



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**ÁREA DE AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES**  
**RENOVABLES**

**CARRERA INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL**  
**MEDIO AMBIENTE**

**EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ACTIVIDADES**  
**PORCÍCOLAS “EL PROGRESO” MEDIANTE EL ANÁLISIS FÍSICO,**  
**QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DEL AGUA, PARA PROPONER UN**  
**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.**

**Tesis de Grado previa a optar el título de**  
**Ingeniero en Manejo y Conservación del**  
**Medio Ambiente**

**AUTOR:**

Villavicencio Flores Cristian Fernando.

**DIRECTOR:**

Ing. Fausto Ramiro García; Mg. Sc.

**Tena-Ecuador**

**2015**

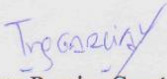
ING. FAUSTO RAMIRO GARCÍA VASCO., MG.SC.

**CATEDRÁTICO DE LA CARRERA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN  
DEL MEDIO AMBIENTE DEL PLAN DE CONTINGENCIA DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, SEDE TENA.**

**CERTIFICA:**

Que el presente Trabajo de Titulación titulado **“EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ACTIVIDADES PORCÍCOLAS “EL PROGRESO” MEDIANTE EL ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DEL AGUA, PARA PROPONER UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.”** desarrollada por **Villavicencio Flores Cristian Fernando**, ha sido elaborada bajo mi dirección y cumple con los requisitos de fondo y de forma que exigen los respectivos reglamentos e instituciones. Por ello autorizo su presentación y sustentación.

Tena, 08 de Octubre de 2015

  
Ing. Fausto Ramiro García Vasco; Mg.Sc.

**DIRECTOR DE TESIS**

## AUTORÍA

Yo, Villavicencio Flores Cristian Fernando, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca virtual.

**Autor :** Villavicencio Flores Cristian Fernando

**Firma :**  .....

**Cedula:** 140065652-4

**Fecha :** Loja, diciembre de 2015



**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DE LA AUTORA PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.**

Yo, **CRISTIAN FERNANDO VILLAVICENCIO FLORES**, declaro ser la autora del Proyecto de tesis titulada: **“EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ACTIVIDADES PORCÍCOLAS “EL PROGRESO” MEDIANTE EL ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y METEREOLÓGICO DEL AGUA, PARA PROPONER UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.”**

Como requisito para optar al grado de: **INGENIERO EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**: autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad. La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la Tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, el 03 de diciembre del 2015, firma el autor:

**AUTOR:** Cristian Fernando Villavicencio Flores

**FIRMA:** .....

**CÉDULA:** 140065652-4

**DIRECCIÓN:** Macas, Rafael Rivadeneira entre Soasty Y Amazonas

**CORREO ELECTRÓNICO:** crisfvf-19888@hotmail.com

**TELÉFONO:** (07)3045514 **CELULAR:** 0992447615

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

**DIRECTOR DE TESIS:** Ing. Fausto Ramiro García Vasco., Mg Sc.

**TRIBUNAL DE GRADO:**

Ing. Washington Adán Herrera Herrera., Mg. Sc. **PRESIDENTE**

Ing. Jaramillo Tituaña Betty Alexandra Mg. Sc **VOCAL**

Ing. Washington Enrique Villacis Zapata Mg. Sc. **VOCAL**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo lo dedico con mucho afecto a mis padres José Augusto Villavicencio Ramón y María Inés Flores Ramón, quienes con su esfuerzo y entrega me supieron brindar su apoyo incondicional.

A mis hermanos Marcelo y Magaly, quienes con su apoyo supieron enseñarme a cumplir mis objetivos y lograr con éxito la culminación de mi carrera profesional.

A mi mujer Mariela, quien con su amor y exigencia me ayudo a culminar este trabajo de investigación.

## **AGRADECIMIENTO**

Deseo expresar mi agradecimiento a quienes hicieron posible la culminación de la presente investigación:

A la UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, CARRERA INGENIERIA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE, donde obtuvimos los conocimientos técnicos que ha contribuido mi formación profesional. A sus autoridades, personal docente, y de manera especial al Ing. Fausto Ramiro García Mg. Sc., quien con su apoyo me supo encaminar en el desarrollo y culminación de mis objetivos.

A mis familiares, compañeros y amigos que me brindaron su apoyo y paciencia. A todas las personas que de una u otra forma contribuyeron para el desarrollo de esta tesis.

**Cristian Fernando Villavicencio Flores**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PÁG.
PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN.....	ii
AUTORÍA.....	iii
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE CUADROS.....	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xv
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	xvii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xviii
A. TÍTULO.....	1
B. RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
C. INTRODUCCIÓN.....	4
D. REVISIÓN DE LITERATURA.....	6
4.1. Diagnóstico Ambiental.....	6
4.1.1. ¿Para qué sirve un Diagnóstico Ambiental?.....	6
4.2. Actividades Agroproductivas.....	7
4.2.1. Actividades Agroproductivas de San Isidro.....	7
4.4. Porcicultura.....	9
4.4.1. Producción porcina.....	9
4.4.2. La problemática ambiental en producciones porcinas.....	11
4.5. Aguas residuales.....	11
4.5.1. Tipos de aguas residuales.....	12
4.5.2. Tipos de contaminantes.....	13
4.6. Plan de manejo ambiental.....	16
4.7. Marco Legal.....	16

4.7.1.	Constitución Del Ecuador. ....	17
4.7.2.	Ley de aguas para el buen vivir “Sumak Kausay”. ....	17
4.7.3.	Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería. ....	18
4.7.4.	Ley de aguas para el buen vivir “Sumak Kausay” ....	22
4.7.5.	El Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos (INERHI) ....	22
4.8.	Marco conceptual ....	23
<b>E.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>27</b>
5.1.	Materiales ....	27
5.1.1.	Equipos	27
5.1.2.	Herramientas ....	27
5.1.3.	Instrumentos ....	27
5.2.	Métodos ....	28
5.2.1.	Ubicación del área de estudio.....	28
5.2.2.	Ubicación política ....	29
5.2.3.	Ubicación geográfica.....	31
5.3.	Aspectos biofísicos y climáticos ....	33
5.3.1.	Aspectos biofísicos.....	33
5.3.2.	Aspectos climáticos.....	35
5.4.	Tipo de investigación. ....	38
5.4.1.	Investigación descriptiva.....	38
5.4.2.	Investigación de campo. ....	38
5.4.3.	Investigación documental.....	38
5.5.	Levantar una línea base de la actividad porcícola “El Progreso” de la parroquia San Isidro. ....	39
5.5.1.	Gestión institucional.....	39
5.5.2.	Identificación del área de estudio.....	39
5.5.3.	Levantamiento de Información. ....	40



