tendrá como resultado salud en sus consumidores.

El retraso técnico y tecnológico es uno de los principales problemas que presenta este tipo de Agricultura (Salinas, 2012), sin embargo, los beneficios alimenticios, el cuidado del medio ambiente y la relación tan cercana productor-consumidor, hace que esta Agricultura se replique en cada estrato social del país.

La diversidad en los productos (agrícolas y pecuarios), el uso de insumos de bajo costo (compost, biol), la incorporación de valor agregado a los productos (elaboración de mermeladas, dulces, entre otros), el uso energías alternativas, permitirán que la granja familiar sea autosuficiente y Sostenible en el tiempo. (Aguirre, 2012)

Los objetivos del presente proyecto fueron:

## **Objetivo General**

- Proponer un diseño ambiental para el manejo sustentable de una granja familiar en la parroquia de Píntag, cantón Quito.

## **Objetivos específicos:**

- Realizar una línea base de la granja familiar ubicada en la Parroquia de Píntag.
- Evaluar los impactos ambientales producidos en la granja familiar agrícola y pecuaria.
- Proponer un diseño de plan de manejo ambiental de la granja familiar agrícola y pecuaria

## **2. METODOLOGÍA**

## **2. METODOLOGÍA**

### **2.1 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO**

#### **2.1.1 LEVANTAMIENTO DE LA LÍNEA BASE AMBIENTAL**

La recolección de información que permitió la formulación del diagnóstico de la granja familiar “Huerto San Isidro”, se realizó en el mes de Marzo del 2017, se recurrió a la metodología del “Diagnóstico Rural Rápido” (DRR) (Rosero, 2014), la cual consiste en la recolección de información derivada de los conocimientos que las comunidades tiene sobre sus propias condiciones de vida.

El DRR se basa en el principio de la “ignorancia óptima”, es decir, que lo importante es obtener de la población una información fidedigna, precisa y directa, sobre las circunstancias y condiciones de ella, y de su entorno. (Zabala, 2006)

Para lo cual, se determinaron las actividades a desarrollarse para la obtención de dicha información, mediante:

- Observación Directa (análisis crítico del área de estudio)
- Recorridos en el área del proyecto (Descripción del área del proyecto)
- Análisis de datos secundarios (Información Bibliográfica, estudios similares, etc)
- Toma de muestras (agua y suelo), los cuales fueron determinados en un laboratorio acreditado.

##### **2.1.1.1 OBSERVACIÓN DIRECTA Y RECORRIDO DE LA ZONA**

Mediante la observación directa y el recorrido de la granja familiar “Huerto San Isidro”, se realizó un inventario de las especies animales y vegetales existentes en la granja, para determinar su estado y los impactos que estos generen al medio donde se desarrollan.

### **2.1.1.2 ANÁLISIS DE DATOS SECUNDARIOS**

Mediante el análisis de la información bibliográfica y estudios similares se pudo contrastar la información recolectada en las actividades anteriores. Estos datos fueron la base para la determinación de las características del área de proyecto y la vía para proceder con la investigación.

### **2.1.1.3 PROCEDIMIENTO PARA TOMA DE MUESTRAS**

Para la toma de muestras de suelo, se recurrió al Instructivo para Toma de Muestras de Suelos de Agrocalidad (2015), donde se delimitó el área haciendo un plano sencillo de la superficie del terreno. Una vez definidas las áreas o lotes a muestrear se procedió a limpiar la superficie del terreno retirando la vegetación u otros residuos orgánicos. Con la ayuda de una pala se efectuó un hoyo en forma de V hasta la profundidad recomendada (20 cm). Anexo 1.

Con la ayuda de un machete, se retiró el exceso de tierra (de 3 a 5 cm), eliminando los bordes de cada lado y aprovechando la parte central de la muestra; se depositó en un balde limpio, para una posterior homogenización. Hay que tener en cuenta que se debe diferenciar las muestras por tipo de cultivo, ya que las características físicas y químicas del suelo varían de cultivo a cultivo. Anexo 1.

Finalmente, se homogenizó todas las muestras, tomando 1 kg de cada muestra para ser analizadas en el Laboratorio de Suelos, Foliare y Aguas de Agrocalidad.

Para la presente investigación se realizaron los siguientes análisis de propiedades físicas químicas del suelo:

- pH
- Materia Orgánica
- Macro y Micronutrientes
- Textura

Los métodos utilizados para la determinación de estas propiedades se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 1.** Métodos utilizados para determinación de propiedades del suelo

Propiedades		Método	Unidad
Ph		Potenciométrico PEE/SFA/06 EPA 9045D	---
Materia Orgánica		Volumétrico PEE/SFA/09	%
Macro y micronutrientes	Nitrógeno	Volumétrico PEE/SFA/09	%
	Fosforo	Colorimétrico PEE/SFA/11	mg/kg
	Potasio	Absorción atómica PEE/SFA/12	cmol/kg
	Calcio	Absorción atómica PEE/SFA/12	cmol/kg
	Magnesio	Absorción atómica PEE/SFA/12	cmol/kg
	Hierro	Absorción atómica PEE/SFA/13	mg/kg
	Manganeso	Absorción atómica PEE/SFA/13	mg/kg
	Cobre	Absorción atómica PEE/SFA/13	mg/kg
	Zinc	Absorción atómica PEE/SFA/13	mg/kg
	Boro	Colorimétrico PEE/SFA/17	mg/kg
	Azufre	Turbidimétrico PEE/SFA/17	mg/kg
Textura	Arena	Bouyoucos PEE/SFA/20	%
	Limo	Bouyoucos PEE/SFA/20	%
	Arcilla	Bouyoucos PEE/SFA/20	%
	Clase Textual	Calculo PEE/SFA/20	---

**Fuente:** Parámetros establecidos por la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro AGROCALIDAD



Una vez determinados los resultados de todas las muestras, se comparó entre los obtenidos y los parámetros establecidos por la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro AGROCALIDAD, con el fin de obtener datos cualitativos que permitan verificar si sus características son óptimas para la actividad agrícola.

Para la toma de muestras de agua, se recurrió al Instructivo para toma de Muestras de Aguas de Agrocalidad (2015), donde se determinó el sitio donde se capta el agua para el riego de los cultivos de la granja familiar.

Se usó un recipiente limpio para almacenar el agua (botella plástica de 1 L de capacidad), llenándolo hasta el tope, para posteriormente ponerlo en refrigeración para un posterior análisis. Anexo 2.

La descripción de la calidad del agua se la realizó mediante variables físicas (sólidos totales, etc.) y químicas (pH, acidez, etc.).

La calidad de agua fue evaluada de acuerdo a la TABLA 6. Criterios para la calidad admisibles para aguas de uso agrícola, del TULSMA libro VI, que se encuentra en el Anexo 5 del presente documento.

Finalmente, se procedió a enviar la muestra de agua al Laboratorio de Suelos, Foliare y Aguas de Agrocalidad.

## **2.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Realizado el levantamiento de la línea base ambiental del área de estudio, se procedió a la identificación y la evaluación de los impactos ambientales a través de la Matriz de Leopold (Conesa, 2003), mediante el análisis de los resultados obtenidos.

### **2.2.2 CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Se procedió a la calificación de los impactos ambientales, utilizando la Matriz de Leopold, efectuando una calificación cualitativa y cuantitativa.

La matriz de impactos se llenó tomando en cuenta la Magnitud e Importancia del impacto, siendo 1 para la mínima alteración y 10 para la máxima con signo positivo (+) para los impactos benéficos y negativo (-) para los adversos.






En la zona diagonal superior de cada casillero, se anotó la valoración numérica (escala 1 a 10, de menos a más importante) de la magnitud del impacto.

En la zona diagonal inferior de cada casillero, se anotó la valoración numérica (escala 1 a 10, de menos a más importante) de la importancia del impacto.

A partir de la calificación, se procede a contar la adhesión de impactos, tanto para las filas como para las columnas, la adhesión de impactos resulta de sumar los niveles de afectación de cada impacto; también se procede a contar el número de impactos positivos y negativos que se han dado en cada fila y columna, la sumatoria de filas debe ser igual a la sumatoria de las columnas.

Para realizar la evaluación cualitativa, a este rango de datos se realizó una distribución de frecuencias en la cual se agrupan los datos en marcas de clase, resultando 4 clases con un tamaño de clase de 4 la asignación queda de la siguiente manera:

**Tabla 2.** Asignación de categorías de impactos ambientales

<b>RANGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COLOR</b>
+/- (1 - 20)	IMPACTO MUY BAJO	
+/- (21 - 40)	IMPACTO BAJO	
+/- (41 - 60)	IMPACTO MEDIO	
+/- (61 - 80)	IMPACTO ALTO	
+/- (81 - 100)	IMPACTO MUY ALTO	

## **2.3 ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El Plan de Manejo Ambiental de la granja familiar “Huerto San Isidro”, se diseñó en base a los impactos ambientales negativos identificados, con el objetivo de: mitigar, compensar y prevenir de los efectos adversos, causados por la actividad de la granja sobre los elementos ambientales.

Es necesario mencionar que el Plan de Manejo Ambiental propuesto para la Granja Familiar “Huerto San Isidro”, será puesto a disposición de la Propietaria del Predio, con el objetivo de que sea considerado de acuerdo a las necesidades y recursos con los que cuente la familia para ponerlo en práctica.

### **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE

A continuación, se muestra la información general de la granja familiar “Huerto San Isidro”, mediante la utilización de fuentes bibliográficas de consulta.

**Tabla 3.** Información general de la zona de estudio

<b>IDENTIFICACIÓN</b>	
Nombre del Predio	Huerto San Isidro
Superficie: 1925 m <sup>2</sup>	1925 m <sup>2</sup>
Propietarios del predio:	Romelia Simba
Linderos:	Norte: José Cuichán, Sur: Rodrigo Simba, Este: Paúl Tiba, Oeste: Vía a Barrio San Juanito
<b>UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b>	
Barrio	San Isidro
Parroquia	Píntag
Cantón	Quito
Provincia	Pichincha
<b>CONDICIONES GEOGRÁFICAS</b>	
Tipo de Clima	Ecuatorial Frío
Altura	2850 M
Precipitación anual	1298,30 mm
Meses Secos	junio - agosto
Meses Lluviosos	marzo – abril, octubre - diciembre
Temperatura promedio	13,74 °C

**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia de Píntag, 2012.

#### 3.1.1. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN PUNTUAL Y SUBSISTEMAS AGROECOLÓGICOS (GRANJA FAMILIAR)

##### 3.1.1.1 ESTADO NUTRICIONAL DEL SUELO Y AGUA

En la muestra estudiada fue posible determinar la clase textural tomando en cuenta los porcentajes de arena, limo y arcilla presentes, y finalmente se pudo observar en la Tabla 5 que el suelo de cultivo de la Granja Familiar “Huerto San Isidro” se mantiene en una clase textural Franco-Limoso.

**Tabla 4.** Clase textural del suelo de la Granja

Punto de Muestreo	Parámetro Analizado (%)			Clase Textural
	Arena	Limo	Arcilla	
Punto 1	38	50	12	Franco Limoso
Punto 2	38	52	10	Franco Limoso
Punto 3	38	52	10	Franco Limoso
Punto 4	38	44	18	Franco
Punto 5	38	52	10	Franco Limoso
Punto 6	38	44	18	Franco

**Fuente:** Resultados obtenidos mediante el análisis de suelo efectuado por la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro AGROCALIDAD

Los resultados en cuanto a potencial de hidrógeno indicaron que las muestras poseen un pH que se encuentra en el rango de 6,45 a 7,11, reflejando un suelo prácticamente neutro; para el caso de materia orgánica presentó un porcentaje que se encuentra en el rango de 3,74 a 4,89, siendo un resultado óptimo ya que nos estamos refiriendo a un suelo netamente de uso agrícola. Estos resultados se pueden observar en la Tabla 6 a continuación:

**Tabla 5.** Materia Orgánica y pH

Punto de Muestreo	Parámetro Analizado	
	pH	% Materia Orgánica
Punto 1	7,11	4,67
Punto 2	6,61	4,89
Punto 3	6,88	4,89
Punto 4	6,45	3,74
Punto 5	6,60	4,15
Punto 6	6,58	3,78

**Fuente:** Resultados obtenidos mediante el análisis de suelo efectuado por la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro AGROCALIDAD

Los datos obtenidos en cuanto a macro y micronutrientes de las muestras obtenidas del suelo de cultivo, demuestran que los mismos están dentro de los parámetros recomendados por la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro, sin embargo, es importante mencionar que estos elementos fueron introducidos mediante prácticas intensivas (adición de fertilizantes naturales), que si bien es cierto podrían mejorar la eficiencia del suelo, también pueden generar un impacto negativo si esta fertilización se realiza con mucha frecuencia.