5.6.	Evaluar el impacto ambiental aplicando la caracterización Físico Químico y Microbiológico del agua en las actividades porcícolas “El Progreso”... 42	
5.6.1.	Metodología para el análisis de los parámetros a analizar. .... 42	
5.7.	Proponer un plan de manejo ambiental para el criadero “El Progreso”... 44	
<b>F.</b>	<b>RESULTADOS..... 47</b>	
6.1.	Levantar una línea base de la actividad porcícola del criadero “El Progreso” ..... 47	
6.2.	Caracterización Físico Químico y Microbiológico de agua en las actividades porcícolas del criadero “El Progreso”. .... 68	
6.2.1.	Análisis Químico del punto 1..... 68	
6.2.2.	Análisis microbiológico del punto 1 ..... 69	
6.2.3.	Análisis Físico del punto 1 ..... 69	
6.2.4.	Análisis Químico del punto 2..... 70	
6.2.5.	Análisis microbiológico del punto 2 ..... 70	
6.2.6.	Análisis físico del agua del punto 2 ..... 71	
6.2.7.	Análisis Químico del punto 3..... 71	
6.2.8.	Análisis microbiológico del punto 3 ..... 72	
6.2.9.	Análisis físico del agua del punto 3 ..... 73	
6.3.	Diseñar y proponer un plan de manejo ambiental para la gestión de las actividades porcícolas en el sector San Isidro. .... 85	
6.3.1.	Plan de Manejo Ambiental..... 85	
1.	Ficha Técnica ..... <b>85</b>	
2.	Antecedentes ..... <b>85</b>	
3.	Introducción ..... <b>86</b>	
4.	Plan de Manejo Ambiental..... <b>87</b>	
4.1.	Introducción ..... 87	
4.2.	Objetivos ..... 88	
4.2.1.	Objetivo general ..... 88	
4.2.2.	Objetivos específicos..... 88	

4.3.	Alcance del plan de manejo ambiental.....	88
4.4.	Metodología .....	89
4.5.	Estructura del Plan de Manejo .....	89
4.5.1.	Programa de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales (PPMCIA) .....	90
4.5.2.	Programa de Manejo de Desechos (PMD).....	100
4.5.3.	Programa de capacitación y educación ambiental (PCEA).....	106
4.5.4.	Programa de Contingencias (PC) .....	109
4.5.5.	Programa de seguridad industrial y salud ocupacional (PSISO).....	113
4.5.6.	Programa de señalización (PS).....	116
4.5.7.	Programa de monitoreo, control y seguimiento ambiental (PMCSA) ....	120
4.5.8.	Programa de cierre y Abandono (PCA) .....	123
<b>G.</b>	<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>127</b>
7.1.	Levantar una línea base de las actividades porcícolas en la parroquia de San Isidro.....	127
7.2.	Caracterización Físico Químico y Microbiológico de agua en las actividades porcícolas del criadero “El Progreso”. .....	127
7.3.	Diseñar y proponer un plan de manejo ambiental para la gestión de las actividades porcícolas en el sector San Isidro. ....	128
<b>H.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>129</b>
<b>I.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>130</b>
<b>J.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>131</b>
<b>K.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>136</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>CONTENIDO</b>	<b>PAG.</b>
<b>Tabla 1:</b> Producción porcina: Países Importadores - Productores .....	9
<b>Tabla 2:</b> Valoración de contaminación hídrica. ....	12
<b>Tabla 3:</b> Datos de la Precipitación de los meses de Junio a Diciembre del 2014. .....	36
<b>Tabla 4:</b> Datos de Temperatura de los meses de Junio a Diciembre del 2014... 37	
<b>Tabla 5:</b> Aplicación de la fórmula de la muestra poblacional. ....	47
<b>Tabla 6:</b> Actividades .....	48
<b>Tabla 7:</b> Producción de chanchos en San Isidro .....	49
<b>Tabla 8:</b> Producción de chanchos contamina el Ambiente .....	50
<b>Tabla 9:</b> Dónde evacuan los desechos de chanchos.....	51
<b>Tabla 10:</b> Problemas ambientales en San Isidro .....	52
<b>Tabla 11:</b> Otros problemas ambientales existentes en San Isidro.....	53
<b>Tabla 12:</b> Problema ambiental más importante en el sector .....	54
<b>Tabla 13:</b> Profesión .....	55
<b>Tabla 14:</b> Finca .....	56
<b>Tabla 15:</b> Servicios básicos.....	57
<b>Tabla 16:</b> Ingresos.....	58
<b>Tabla 17:</b> Tipo de construcción de la chanchera.....	59
<b>Tabla 18:</b> Capacidad de producción anual de chanchos .....	60
<b>Tabla 19:</b> Tipo de alimentación de los chanchos .....	61
<b>Tabla 20:</b> Permisos sanitarios de producción.....	62
<b>Tabla 21:</b> Protección al realizar limpieza y mantenimiento de chancheras .....	63
<b>Tabla 22:</b> Capacitación de producción porcícolas .....	64
<b>Tabla 23:</b> Descarga de desechos en chancheras.....	65
<b>Tabla 24:</b> Lugar de evacuación de excretas .....	66
<b>Tabla 25:</b> Problemas ambientales en la producción.....	67
<b>Tabla 26:</b> Análisis Químico del punto 1. ....	68
<b>Tabla 27:</b> Examen Microbiológico del punto 1. ....	69
<b>Tabla 28:</b> Análisis Químico del punto 2. ....	70
<b>Tabla 29:</b> Examen Microbiológico .....	71

<b>Tabla 30:</b> Análisis Químico del punto 3 .....	71
<b>Tabla 31:</b> Examen Microbiológico del punto 3. ....	72
<b>Tabla 32:</b> Tabla de resultados del análisis Químico de Laboratorio.....	73
<b>Tabla 33:</b> Resultados de análisis de los tres puntos de muestreo del parámetro pH. .....	74
<b>Tabla 34:</b> Resultados de análisis de los tres puntos de muestreo del parámetro de Conductividad.....	75
<b>Tabla 35:</b> Resultados de análisis de los tres puntos de muestreo del parámetro de Turbiedad. ....	76
<b>Tabla 36:</b> Resultados de análisis de agua de los tres puntos de muestreo del parámetro Demanda Química de Oxígeno.....	77
<b>Tabla 37:</b> Resultados de análisis de agua los tres puntos de muestreo del parámetro Demanda Biológica de Oxígeno. ....	78
<b>Tabla 38:</b> Resultados de análisis de agua los tres puntos de muestreo del parámetro de Oxígeno Disuelto.....	79
<b>Tabla 39:</b> Resultados del análisis de agua de los tres puntos de muestreo del parámetro Amonios.....	80
<b>Tabla 40:</b> Resultados de análisis de agua los tres puntos de muestreo del parámetro Fosfato.....	81
<b>Tabla 41:</b> Resultados del análisis de agua de los tres puntos de muestreo del parámetro de Sólidos Totales.....	82
<b>Tabla 42:</b> Tabla de resultados del análisis Microbiológico en Laboratorio.....	83
<b>Tabla 43:</b> Resultados de análisis de los tres puntos de muestreo del parámetro de Coliformes Totales.....	83
<b>Tabla 44:</b> Resultados de análisis de los tres puntos de muestreo del parámetro de Echierichia coli.....	84

## ÍNDICE DE CUADROS

CONTENIDO	PÁG.
<b>Cuadro 1:</b> Tipos de contaminantes .....	14
<b>Cuadro 2:</b> Lista de especies de flora.....	34
<b>Cuadro 3:</b> Fauna (Mamíferos) domésticos .....	34
<b>Cuadro 4:</b> Fauna (Mamíferos) silvestres. ....	35
<b>Cuadro 5:</b> Fauna aves .....	35
<b>Cuadro 6:</b> Examen Físico del punto 1. ....	69
<b>Cuadro 7:</b> Examen Físico del agua.....	71
<b>Cuadro 8:</b> Examen Físico del agua.....	73
<b>Cuadro 9:</b> Resultados de parámetros Físicos de agua de los tres puntos de muestreo en laboratorio. ....	84
<b>Cuadro 10:</b> Ficha técnica.....	85
<b>Cuadro 11:</b> Prevenir la contaminación del suelo y ríos.....	90
<b>Cuadro 12:</b> Ejecución .....	93
<b>Cuadro 13:</b> Presupuesto (USD) .....	93
<b>Cuadro 14:</b> Cronograma .....	94
<b>Cuadro 15:</b> Presupuesto de control y monitoreo .....	96
<b>Cuadro 16:</b> Cronograma de control y monitoreo.....	96
<b>Cuadro 17:</b> Compensación de impactos ambientales .....	96
<b>Cuadro 18:</b> Presupuesto / responsable de ejecución.....	98
<b>Cuadro 19:</b> Cronograma / responsables de ejecución.....	98
<b>Cuadro 20:</b> Cronograma / Responsable de ejecución.....	100
<b>Cuadro 21:</b> Preventiva de manejo de desechos .....	100
<b>Cuadro 22:</b> Presupuesto / Responsable de control y monitoreo .....	105
<b>Cuadro 23:</b> Cronograma / Responsable de control y monitoreo .....	105
<b>Cuadro 24:</b> Concientizar y capacitar al personal .....	106
<b>Cuadro 25:</b> Presupuesto capacitaciones.....	108
<b>Cuadro 26:</b> Cronograma .....	108
<b>Cuadro 27:</b> Programa de contingencias .....	109
<b>Cuadro 28:</b> Presupuesto capacitación de riesgos.....	112
<b>Cuadro 29:</b> Cronograma / Capacitación de riesgos .....	113

<b>Cuadro 30:</b> Minimizar riesgos laborables.....	113
<b>Cuadro 31:</b> Presupuesto de equipos.....	115
<b>Cuadro 32:</b> Cronograma de capacitación.....	116
<b>Cuadro 33:</b> Implementación de señales informativas.....	116
<b>Cuadro 34:</b> Presupuesto instalación de letreros.....	120
<b>Cuadro 35:</b> Cronograma de señalización.....	120
<b>Cuadro 36:</b> Control.....	121
<b>Cuadro 37:</b> Presupuesto de reportes semestrales.....	122
<b>Cuadro 38:</b> Cronograma de reportes.....	122
<b>Cuadro 39:</b> Preventiva de escombros.....	123
<b>Cuadro 40:</b> Presupuesto para cierre y abandono de programa.....	125
<b>Cuadro 41:</b> Cronograma de actividades.....	126
<b>Cuadro 42:</b> Cronograma valorado del Plan de Manejo Ambiental.....	126