En este caso ya se puede evidenciar que el fósforo y hierro presentan una concentración elevada que supera en gran magnitud a los parámetros establecidos. Esto en gran medida por la adición de la mezcla de estiércol, paja de cereales y restos hortícolas. Esto permite una alta calidad agroecológica, lo que se manifiesta en la calidad de sus productos. (Munera & Meza, 2014)

**Tabla 6.** Macro y Micro nutrientes del suelo de la Granja

Punto de Muestreo	Parámetro Analizado									
	Nitrógeno (%)	Fósforo (mg/kg)	Potasio (cmol/kg)	Calcio (cmol/kg)	Magnesio (cmol/kg)	Hierro (mg/kg)	Manganeso (mg/kg)	Cobre (mg/kg)	Zinc (mg/kg)	CE (dS/m)
<b>Punto 1</b>	0,23	314,4	1,28	14,15	2,70	559,5	26,08	11,25	30,46	0,241
<i>Parámetro Agrocalidad</i>	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	NO SALINO
<b>Punto 2</b>	0,24	329,9	0,74	13,53	2,85	855,0	24,09	10,17	30,26	0,208
<i>Parámetro Agrocalidad</i>	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	NO SALINO
<b>Punto 3</b>	0,24	331,7	0,74	14,18	2,69	562,5	21,18	8,58	26,64	0,206
<i>Parámetro Agrocalidad</i>	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	NO SALINO
<b>Punto 4</b>	0,19	285,7	0,19	8,53	3,19	877,7	35,55	8,66	15,55	0,118
<i>Parámetro Agrocalidad</i>	MEDIO	ALTO	BAJO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	NO SALINO
<b>Punto 5</b>	0,21	340,1	1,63	12,80	2,89	638,3	25,58	9,65	27,38	0,309
<i>Parámetro Agrocalidad</i>	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	NO SALINO
<b>Punto 6</b>	0,19	296,8	0,15	10,60	2,91	788,2	22,92	9,52	21,60	0,116
<i>Parámetro Agrocalidad</i>	MEDIO	ALTO	BAJO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	NO SALINO

**Fuente:** Resultados obtenidos mediante el análisis de suelo efectuado por la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro AGROCALIDAD

En cuanto al análisis de agua efectuado por la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro AGROCALIDAD, en la acequia que pasa por el predio Huerto San Isidro, se determinó que las condiciones físico-químicas son más que aceptables, ya que no sobrepasan los límites permisibles dentro de la normativa ambiental vigente, evaluada de acuerdo a la TABLA 6: Criterios para la calidad admisibles para agua de uso agrícola, del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Medio Ambiente TULSMA (MAE, 2006), que se encuentra en el Anexo 5 de este documento. El valor de pH tiende a ser neutro (6,85). El agua de acequia es recomendable para el agua de riego y para el consumo animal.

**Tabla 7.** Tabla comparativa para la calidad admisible para agua de uso agrícola

Punto de Muestreo	Parámetro analizado	Unidad	Resultado	Límite Máximo Permissible (Tabla 6: Criterios para la calidad admisibles para agua de uso agrícola)
Muestra 1 Agua de Acequia	Ph	---	6,85	6,5-8,4
	Conductividad Eléctrica	dS/m	0,214	
	Alcalinidad total	mgCaCO <sub>3</sub> /l	126,00	
	Carbonatos	mgCaCO <sub>3</sub> /l	---	
	Bicarbonatos	mgCaCO <sub>3</sub> /l	126,00	8,5
	Cloruros	meq/l	0,51	10
	Potasio	mg/l	5,36	
	Cobre	mg/l	< 0,49	2,0
	Hierro	mg/l	< 0,44	5,0
	Manganeso	mg/l	< 0,48	0,2
	Zinc	mg/l	< 0,11	2,0
	Sólidos Totales	mg/l	200,00	2000
	Sólidos Totales Fijos	mg/l	60,00	
	Sólidos Totales Volátiles	mg/l	140,00	

**Fuente:** Resultados obtenidos mediante el análisis de agua efectuado por la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro AGROCALIDAD, en contraste con los parámetros de la **Tabla 6:** Criterios para la calidad admisibles para agua de uso agrícola del TULSMA, 2006.

### 3.1.1.2 COMPONENTES BIÓTICOS DE LA GRANJA



En la tabla 9 y 10 muestran las especies vegetales y/o frutales y animales que se pueden encontrar en la granja Huerto San Isidro, que tienen como fin, además de generar recursos económicos, instituir un tipo de Agricultura que admita la preservación de la biodiversidad biológica, que facilite el control natural de plagas, el reciclaje de nutrientes, el diseño y desarrollo de policultivos que permita una interacción entre todos los componentes y conlleve a la sustentabilidad agroecológica, así como el estudio de (Salgado, 2015).

Es necesario mencionar que los residuos sólidos y líquidos procedentes de las actividades agrícolas y pecuarias no tienen un manejo tecnificado para el aprovechamiento óptimo de estos residuos.

En cuanto a las actividades pecuarias, la granja familiar “Huerto San Isidro”, cuenta con:

- 50 gallinas ponedoras que diariamente proporcionan 45 huevos (cubeta y media). 40 pollos colorados y 30 pollos blancos para aprovechamiento de carne (crecimiento corto). Se ha estimado que producen semanalmente 126 kg de gallinaza (150 g/día/gallina). (Williams, 2014)
- 9 cerdos. (Se ha estimado que en promedio un cerdo excreta 1.8 kg de excretas sólidas al día y que el gasto de agua por cerdo varía de 5 a 10 L/cerdo.) (Mariscal, 2007)
- 70 cuyes, distribuidos según su edad y género (10 machos sementales, 7 ejemplares por jaula)

Los residuos sólidos resultado de las actividades pecuarias, aumentan si consideramos el cuidado y manejo de los cultivos, debido a que se realizan actividades de limpieza, corte y adecuación de huertos (eliminación de maleza).

## FAUNA

**Tabla 8.** Especies animales en la granja “Huerto San Isidro”

Nombre común	Nombre Científico	Orden
Cerdo	<i>Sus scrofa domesticus</i>	Artiodactyla
Gallina de campo	<i>Gallus gallus domesticus</i>	Galliformes
Cuy	<i>Cavia porcellus</i>	Rodentia
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Lagomorpha

## FLORA

**Tabla 9.** Especies Vegetales y/o frutales producidas en la granja “Huerto San Isidro”

Nombre común	Nombre Científico	Familia
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	Asteraceae
Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	Amaranthaceae
Coliflor	<i>Brassica oleracea var. botrytis</i>	Brassicaceae
Brócoli	<i>Brassica oleracea itálica</i>	Brassicaceae
Papanabo	<i>Brassica rapa</i>	Brassicaceae
Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Brassicaceae
Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	Apiaceae
Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i>	Apiaceae
Apio	<i>Apium graveolens</i>	Apiaceae
Acelga	<i>Beta vulgaris</i>	Chenopodiaceae
Zanahoria	<i>Daucus carota</i>	Apiaceae
Zambo	<i>Cucurbita ficifolia</i>	Cucurbitáceas
Col	<i>Brassica oleracea</i>	Brassicaceae
Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Amaryllidaceae
Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	Amaranthaceae
Maíz	<i>Zea mays</i>	Poaceae
Pasto	<i>Paspalum notatum</i>	Poaceae
Babaco	<i>Carica pentagona</i>	Caricaceae
Tomate de árbol	<i>Solanum betaceum</i>	Solanaceae

## 3.2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

### 3.2.1 MATRIZ DE LEOPOLD

El valor de afectación máximo del presente estudio se ve representado en las 27 interacciones que existen entre los factores ambientales y las actividades, al multiplicar este valor por +/- 100 que es valor máximo de nivel de afectación, obtenemos un valor de +/- 2700 que es el valor que se representaría en el caso de que todos los impactos tengan el nivel de afectación máximo. Como muestra la tabla 8, el valor acumulado es de – 818 que representa el 30,29% calificando al impacto global como bajo.

**Tabla 10.** Matriz de Leopold para la calificación de Impactos Ambientales

	MAGNITUD		Actividades			Impacto Total ( $\sum M$ )	Impacto Total Ponderado $\sum (M \times I)$				
			Actividades Pecuarias	Actividades Agrícolas	Actividades de Limpieza						
			IMPORTANCIA								
FACTORES AMBIENTALES	Características Físicas y Químicas	Suelo	Erosión	3	-4	9	-8	5	-7	-19	-119
			Residuos Sólidos	8	-7	7	-7	9	-8	-22	-177
		Agua	Calidad de Agua	6	-3	7	-7	4	-3	-13	-79
		Aire	Emisiones	7	-6	4	-5	8	-6	-17	-110
			Olores	8	-8	4	-5	4	-5	-18	-104
	Condiciones Biológicas	Flora	Cobertura Vegetal	4	-6	8	-8	5	-6	-20	-118
		Fauna	Diversidad Biológica	3	-4	5	-6	3	-3	-13	-51
	Factor Social y Económico	Estéticos	Paisaje	4	-5	4	-5	4	-5	-15	-60
		Nivel Cultural	Estilo de Vida	3	5	3	5	3	5	15	+45
		<b>PUNTAJE ACUMULADO - Impacto Total (<math>\sum M</math>)</b>								<b>-137</b>	
	<b>PUNTAJE ACUMULADO- Impacto Total Ponderado <math>\sum (M \times I)</math></b>									<b>-818</b>	

En la tabla 12 se puede observar la evaluación cuantitativa a cada una de las casillas en donde se produce un impacto ambiental puede ser positivo o negativo y estará en el rango entre (1-100) donde 1 es un impacto muy bajo y 100 es un impacto muy alto, también se procedió a asignar colores a cada categoría por el nivel de afectación, teniendo como resultado 14 impactos muy bajos, 4 impactos bajos, 5 impactos medios y 4 impactos altos.

Los impactos ambientales de las actividades agrícolas corresponden a -324 unidades, que representa un impacto porcentual negativo de 39,60%, valor que de acuerdo al análisis representa un impacto poco significativo.

Los principales factores ambientales más afectados son: El Suelo, por procesos de erosión causados por las actividades agrícolas (8,80 %), seguido de residuos sólidos, causados por las actividades de limpieza (8,80 %), Olores, generados por actividades pecuarias (7,82 %), e impactos generados en la cobertura vegetal por actividades agrícolas (7,82 %).

Todos los resultados, serán tomados en cuenta de forma imprescindible para la estructuración del Plan de Manejo Ambiental (PMA), buscando la disminución de los impactos negativos a través de medidas de prevención y mitigación.

**Tabla 11.** Asignación de categorías de Impactos Ambientales

MAGNITUD			Actividades Pecuarias	Actividades Agrícolas	Actividades de Limpieza
Características Físicas y Químicas	Suelo	Erosión	- 12	- 72	- 35
		Residuos Sólidos	- 56	- 49	- 72
	Agua	Calidad de Agua	- 18	- 49	- 12
	Aire	Emisiones	- 42	- 20	- 48
		Olores	- 64	- 20	- 20
Condiciones Biológicas	Flora	Cobertura Vegetal	- 24	- 64	- 30
	Fauna	Diversidad Biológica	- 12	- 30	- 9
Factor Social y Económico	Estéticos	Paisaje	- 20	- 20	- 20
	Nivel Cultural	Estilo de Vida	+ 15	+ 15	+ 15
<b>TOTAL NIVEL DE AFECTACIÓN</b>			<b>-248</b>	<b>-324</b>	<b>-246</b>

### **3.3 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El plan de manejo ambiental es una herramienta diseñada para proporcionar una guía de procedimientos, acciones, medidas; encaminados a prevenir, minimizar o controlar aquellos impactos ambientales o sociales negativos que se identificaron anteriormente. El Plan de Manejo Ambiental varía en el tiempo y es adecuado, mejorado y actualizado según las necesidades del mismo

#### **3.3.1 OBJETIVO**

- Establecer acciones y medidas que deberán ser tomadas en cuenta en la granja familiar “Huerto San Isidro”, para prevenir, controlar o mitigar los impactos ambientales negativos y potenciar los impactos positivos.

#### **3.3.2 ALCANCE**

- Dentro del Plan de Manejo Ambiental se detallan las medidas necesarias para mitigar los impactos ambientales negativos en las diferentes actividades que se realizan en la granja.

#### **3.3.3 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

La estructura del Plan de Manejo Ambiental será el siguiente:

- Plan de Prevención, Control y Mitigación de Impactos Ambientales Negativos.
- Plan de Manejo de Desechos Sólidos y Líquidos.
- Plan de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Plan de Educación y Capacitación Ambiental

##### **3.3.3.1 Plan de Prevención, Control y Mitigación de Impactos Ambientales**

Establece las condiciones a prevenir y minimizar los impactos negativos identificados.

**a) Objetivo**

- Establecer medidas que prevengan la contaminación y mitiguen los impactos generados durante la operación de la granja familiar Huerto San Isidro.

Medidas para mejorar el medio ambiente

**a) Aire**

- Olores generados por actividades pecuarias

Medidas a tomar en el aire

- Impulsar el uso obligatorio de mascarillas como protección para polvo.
- Realizar actividades de limpieza frecuentes para mitigar la concentración de olores y la formación de vectores de contaminación.