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

CONTENIDO	PÁG.
<b>Gráfico 1:</b> Precipitación .....	36
<b>Gráfico 2:</b> Temperatura .....	37
<b>Gráfico 3:</b> Actividades .....	48
<b>Gráfico 4:</b> Producción de chanchos en San Isidro.....	49
<b>Gráfico 5:</b> Producción .....	50
<b>Gráfico 6:</b> Dónde evacuan los desechos de chanchos .....	51
<b>Gráfico 7:</b> Problemas ambientales en San Isidro .....	52
<b>Gráfico 8:</b> Otros problemas ambientales existentes en San Isidro .....	53
<b>Gráfico 9:</b> Problema ambiental más importante en el sector .....	54
<b>Gráfico 10:</b> Profesión .....	55
<b>Gráfico 11:</b> Finca.....	56
<b>Gráfico 12:</b> Servicios básicos .....	57
<b>Gráfico 13:</b> Ingresos .....	58
<b>Gráfico 14:</b> Tipo de construcción de la chanchera.....	59
<b>Gráfico 15:</b> Capacidad de producción anual de chanchos.....	60
<b>Gráfico 16:</b> Tipo de alimentación de los chanchos .....	61
<b>Gráfico 17:</b> Permisos sanitarios de producción.....	62
<b>Gráfico 18:</b> Protección al realizar limpieza y mantenimiento de chancheras .	63
<b>Gráfico 19:</b> Capacitación de producción porcícolas .....	64
<b>Gráfico 20:</b> Chancheras diseñadas para descarga de desechos .....	65
<b>Gráfico 21:</b> Lugar de evacuación de excretas .....	66
<b>Gráfico 22:</b> Problemas ambientales en la producción.....	67
<b>Gráfico 23:</b> Comparación del Potencial Hidrógeno (pH).....	74
<b>Gráfico 24:</b> Comparación del Conductividad.....	75
<b>Gráfico 25:</b> Comparación del Turbiedad.....	76
<b>Gráfico 26:</b> Comparación de la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO).....	77
<b>Gráfico 27:</b> Comparación de la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO).....	78
<b>Gráfico 28:</b> Comparación del Oxígeno Disuelto (OD) .....	79
<b>Gráfico 29:</b> Comparación del Amonios. ....	80
<b>Gráfico 30:</b> Comparación del Fosfato. ....	81

<b>Gráfico 31:</b> Comparación de los Sólidos Totales Disueltos.....	82
<b>Gráfico 32:</b> Comparación del parámetro de Coliformes Totales. ....	83
<b>Gráfico 33:</b> Comparación del parámetro de Coliformes Totales. ....	84

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
<b>Foto 1:</b> Ubicación del área de estudio. ....	28
<b>Foto 2:</b> Recorrido de playa donde desembocan los desechos porcícolas. ....	159
<b>Foto 3:</b> Recolectando la muestra para ser analizada en laboratorio ....	161
<b>Foto 4:</b> Muestra recolectada en un envase de yogur.....	161
<b>Foto 5:</b> Aplicando la encuesta a un morador de la parroquia .....	162
<b>Foto 6:</b> Aplicando la encuesta a una porcicultora de la parroquia .....	162
<b>Foto 7:</b> Realizando la toma de datos georeferenciales del trayecto del río. ....	163
<b>Foto 8:</b> Toma de datos Georeferenciales de la ubicación de la porcícola. ....	163

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
<b>Figura 1:</b> Diagnóstico Social FODA.....	8
<b>Figura 2:</b> Ubicación Política de la parroquia San Isidro.....	30
<b>Figura 3:</b> Ubicación Geográfica de la parroquia San Isidro. ....	32
<b>Figura 4:</b> Biodigestor .....	92
<b>Figura 5:</b> Procedimiento de manejo de desechos.....	102
<b>Figura 6:</b> Clasificación de residuos.....	103
<b>Figura 7:</b> Clima – Temperatura.....	163
<b>Figura 8:</b> Clima - Precipitación.....	165
<b>Figura 9:</b> Ecosistemas - Formaciones naturales.....	166
<b>Figura 10:</b> Topografía - Curvas de nivel.....	167
<b>Figura 11:</b> Relieve topográfico .....	168
<b>Figura 12:</b> Modelo digital de evaluaciones.....	169

## **A. TÍTULO**

**EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ACTIVIDADES PORCÍCOLAS “EL PROGRESO” MEDIANTE EL ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DEL AGUA, PARA PROPONER UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.**

## **B. RESUMEN**

El propósito de esta investigación fue realizar la evaluación del impacto ambiental ocasionada por las actividades porcícolas en la finca “El Progreso” ubicada en la parroquia de San Isidro, cantón Morona, provincia de Morona Santiago. El levantamiento de información de la línea base sirvió como guía para plantear preguntas y aplicar la encuesta a 23 porcicultores y 258 moradores. Se diseñó y propuso un Plan de Manejo Ambiental para gestionar y mejorar las actividades porcícolas en la finca el Progreso de la parroquia de San Isidro. Los resultados de la encuesta arrojaron que el 48,84% los porcicultores evacuan las excretas en los ríos, siendo 67,05% las excretas el mayor contaminante. El 94,96% de la población se dedican a la producción de chanchos, el 82,56 % que esta actividad provoca un deterioro en el impacto ambiental. Como solución a este problema se socializó y entregó un plan para mejorar las actividades porcícolas en la finca “El Progreso”. Contando con los recursos financieros, herramientas, cooperación del dueño de la porcicultora se logró la terminación de esta investigación.

**Palabras clave:** Porcicultor, Diagnóstico, Plan.



## **ABSTRACT**

The purpose of this research was conducted assessing the environmental impact caused by the hog farm activities "Progress" located in the parish of San Isidro, canton Morona, Morona Santiago province. The information gathering baseline served as a guide to ask questions and apply the survey to 23 pig farmers and 258 residents. It was designed and proposed an Environmental Management Plan to manage and improve the hog farm activities Progress of the parish of San Isidro. The survey results showed that 48.84% evacuate excreta pork producers in the rivers, being 67.05% higher contaminant excreta. The 94.96% of the population is engaged in the production of pigs, the 82.56% that this activity causes deterioration in the environmental impact. As a solution to this problem will be socialized and delivered a plan to improve the hog farm activities "Progress". Having financial resources, tools, cooperation of the owner of the porcicultura completion of this research was achieved.

**Keywords:** hog farmer, Diagnosis, Plan.

## C. INTRODUCCIÓN

La contaminación por excretas en los ríos aledaños de la parroquia San Isidro, del cantón Morona por la cría de cerdos de la finca El Progreso ha venido afectando el medio ambiente, los recursos naturales renovables y comunidad desde sus inicios en el 2009. Esta problemática me ha motivado a realizar esta investigación y proponer un plan de manejo ambiental para la finca el Progreso de la parroquia San Isidro como alternativa a soluciones ambientales. La razón es evitar que los porcicultores sigan deteriorando el medio ambiente por la producción porcina, además con la caracterización físico, química y microbiológica del agua se diagnosticará el nivel de contaminación de la misma. Con los resultados obtenidos de este trabajo se pretende demostrar si el plan de manejo ambiental bajo o no la contaminación de los ríos causada por la degradación de la cobertura hídrica a largo plazo, debido a la intervención del hombre con prácticas agrícolas inapropiadas sobre áreas susceptibles por la producción de cría de cerdos en la finca el Progreso de la parroquia San Isidro, y que sirva como guía para futuros escudriñamientos en el desarrollo de planes de manejo ambiental en beneficio de comunidades con dificultades de contaminación ambiental por cría de ganado porcino.