**b) Agua**

- Cambio en la calidad físico-química del agua de riego

Medidas a tomar en el agua

- Implementar un sistema de filtración de agua.
- Destilación de agua para bebederos de animales.

**c) Suelo**

- Generación de residuos no aprovechables
- Pérdida de cobertura vegetal
- Incremento de procesos erosivos

Medidas a tomar en el suelo

- Promover el manejo sustentable del recurso suelo.
- Fertilización mediante procesos de abonos orgánicos, procedentes de la misma granja, mediante técnicas de compostaje, lombricultura.
- Optimización del procedimiento de riego, mediante la implementación de sistema de riego por goteo.

**d) Paisaje**

- Impacto paisajístico, calidad visual

Medidas a tomar en el paisaje.

- Conservar la mayoría de elementos naturales propios del lugar, adecuándolo de forma que no implique cambios bruscos.

- Adaptar las instalaciones de acuerdo a la tipología del terreno.
- Implementar medidas de protección del recurso suelo para evitar procesos de erosión

### 3.3.3.2 Plan de Manejo de Desechos Sólidos

Mediante este plan se garantizará el Manejo Integral de Residuos Sólidos de la Granja, poniendo en práctica las cuatro "R".

- REDUCIR. Reducir productos con empaques, para evitar contaminación, de preferencia productos elaborados con materiales reciclados.
- REUTILIZAR. Dar un uso diferente a un envase o materia prima. Reutilizar botellas plásticas para captación de agua, etc.
- RECICLAR. Recuperación de materia prima para la elaboración de nuevos productos. Reciclaje de desechos para la elaboración de abono orgánico, clasificación en la fuente, tratamiento a los productos orgánicos (compost, biol).
- RESPETAR. Respetar el medio donde vivimos, evitando la alteración de los recursos naturales.

### 3.3.3.3 Plan de Seguridad y Salud Ocupacional

Medida a tomar en cuanto a Seguridad y Salud Ocupacional

- Deberá existir un procedimiento operacional estandarizado, en cuanto se presente un accidente o emergencia en el personal.
- El personal que realiza las actividades dentro de la Granja Familiar Huerto San Isidro, debe contar con un certificado de salud anual otorgado por un centro de Salud autorizado.
- Señalizar todas las áreas de trabajo como: instalaciones sanitarias, áreas de almacenamiento de alimentos, jaulas de animales, bodega, botiquín, etc.
- Capacitar a los trabajadores que ejecutan actividades dentro de la granja sobre señalética, su ubicación y significado.
- Dotar de Equipos de Protección Personal al personal que labore en la granja, como: Overol de trabajo, botas de trabajo, camiseta, gorra, mascarilla.

- Ubicar adecuadamente las herramientas utilizadas en la jornada, al final del día.
- Capacitar sobre primeros auxilios.

#### 3.3.3.4 Plan de Educación y Capacitación Ambiental

- El personal que trabaja en la granja familiar Huerto San Isidro deben ser capacitados eventualmente en temas relacionados a Agricultura orgánica, abono orgánico, limpieza de huertos, etc.
- Se impartirá entrenamiento en relación a Buenas Prácticas de Manejo en bioseguridad e higiene de alimentos, así como producción de aves, cuyes y cerdos para mantener la inocuidad alimentaria.
- El personal que aplique medicamentos de uso veterinario debe estar capacitado para poder ejercer dichas acciones.
- Capacitar al personal sobre actividades pecuarias en todas las etapas de producción.

### 3.3.4 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y PRESUPUESTO

Dentro de la propuesta del Plan de Manejo Ambiental para la Granja Familiar Huerto San Isidro, se contempla un cronograma de actividades para poder llevarlo a cabo, y también, el costo que contemplaría dichas medidas.

En la Tabla 13 se detalla el cronograma de actividades con tiempos y costos de las medidas a implantarse, de acuerdo al Plan de Manejo Ambiental propuesto para la Granja Familiar Huerto San Isidro, en este sentido, las medidas correctivas tienen tiempos de cumplimiento relativamente cortos, que van desde una semana a un mes, como tiempo máximo. El costo de la implantación de medidas es de \$ 2800 (dos mil ochocientos dólares), que no representa un gasto significativo si tomamos en cuenta el beneficio a corto y largo plazo que representa aplicar esta propuesta.



**Tabla 12.** Cronograma de actividades y presupuesto

PLAN	MEDIO INTERVENIDO	MEDIDAS PROPUESTAS	TIEMPO	COSTO	ACTIVIDADES Y RESPONSABLES
Plan de Prevención, Control y Mitigación de Impactos Ambientales Negativos.	Medidas para mejorar el medio ambiente (AIRE)	Impulsar el uso obligatorio de mascarillas	1 semana	\$ 50	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compra de mascarillas</li> <li>• Adquisición de insumos para el mantenimiento. (aceite, waipe)</li> <li>• Mantenimiento realizado por técnico capacitado.</li> </ul>
		Mantenimiento de herramientas	1 mes	\$ 100	
	Medidas para mejorar el medio ambiente (AGUA)	Filtración de agua para eliminar posibles contaminantes.	1 mes	\$ 300	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantación de un sistema de filtración casero.</li> <li>• Compra de insumos (tanque, arena, gravilla, tubos)</li> </ul>
	Medidas para mejorar el medio ambiente (SUELO)	Promover el uso responsable del recurso suelo	1 mes	\$ 100	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compra de material que de porosidad al abono orgánico. (aserrín)</li> <li>• Adecuación de sitios para Lombricultura.</li> <li>• Compra de manguera para sistema de riego por goteo.</li> </ul>
		Fertilización mediante procesos ambientalmente amigables	1 mes	\$ 200	
		Optimización de procesos de riego.	1 mes	\$ 200	
	Paisajístico	Adaptar instalaciones de acuerdo a la tipología de terreno.	1 mes	\$ 150	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar la disposición óptima de los lugares de siembra y tenencia de animales, para aprovechar espacio y recursos.</li> <li>• Esparcir sobre suelos descubiertos cobertura vegetal, forrajes, hojas, paja, para evitar procesos de erosión.</li> </ul>
		Implementar medidas de protección para evitar procesos de erosión	1 mes	\$ 100	