Por la problemática expuesta en este trabajo, se realizó el diagnóstico y se diseñó un plan de manejo ambiental para la finca El Progreso de la Parroquia San Isidro del cantón Morona ubicada en la provincia de Morona Santiago, con el fin de mejorar, proteger, y conservar el medio ambiente y sus componentes naturales, con participación del dueño y trabajadores de la finca el Progreso.

Según su alcance en el tiempo y espacio todos los objetivos se llevaron a cabo sin ningún problema. La facilidad otorgada por el dueño de la finca el Progreso de la parroquia San Isidro, fue disponer todo el apoyo y aceptar la ayuda necesaria para mejorar: la calidad de producción y el medio ambiente. No se encontraron inconvenientes durante las visitas de campo.

La metodología utilizada para evaluar los posibles impactos ambientales del río, fue a través de un análisis físico, químico y microbiológico del agua y posterior a esto se aplicó una encuesta a 258 moradores y 23 porcicultores de la parroquia San Isidro. Se aplicó la encuesta durante 15 minutos de forma individual, encuesta importante para el Diagnóstico Ambiental de la zona, ya que permite establecer la situación Ambiental y se definen los aspectos ambientales relevantes y se delimitan los actores del deterioro de los recursos naturales renovables en dicha zona. De esta manera se cumplió con los siguientes objetivos propuestos en la presente investigación:

### **Objetivo General**

Evaluar el impacto ambiental de las actividades porcícolas “El Progreso” mediante el análisis físico, químico y microbiológico del agua, para proponer un plan de manejo ambiental.

### **Objetivos específicos**

- Levantar una línea base de la actividad porcícola “El Progreso” de la parroquia San Isidro.
- Evaluar el impacto ambiental aplicando la caracterización Físico Químico y Microbiológico del agua en las actividades porcícolas “El Progreso”.
- Proponer un plan de manejo ambiental para el criadero porcícola “El Progreso”.

## **D. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **4.1. Diagnóstico Ambiental**

El Diagnóstico Ambiental es un instrumento de evaluación ambiental que consiste en un conjunto de estudios y análisis que sintetizan el estado medioambiental, se efectúa en un proyecto, obra, industria o actividad existente a nivel territorial, provincial, municipal, de empresa, asociación, entre otros, y por ende, los impactos son determinados mediante sistemas de evaluación basados en muestreos y mediciones directas o bien por el uso de sistemas analógicos de comparación con eventos o entidades similares. (COPRASCO, 2010).

Lo que dice este autor es que el diagnóstico ambiental es un proceso que se realiza para mejorar la imagen medioambiental de una empresa ante los clientes y la sociedad, dándole a la empresa la oportunidad de encaminar sus pasos hacia objetivos como la norma ISO-14001.

#### **4.1.1. ¿Para qué sirve un Diagnóstico Ambiental?**

Un Diagnóstico Ambiental es el primer paso para comenzar una buena gestión de variables. Sirve para evaluar e identificar qué aspectos de la empresa o proyecto de inversión se pueden mejorar si interfieren en la actividad habitual de la empresa (impacto ambiental y ahorro económico) desde el punto de vista medioambiental y así comenzar una buena gestión ambiental en cualquier organización (Cembranos, 2013).

## **4.2. Actividades Agroproductivas**

Las actividades agroproductivas en Ecuador como la explotación petrolera se ha incrementado continuamente, siendo el elemento de evolución económica de la provincia de Napo. Otras actividades importantes que tienen gran relevancia, especialmente por el número de personas que ocupan, anotándose entre ellas la agricultura, ganadería, forestal, comercio entre otros (Líderes, 2012).

En promedio la provincia de Morona Santiago presenta una tasa de analfabetismo ligeramente mayor (10%) que la media nacional (9%), acentuada principalmente en el área rural. (Gobierno Autónomo Provincial de Morona Santiago, 2010, pág. 12)

### **4.2.1. Actividades Agroproductivas de San Isidro**

La parroquia de San Isidro es un territorio utilizado para actividades agroproductivas con técnicas tradicionales, alimentación deficiente, escasos controles sanitarios, limitado suministro de sal y alimentos concentrados. Puntos que no permiten una optimización de los recursos del suelo y un mejoramiento en los ingresos económicos. Las capacitaciones en el manejo de ganadería son esporádicas por parte de las instituciones y no son aplicadas en la práctica. Las actividades agroproductivas de San Isidro son: Agricultura, Ganadería y la Piscicultura (Gobierno Autónomo Parroquial San Isidro, 2012).

La ganadería bovina y porcina con sus diferentes derivados, es el rubro de mayor importancia para la economía de la parroquia. Un buen programa porcino para una difusión de buenas prácticas porcícolas, desarrollo de programas de vigilancia, elaboración de guías y manuales serian un recurso para erradicar enfermedades porcinas necesario para la explotación (Asociación de Porcicultores Ecuador, 2012).

### 4.3. Diagnóstico social.

Mientras tanto para Martín (2013), “el diagnóstico social ha sido, a lo largo de la historia del Trabajo Social el único concepto asumido universalmente como plataforma fundamental de la acción o intervención social y paradójicamente quizá el que haya sido menos elaborado y desarrollado conceptualmente” (pág. 2)

Para Rojo et al., (2009), el diagnóstico social debe servir para “esclarecer el quehacer profesional en el manejo de los problemas sociales específicos” (pág. 6)

El Diagnóstico Social por medio del análisis FODA, se expone en el siguiente gráfico.