**Tabla 13.** Cronograma de actividades y presupuesto (Continuación)

Plan de manejo de desechos Sólidos	Área de Estudio (Granja)	Aplicación de las 4 R's: Reducir, Reutilizar, Reciclar, Respetar	1 mes	\$ 150	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adquisición de botes de basura y fundas plásticas para la clasificación de distintos tipos de desechos. (plástico, metal, cartón, papel, orgánicos)</li> </ul>
Plan de Seguridad y Salud Ocupacional	Área de Estudio (Granja)	Procedimiento de respuesta ante emergencias.	1 mes	\$ 50	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impresión y desarrollo de procedimiento de respuesta ante emergencias.</li> <li>La señalética deberá ser distribuida en todos los lugares que esto requiera, a su vez, se debe capacitar a los trabajadores sobre su significado.</li> <li>Adquisición de Overol de trabajo, botas, camiseta, gorra y mascarilla.</li> </ul>
		Implementación de Señalética	1 mes	\$ 200	
		Adquisición de Equipos de Protección Personal	1 mes	\$ 400	
Plan de Educación y Capacitación Ambiental	Área de Estudio (Granja)	Charlas informativas y de conocimientos sobre Buenas Prácticas Ambientales (higiene de alimentos, producción pecuaria)	1 mes	\$ 800	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las charlas informativas y de conocimiento se realizará con profesionales acreditados, además, de presentarse la oportunidad de solicitar capacitaciones a entidades gubernamentales, se lo hará.</li> </ul>
TOTAL.				\$ 2800	

## **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 CONCLUSIONES

- El suelo de la Granja Familiar “Huerto San Isidro” presenta un suelo de clase textural Franco-Limoso, con un pH que varía en el rango de 6,45 – 7,11 (prácticamente neutro), y un porcentaje de materia orgánica en el rango de 3,74 % – 4,86 % (óptimo).
- La cantidad de fósforo (P) y hierro (Fe), sobrepasan los parámetros establecidos por AGROCALIDAD, de >21 (P) y >41 (Fe), en gran medida por la adición de estiércol y residuos foliares, dando al suelo de la granja una alta calidad agroecológica.
- El agua de acequia que es aprovechada por la Granja Familiar “ Huerto San Isidro”, según los análisis efectuados por AGROCALIDAD, tiene un pH de 6,85 (tiende a neutro), calificándola como óptima, tanto para riego de cultivos, como para el desarrollo de actividades pecuarias.
- De las 27 interacciones entre los factores ambientales y las actividades desarrolladas en la granja, el valor acumulado del Impacto Ambiental Ponderado (Magnitud x Importancia), es de – 818, que representa el 30, 29 % de impacto, calificando el impacto global como bajo.
- Los principales factores ambientales afectados son: El Suelo, por procesos de erosión causados por las actividades agrícolas (8,80 %), residuos sólidos, causados por las actividades de limpieza (8,80 %), El aire, por olores generados en actividades pecuarias (7,82 %), Flora, por impactos generados en la cobertura vegetal por actividades agrícolas (7,82 %).
- El Plan de Manejo Ambiental se centró en mitigar los impactos ambientales negativos, resultado del análisis de la Matriz de Leopold. En cuanto al impacto generado por actividades agrícolas (erosión y cobertura vegetal), se recomienda fertilizar el suelo mediante procesos ecológicos (abono orgánico, técnicas de compostaje, lombricultura).
- Para el impacto generado por actividades pecuarias (olores), se recomienda el uso de mascarillas y la limpieza habitual de los sitios

donde se ubican los animales (chanchera, jaulas y galpones). Para el impacto generado por las actividades de limpieza (residuos sólidos), se recomienda poner en práctica las 4 R's: Reducir (Productos con empaques plásticos), reutilizar (dar un uso diferente a envases o materia prima), reciclar (clasificación en la fuente) y respetar (medidas ambientalmente amigables).

## 4.2 RECOMENDACIONES

- La implementación de un Plan de Manejo Ambiental será beneficioso para tener orden y prevenir posibles riesgos que se generen dentro de la Granja Familiar Huerto San Isidro.
- Es primordial que las personas que participan en las actividades que se generan dentro de la Granja Familiar Huerto San Isidro soliciten asesoría técnica, que les permita realizar actividades acorde a lineamientos ambientalmente amigables.
- Todo el personal que realice actividades dentro del huerto debe tener conocimiento en cuanto a normas de seguridad, manejo de equipos, señalética.
- Los policultivos y la producción pecuaria responsable es una alternativa replicable en todos los estratos sociales, ya que garantiza productos libres de contaminación, teniendo énfasis la protección del medio ambiente.

## **BIBLIOGRAFÍA**

## BIBLIOGRAFÍA

- Agosto, P., & Palau, M. (2015). Hacia la construcción de la soberanía alimentaria. *BASE-IS*, 22-23.
- Aguirre, V. (Junio de 2012). *Diseño Ambiental para el manejo sustentable de una granja familiar en el cantón Cevallos de la provincia de Tungurahua-Ecuador*. Quito. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/269/1/T-UCE-0012-88.pdf>
- Altieri, M., & Toledo, V. M. (2010). La Revolución Agroecológica de América Latina: Rescatar la Naturaleza, asegurar la soberanía alimentaria y empoderar al campesino. *El Otro Derecho*, 164-165.
- Asqui, L. (2010). Diseño e implementación de una Granja Integral Modelo Autosuficiente en el Centro de Capacitación de la Cruz Roja de Chimborazo. Riobamba, Chimborazo, Ecuador.
- Chiquín, V., & Troya, M. (2013). *Levantamiento de la línea base ambiental del bosque protector "La Perla"*. Quito.
- Clavijo, C. (Septiembre de 2013). *La agricultura Urbana en Quito: Análisis de la Sustentabilidad de las huertas en tres proyectos*. Obtenido de Flacso Andes: <http://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/6801/2/TFLACS O-2013CECP.pdf>
- Conesa, V. (2003). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid: Mundi-Prensa.
- FAO. (2014). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/rlc/larc33/diario\\_larc33\\_2.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/rlc/larc33/diario_larc33_2.pdf)
- FAO. (2015). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de <http://www.fao.org/sustainable-development-goals/overview/fao-and-post-2015/sustainable-agriculture/es/>
- Friedrich, T. (2015). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/230609/>



- Hernández, B. (14 de Febrero de 2013). *Diario Oficial de La Unión Europea*. Obtenido de <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52013IE2788>
- MAE. (2006). Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente. En M. d. Ambiente, *Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes* (pág. 311). Quito. Obtenido de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu112180.pdf>
- Mariscal, G. (2007). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura*. Obtenido de Tecnologías disponibles para reducir el potencial contaminante de las excretas de granjas porcícolas: <http://www.fao.org/wairdocs/LEAD/X6372S/x6372s08.htm>
- Munera, G., & Meza, D. (2014). *Repositorio UTP*. Obtenido de El fósforo como elemento indispensable para la vida vegetal: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/5248/el%20fosforo%20elemento.pdf?sequence=1>
- Pichincha, G. A. (2012). *Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Pichincha*. Obtenido de Píntag-Gobierno Pichincha: [http://www.pichincha.gob.ec/phocadownload/leytransparencia/literal\\_k/ppot/dmq/ppdot\\_pintag.pdf](http://www.pichincha.gob.ec/phocadownload/leytransparencia/literal_k/ppot/dmq/ppdot_pintag.pdf)
- Rosero, L. (2014). Diseño de una granja integral sostenible en terrenos con pendientes pronunciadas en la parroquia Julio Andrade. Tulcán, Carchi, Ecuador.
- Salgado, R. (2015). Agricultura Sustentable y sus posibilidades en relación con los consumidores urbanos. *Estudios Sociales*, 116-118.
- Salinas, H. (2012). La Granja Integral Agroecológica. Cuenca, Azuay, Ecuador.
- Simanca, M., Andrade, R., & Arteaga, M. (2013). Efecto del salvado de trigo en las propiedades fisicoquímicas y sensoriales del yogurt de leche de búfala. *Scielo*.
- Sullivan, P. (2003). *ATTRA Sustainable Agriculture*. Obtenido de <https://attra.ncat.org/attra-pub/viewhtml.php?id=295>
- Williams, C. (2014). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura*. Obtenido de Gestión de Residuos de aves de corral en los países en desarrollo: <http://www.fao.org/docrep/016/al715s/al715s00.pdf>

Zabala, N. (2006). *Diccionario de Acción Humanitaria y Cooperación al Desarrollo*. Obtenido de Diagnóstico Rural Rápido (DDR):  
<http://www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrar/77>

**ANEXOS**

## ANEXO I

### MUESTREO DE SUELOS DE LA GRANJA HUERTO SAN ISIDRO



**Fotografía 1.** Demarcación de puntos de muestreo



**Fotografía 2.** Limpieza y adecuación del sitio de muestreo



**Fotografía 3.** Toma de muestra de suelo



**Fotografía 4.** Homogenización de las sub-muestras para obtener la muestra principal



**Fotografía 5.** Etiqueta y rotulado de las muestras a analizar en laboratorio certificado

## ANEXO II

### MUESTREO DE AGUA DE RIEGO DE LA GRANJA HUERTO SAN ISIDRO



**Fotografía 1.** Identificación de punto de muestreo



**Fotografía 2.** Toma de Muestra de Agua



**Fotografía 3.** Toma de Muestra de Agua



**Fotografía 4.** Almacenamiento de muestra de agua.

## ANEXO III

# ANÁLISIS DE SUELOS DE LA GRANJA HUERTO SAN ISIDRO

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASESORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	<b>PGT/SFA/09-FO01</b>  <b>Rev. 2</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>	<b>Hoja 1 de 2</b>
	Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N° SAE-LEN-16-006	

Informe N°: LR-SFA-EL7-0527  
Fecha emisión Informe: 28/04/2017

### DATOS DEL CUENTE

Persona o Empresa solicitante: Luis Alejandro Villarreal

Dirección: Pintag

Teléfono: 0984894916

Correo Electrónico: marielena.11@hotmail.com

Provincia: Pichincha

Cantón: Quito

N° Orden de Trabajo: SFA-17-CGLS-0899

N° Factura/Documento: 9332

### DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Suelo		Conservación de la muestra: Lugar fresco y seco	
Cultivo: Babaco			
Provincia: Pichincha		Coordenadas: X: 0° 22.023' S	
Cantón: Quito		Y: 78° 22.332' O	
Parroquia: Pintag		Altitud: 2842 msnm	
Muestreado por: Luis Alejandro Villarreal			
Fecha de muestreo: 16-04-2017		Fecha de inicio de análisis: 20-04-2017	
Fecha de recepción de la muestra: 20-04-2017		Fecha de finalización de análisis: 28-04-2017	

### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-17-0820	Babaco	pH	Potenciométrico PEE/SFA/06 EPA 9045D	---	7,11
		Materia Orgánica*	Volumétrico PEE/SFA/09	%	4,67
		Nitrógeno*	Volumétrico PEE/SFA/09	%	0,23
		Fósforo*	Colorimétrico PEE/SFA/11	mg/kg	314,4
		Potasio*	Absorción Atómica PEE/SFA/12	cmol/kg	1,28
		Calcio*	Absorción Atómica PEE/SFA/12	cmol/kg	14,15
		Magnesio*	Absorción Atómica PEE/SFA/12	cmol/kg	2,70
		Hierro*	Absorción Atómica PEE/SFA/13	mg/kg	550,5
		Manganeso*	Absorción Atómica PEE/SFA/13	mg/kg	16,08
		Cobre*	Absorción Atómica PEE/SFA/13	mg/kg	11,25
		Zinc*	Absorción Atómica PEE/SFA/13	mg/kg	10,46
		Conductividad Eléctrica*	Conductímetro PEE/SFA/14	dS/m	0,241

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.



**AGROCALIDAD**  
AGENCIA ECUATORIANA  
DE ASESORAMIENTO  
DE LA CALIDAD DEL AGRO

**LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS**  
Vía Interseccional Km. 14X y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP,  
Tumbaco - Quito  
Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845

PGT/SFA/09-FO01

Rev. 2

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO

Hoja 2 de 2

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-17-0625	Babaco	Areno*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	38
		Limo*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	50
		Arcilla*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	12
		Clase Textural*	Cálculo PEE/SFA/20	—	Franco Limoso

Analizado por: Daniel Bedoya, Katty Pastás, Luis Cacuango

**Observaciones:**

- Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.
- Las interpretaciones que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN SIERRA**

PARÁMETRO	MO (g)	N (g)	P (mg/kg)	K (cmol/kg)	Ca (cmol/kg)	Mg (cmol/kg)	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)
BUO	<1,0	0-0,15	0-10,0	<0,2	<1,0	<0,33	0-20,0	0-5,0	0-1,0	0-3,0
INDIO	1,0-2,0	0,16-0,3	11,0-20,0	0,2-0,38	1,0-3,0	0,34-0,66	21,0-40,0	6,0-15,0	1,1-4,0	3,1-6,0
ALTO	>2,0	>0,31	>21,0	>0,4	>3,0	>0,66	>41,0	>16,0	>4,1	>6,1

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN COSTA Y SIERRA**

	Ácido	Ligeramente Ácido	Prácticamente Neutro	Ligeramente Alcalino	Alcalino
pH	5,5	5,0 - 6,4	6,5 - 7,5	7,6 - 8,0	8,1