**Figura 1:** Diagnóstico Social FODA.



**Fuente:** Rojo, G., et al., (2009). Diagnóstico Social Comunitario (1ª ed.). México: Universidad Autónoma Indígena de México

**Elaborado por:** El autor.



Para la representación de la Figura No. 1 se debe tener en cuenta la observación y recogida de datos para su elaboración, además se puede agregar que uno de los primeros pasos para un proceso de planeación o proyecto en la medida se puede a través de él tener un conocimiento real y concreto de una situación sobre la que se va a intervenir, teniendo en cuenta que las acciones de un programa o proyecto buscan resolver una situación / problema.

#### 4.4. Porcicultura

Para ALIMCO (2014), “La porcicultura es la crianza de los cerdos con fines industriales conociendo todos los principios científicos en los cuales se fundamenta la crianza”

Lo que se trata de decir con principios científicos es que para sacar provecho en la cría de cerdos debe abarcar tener conocimiento de genética, reproducción, alimentación y todo lo que tiene que ver con ellos, buscando siempre los mayores ingresos o rentabilidad para el poricultor.

##### 4.4.1. Producción porcina

La producción de cerdos a nivel mundial durante el año 2011 incorporó un creciente progreso tecnológico liderado fundamentalmente por los países europeos, ocupando el primer lugar en volumen de carne consumida, llegando a ser 104’363.000,00 toneladas (Brunori, 2012).

**Tabla 1:** Producción porcina: Países Importadores - Productores

<b>Carne de Cerdo</b>			
<b>Importadores</b>		<b>Productores</b>	
<b>País</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>País</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Japón</b>	18,70 %	<b>China</b>	49,30 %
<b>Rusia</b>	14,40 %	<b>Unión Europea</b>	21,80 %
<b>China</b>	11,50 %	<b>Estados Unidos</b>	10,20 %
<b>México</b>	10,00 %	<b>Brasil</b>	3,20 %.

**Fuente:** Brunori, J. (2012). Producción de cerdos en Argentina: situación, oportunidades, desafíos.

**Elaborado por:** El autor

Como se puede ver en la tabla 1, la evolución particularmente está marcada en los países desarrollados, aunque se reconoce que la explotación porcina está mejor adaptada a las economías emergentes por su posibilidad de rápida expansión.

En la actualidad la carne de cerdo en el mundo al estar mejor adaptada supera el 45% de las carnes consumidas, con un aumento anual constante de 2 a 2,5%, garantizando su liderazgo por muchos años más (GITEP, 2006, citado por Vicari, 2012).

Mientras tanto que Vicari (2012), manifestó que se “estima que la proyección de aumento de consumo de carne porcina en países en vías de desarrollo para los años 2010-2020 es del 2,4 %”.

En Ecuador se registró 1,8 millones de cabezas de ganado porcino en el 2011, un 22,9% más que lo reportado en el 2010, datos según la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (Espac) del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). En Santo Domingo se encuentra el mayor número de cabezas de ganado porcino con 608.075, seguido de Manabí con 157.285 y Chimborazo con 149.606 (El Telégrafo, 2012).

**Programa de sanidad:** En Ecuador se está implementando programas de sanidad para no afectar la producción porcina como Brasil y Chile. Al registrar las granjas este se regularía el 90%, habría un aumento del 25% de notificaciones sanitarias realizadas por productores, se lograría el crecimiento de la producción en por lo menos un 20%, respecto a la producción anual que asciende en la actualidad en unas 130 mil toneladas y se erradicaría la PPC. Además, agregan que el status sanitario de Ecuador debe cambiar hasta el 2017, ya que está el riesgo de la reducción de los aranceles totales para el caso brasilero, como, por ejemplo. Los precios serán tan bajos que no podremos competir (Revista el Agro, 2012).

#### **4.4.2. La problemática ambiental en producciones porcinas.**

En el 2011, GITEP aduce que en los años 90 las producciones porcinas no constituían un componente preocupante en la contaminación ambiental por los afluentes generados ya que la reducida concentración de animales permitían a la tierra absorberlos o eran utilizados como abono orgánico sin que constituyera un problema.

En su blog, GITEP (2011) afirma que existe un aumento de los volúmenes generados dado por una mayor intensificación de los sistemas productivos generando problemas de: solución ambiental, almacenamiento, distribución y manejo, aumentando los costos operacionales.

En 2012, Vicari señaló que las producciones porcinas generan diversos residuos y su tratamiento cada día presenta mayor importancia debido a la dimensión del problema que representa los residuos generados por las excretas, y como consecuencias son los responsables de la degradación del aire, suelo y agua por la proliferación de plagas sinantrópicas, olores indeseados y un potencial foco de infección.

Hoy en día existe una mayor conciencia frente a la protección del medio ambiente por parte de la sociedad, esto lleva a que el manejo de estos residuos esté tomando relevancia en todo el mundo.

#### **4.5. Aguas residuales**

En el 2011, Sanez señaló que las aguas residuales pueden definirse como el conjunto de aguas que lleva elementos extraños ya sea por causas naturales, o provocadas de forma directa o indirecta por la actividad humana.

En el libro IV, el Ministerio del Ambiente del Ecuador (2007) afirma que las aguas residuales son “aguas de composición variada provenientes de las descarga de usos municipales, industriales, comerciales, de servicio agrícola,

pecuario, doméstico, incluyendo fraccionamiento y en general de cualquier otro uso, que hayan sufrido degradación en su calidad original”.

La parroquia de San Isidro presenta uno de los problemas más importantes que es la contaminación de las fuentes hídricas, según investigación del Gobierno Autónomo de la parroquia San Isidro las fuentes hídricas presentan una valoración potencial de 15 en la categoría “Muy Importante” (Gobierno Autónomo Parroquial San Isidro, 2012, pp. 176-177).

**Tabla 2:** Valoración de contaminación hídrica.

<b>Nombre</b>	<b>Valoración</b>	<b>Categoría</b>
Contaminación de fuentes de agua	Potencialidad Leve	0 a 4
	Potencialidad Moderada	4 a 6
	Potencialidad intermedia	7 a 9
	Potencialidad importante	10 a 12
	Potencialidad Muy Importante	13 a 15

**Fuente:** Gobierno Autónomo Parroquial San Isidro. (2012). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Morona.

**Elaborado por:** El autor

#### **4.5.1. Tipos de aguas residuales.**

- **Aguas Residuales Urbanas.**

Las aguas residuales urbanas presentan una peligrosidad potencial y varía mucho dependiendo de: la presencia o ausencia de industrias, las costumbres higiénicas de la población.