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN COSTA Y SIERRA**

	No Salino (NS)	Ligeramente Salino (LS)	Salino (S)	May Salino (MS)
CE* (dS/m)	< 1,0	2,0 - 3,0	3,0 - 4,0	4,0 - 8,0

  
**AGROCALIDAD**  
AGENCIA ECUATORIANA  
DE ASESORAMIENTO  
DE LA CALIDAD DEL AGRO  
**LABORATORIO DE SUELOS,  
FOLIARES Y AGUAS**  
QUITO - ECUADOR  
**Ing. Rusbel Jaramillo Chamba, MSc.**  
Responsable de Laboratorio  
Suelos, Foliar y Aguas

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

## ANEXO IV

# ANÁLISIS DE AGUA DE RIEGO DE LA GRANJA HUERTO SAN ISIDRO

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASESORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14X y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	<b>PGT/SFA/09-FO03</b>  <b>Rev. 2</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE AGUAS</b>	<b>Hoja 1 de 2</b>

Informe N°: LM-SFA-237-0543  
Fecha emisión informe: 05/05/2017

### DATOS DEL CLIENTE

**Persona o Empresa solicitante:** Luis Alejandro Villarreal  
**Dirección:** Pintag  
**Provincia:** Pichincha      **Cantón:** Quito  
**Teléfono:** 0984894916  
**Correo Electrónico:** marielena.11@hotmail.com  
**N° Orden de Trabajo:** SFA-17-CGLS-0899  
**N° Factura/Documento:** 9332

### DATOS DE LA MUESTRA:

<b>Tipo de muestra:</b> Agua	<b>Conservación de la muestra:</b> En refrigeración hasta su análisis
<b>Provincia:</b> Pichincha	<b>Coordenadas:</b> X: ----
<b>Cantón:</b> Quito	Y: ----
<b>Parroquia:</b> Pintag	Altitud: ----
	<b>Lote:</b> ----
<b>Muestreado por:</b> Luis Alejandro Villarreal	<b>Tipo de envase:</b> Plástico
<b>Fecha de muestreo:</b> 16-04-2017	<b>Fecha de inicio de análisis:</b> 20-04-2017
<b>Fecha de recepción de la muestra:</b> 20-04-2017	<b>Fecha de finalización de análisis:</b> 05-05-2017

### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-17-0632	Acoquila	pH	Potenciométrico PEE/SFA/18	---	8,85
		Conductividad eléctrica	Conductimétrico PEE/SFA/44	dS/m	0,214
		Alcalinidad total	Volumétrico PEE/SFA/45	mgCaCO <sub>3</sub> /l	126,00
		Carbonatos	Volumétrico PEE/SFA/45	mgCaCO <sub>3</sub> /l	---
		Bicarbonatos	Volumétrico PEE/SFA/45	mgCaCO <sub>3</sub> /l	126,00
		Oxuros	Volumétrico PEE/SFA/49	meq/l	0,51
		Dureza Cálcica	Cálculo PEE/SFA/48	mgCaCO <sub>3</sub> /l	40,53
		Dureza Magnésica	Cálculo PEE/SFA/48	mgCaCO <sub>3</sub> /l	45,46
		Dureza Total	Cálculo PEE/SFA/48	mgCaCO <sub>3</sub> /l	85,99
		Potasio	Absorción Atómica PEE/SFA/49	mg/l	5,36
		Cobre	Absorción Atómica PEE/SFA/50	mg/l	< 0,49
		Hierro	Absorción Atómica PEE/SFA/50	mg/l	< 0,44
		Manganeso	Absorción Atómica PEE/SFA/50	mg/l	< 0,48
		Zinc	Absorción Atómica PEE/SFA/50	mg/l	< 0,11

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.  
Está prohibida la reproducción parcial de este informe.



 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASESORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interocenica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Telf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	<b>PGT/SFA/09-FO03</b>
	<b>Rev. 2</b>	
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE AGUAS</b>	

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-17-0832	Aoaquia	Sólidos Totales	Gravimétrico PSE/SFA/S2	mg/l	200,00
		Sólidos Totales Fijos	Gravimétrico PSE/SFA/S2	mg/l	60,00
		Sólidos Totales Volátiles	Gravimétrico PSE/SFA/S2	mg/l	140,00

Analizado por: Daniel Bedoya, Katty Pastás, Luis Cacuango

Observaciones:

ND: No detecta

Límites de Referencia:

Problema potencial	UNIDADES	GRADO DE RESTRICCIÓN			
		Ninguno	Ligero	Moderado	Severo
*Conductividad Eléctrica	militros/cm	0,7	0,7	3,0	>3,0
*Cloruros	mg/l	4,0	4,0	10,0	>10,0
Aspersión	mg/l	3,0	3,0	3,0	
*Bicarbonato	mg/l	1,5	1,5	8,5	> 8,5



**AGROCALIDAD**  
 AGENCIA ECUATORIANA  
 DE ASESORAMIENTO  
 DE LA CALIDAD DEL AGRO  
 LABORATORIO DE SUELOS,  
 FOLIARES Y AGUAS  
 TUMBACO - ECUADOR

Ing. Rubén Jaramillo, MSc.  
 Responsable de Laboratorio  
 Suelos, Foliares y Aguas

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.  
 Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

## ANEXO V

### TABLA 6. CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA AGUAS DE USO AGRÍCOLA

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aluminio	Al	mg/l	5,0
Arsénico (total)	As	mg/l	0,1
Bario	Ba	mg/l	1,0
Berilio	Be	mg/l	0,1
Boro (total)	B	mg/l	1,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,01
Carbamatos totales	Concentración total de carbamatos	mg/l	0,1
Cianuro (total)	CN <sup>-</sup>	mg/l	0,2
Cobalto	Co	mg/l	0,05
Cobre	Cu	mg/l	2,0
Cromo hexavalente	Cr <sup>+6</sup>	mg/l	0,1
Fluor	F	mg/l	1,0
Hierro	Fe	mg/l	5,0
Litio	Li	mg/l	2,5
Materia flotante	visible		<b>Ausencia</b>
Manganeso	Mn	mg/l	0,2
Molibdeno	Mo	mg/l	0,01
Mercurio (total)	Hg	mg/l	0,001
Níquel	Ni	mg/l	0,2
Organofosforados (totales)	Concentración de organofosforados totales.	mg/l	0,1
Organoclorados (totales)	Concentración de organoclorados totales.	mg/l	0,2
Plata	Ag	mg/l	0,05
Potencial de hidrógeno	pH		6-9
Plomo	Pb	mg/l	0,05
Selenio	Se	mg/l	0,02