En el 2010, Fernández argumenta que las aguas residuales urbanas son generados por la población urbana y como consecuencia de las actividades de estas las aguas generadas son: aguas negras o fecales, aguas de lavado doméstico, aguas de limpieza de calles, aguas de lluvia y lixiviados. Además, argumenta que el resultado de las actividades generadas, presenta una cierta homogeneidad en cuanto

a composición y carga contaminante, ya que sus aportes van a ser siempre los mismos. Los parámetros número de habitantes e industrias dependerán de la homogeneidad del núcleo de la población.

- **Aguas Residuales Industriales**

De acuerdo a (Fernández, 2010):

Son aquellas que proceden de cualquier actividad o negocio en cuyo proceso de producción, transformación o manipulación se utilice el agua. Son enormemente variables en cuanto a caudal y composición, difiriendo las características de los vertidos no sólo de una industria a otro, sino también dentro de un mismo tipo de industria.

Dos años más tarde, Morales et al., (2013) pone de manifiesto que las aguas residuales industriales al ser vertidas en los ríos procedentes de cualquier actividad industrial durante su proceso de producción, transformación o manipulación, se cargan de contaminantes como minerales, orgánicas, térmicos por las aguas de refrigeración, entre otras.

Con la concientización en la actualidad se ha hecho que las industrias en determinadas horas o únicamente en acordadas épocas del año emitan sus vertidos dependiendo del tipo de producción y del proceso industrial. (Fernández, 2010)

#### **4.5.2. Tipos de contaminantes**

Las sustancias contaminantes que pueden aparecer en el agua residual son muchas y diversas.

**Cuadro 1:** Tipos de contaminantes

<b>Contaminantes Orgánicos</b>	<b>Contaminantes Inorgánicos</b>	<b>Contaminantes Habituales</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Proteínas</li><li>• Carbohidratos</li><li>• Aceites y grasas</li><li>• Otros</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Origen mineral y de naturaleza variada</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Arenas</li><li>• Grasas y aceites</li><li>• Residuos con requerimientos de oxígeno</li><li>• Nitrógeno y fósforo</li><li>• Agentes patógenos</li><li>• Otros contaminantes específicos</li></ul>

**Elaborado por:** El autor

**Fuente:** Fernández, E. (2010). Proyecto ejecutivo de planta de tratamiento de aguas residuales para la localidad de Xochiapa

Actualmente, la contaminación de los cauces naturales tiene su origen por diversas fuentes las cuales son:

- Vertidos urbanos
- Vertidos industriales
- Contaminación difusa

#### 4.5.2.1. Contaminantes orgánicos

- **Proteínas:** proceden de excretas humanas o desechos de productos alimentarios. Son biodegradables, bastante inestables y responsables de malos olores.
- **Carbohidratos:** proceden también de excretas humanas. Son los: azúcares, almidones y fibras celulósicas.
- **Aceites y grasas:** proceden de desperdicios alimentarios en su mayoría, a excepción de los aceites minerales que proceden de otras actividades. Son altamente estables e inmiscibles con el agua.

- **Otros:** su precedencia es variable y presenta elevada toxicidad, a este grupo se le incluye varios tipos de compuestos, como los tensioactivos, fenoles, órgano-clorados y órgano-fosforados.

#### 4.5.2.2. Contaminantes habituales en aguas residuales

- **Arenas:** En su mayoría es de naturaleza mineral de tamaño apreciable, pero pueden estar adherida de materia orgánica. Las arenas enturbian las masas de agua cuando están en movimiento, o bien forman depósitos de lodos si encuentran condiciones adecuadas para sedimentar.
- **Grasas y aceites:** Son sustancias de naturaleza lipídica, que al ser inmiscibles con el agua van a permanecer en la superficie dando lugar a la aparición de natas y espumas, estas deben eliminarse en los primeros pasos del tratamiento de un agua residual ya que entorpecen cualquier tipo de tratamiento físico o químico.
- **Nitrógeno y fósforo:** Es fundamental en el deterioro de las masas acuáticas. Su presencia principalmente en las aguas residuales es debida a los detergentes y fertilizantes. El nitrógeno orgánico también es aportado a las aguas residuales a través de las excretas humanas y de animales.
- **Agentes patógenos:** Son organismos que pueden ir en mayor o menor cantidad en aguas residuales y son capaces de producir o transmitir enfermedades.
- **Otros contaminantes específicos:** Son sustancias de naturaleza muy diversa que provienen de aportes muy concretos: metales pesados, fenoles, petróleo, pesticidas, entre otras.

#### **4.5.2.3. Contaminantes inorgánicos**

Fernández (2010) afirma que:

Son de origen mineral y de naturaleza variada: sales, óxidos, ácidos y bases inorgánicas, metales, etc. Aparecen en cualquier tipo de agua residual, aunque son más abundantes en los vertidos generados por la industria. Los componentes inorgánicos de las aguas residuales estarán en función del material contaminante, así como de la propia naturaleza de la fuente contaminante. (pág. 9-10).

#### **4.6. Plan de manejo ambiental**

Para Jiménez (2011), es un “instrumento para orientar el desarrollo de una comunidad hacia una modalidad que le posibilite lograr mejores condiciones de vida para sus generaciones actuales y futuras, colaborando, a disminuir la degradación global del planeta” (pág. 5).

En base a la teoría expuesta considero que un plan de manejo ambiental es un instrumento de gestión que tiene la finalidad es servir como guía de procedimientos, prácticas y acciones. Todas ellas orientados a prevenir, minimizar, mitigar y controlar los impactos y riesgos ambientales que se generan a causa de actividades de readecuación y operación.

#### **4.7. Marco Legal**

En el Ecuador la producción crece en forma acelerada teniendo como consecuencia la destrucción del ambiente, el calentamiento global, contaminación del aire, suelo, agua, etc.

Ante esta situación, uno de los mecanismos más efectivos es desarrollar una gestión ambiental basada en una normativa legal que garantice el control y equilibrio respecto al uso de sus recursos.



El ordenamiento jurídico es el conjunto de todas las normas que regulan un país, teniendo como base la Constitución del Ecuador.

El Ecuador país tiene como norma máxima la Constitución. Reconocida como Ley Suprema, es un sistema de normas, reglas y principios jurídicos universales que rige la organización y el funcionamiento del estado y de la sociedad ecuatoriana.

#### **4.7.1. Constitución Del Ecuador.**

##### **Derechos del buen vivir.**

**Art. 12.-** El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida.

**Art. 14.-** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

#### **4.7.2. Ley de aguas para el buen vivir “Sumak Kausay”.**

**Art. 1.-** El Estado Plurinacional Ecuatoriano reconoce y garantiza el derecho humano al agua. Constituye un derecho fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida. Es considerado también como un elemento vital para la naturaleza y la existencia de los seres humanos. Se prohíbe toda forma de privatización y su gestión será exclusivamente pública o comunitaria.

**Art. 2.-** Las disposiciones de la presente Ley regulan el ejercicio del derecho humano fundamental al agua, su gestión, aprovechamiento y conservación, incluyendo las aguas marítimas, superficiales, subterráneas, glaciares y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados físicos y formas.

**Art. 3.-** El objeto de la presente ley es regular la obtención, preservación, conservación, uso y aprovechamiento del agua, comprendidos dentro del territorio nacional en sus distintas fases, formas y estados físicos, a fin de garantizar el Sumak Kawsay o buen vivir.

**Art. 4.-** Son titulares de derecho de la presente Ley: las personas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades, campesinos y la naturaleza, así como las agrupaciones que constituyan una unidad en el uso y aprovechamiento del agua.

#### **4.7.3. Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería.**

### **Capítulo I: Del control de Granjas de Ganado porcino, Clasificación de granjas de Ganado Porcino**

**Art. 1.-** Para los efectos de la presente, las granjas de ganado porcino se clasifican en los siguientes grupos:

- Grupo 1: Granja de ganado porcino completa, la que se dedica a la producción y crianza de cerdos hasta el engorde y acabado final.
- Grupo 2: Granja de ganado porcino productora, la que se dedica a mantener animales reproductores y vender lechones destetados para cría o engorde.
- Grupo 3: Granja de ganado porcino de crecimiento y engorde, la que se dedica a comprar cerdos destetados para alimentarlos hasta que alcancen el peso deseado para el mercado.

**Art. 2.-** Para la aplicación de la presente norma, se re conoce la siguiente clasificación etaria en el ganado porcino:

- a) Reproductores (as);
- b) Lechones (desde el nacimiento hasta los 56 días de edad);
- c) Chanchillas (desde los 56 días hasta los 7 meses de edad);
- d) Cerdos de levante o crecimiento (desde los 56 días hasta los 5 meses de edad); y,
- e) Cerdos de engorde ceba (desde los 5 meses hasta los 7 ½ meses o más de edad).

## **Capítulo II: De la Instalación de granjas de ganado porcino.**

**Art. 3.-** Las personas naturales o jurídicas que deseen dedicarse a instalar granjas y explotar, ganado porcino; previa a la autorización que deberá otorgar el Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria, SESA, presentarán:

Solicitud dirigida al Director y/o jefes provinciales del SESA, anexando lo siguiente:

- a) Planos de corte vertical y horizontal de las construcciones;
- b) Clasificación de la granja porcina;
- c) Autorización del Ministerio del Ambiente sobre el impacto ambiental;
- d) Autorización municipal;
- e) Croquis de ubicación de la granja porcina, indicando provincia, cantón, parroquia y localidad;
- f) Distancia a la granja porcina más próxima;
- g) Certificación de que dispone de agua potable y energía eléctrica;
- h) Razas de cerdos a explotarse; e,
- i) Copia de la licencia profesional del médico veterinario asesor.

**Art. 4.-** Presentada la solicitud y la documentación detallada en el artículo precedente, el Director y/o el Jefe Provincial del Servicio Ecuatoriano de Sanidad

Agropecuaria, SESA, en el transcurso de los 8 días subsiguientes, dispondrá que un médico veterinario de la institución, analice la documentación y realice la inspección al sitio en donde se instalará la granja porcina.

El médico veterinario designado, en un término no mayor de 8 días hábiles presentará el correspondiente informe; si el informe es favorable, el interesado podrá iniciar la construcción, y si es desfavorable, al interesado se le concederá un término de 30 días para que complete la documentación o información, transcurrido este tiempo, se autorizará o negará la construcción.

### **Capítulo III: De las construcciones.**

**Art. 5.-** Los galpones en donde se alojará el ganado porcino, necesariamente serán contruidos de bloque o ladrillo, enlucidos de cemento, hasta una altura máxima de 1,5 metros; pudiendo completarse la construcción con materiales como: madera, hierro, cemento armado, tejas, zinc; el piso será de hormigón no enlucido con una inclinación de 4 grados a 6 grados, con destino a la salida del ducto de los desechos.

Queda a discreción del interesado el uso de azulejos, baldosas u otros materiales similares, en las paredes de los galpones.

Los galpones dispondrán de las divisiones necesarias para alojar a las diferentes categorías de cerdos y para el período de gestación de las reproductoras.

Las granjas dispondrán de oficina, bodegas, baterías sanitarias, etc.

### **Capítulo IV: Del aislamiento.**

**Art. 6.-** Para precautelar el aspecto sanitario de la población y de la granja, ésta debe ubicarse, mínimo a 3 kilómetros de distancia de un centro poblado y a 5 kilómetros de distancia de la granja porcina más próxima y entre galpón y galpón debe existir una distancia mínima de 20 metros.

## **Capítulo V: De las aguas servidas.**

**Art. 7.-** Queda terminantemente prohibido evacuar directamente a: ríos, quebradas o alcantarillado público, los desechos, desperdicios, materias fecales o aguas servidas provenientes de la granja. Éstas previamente deben ser almacenadas y tratadas en piscinas para sedimentación, decantación y oxidación, para luego ser evacuadas o recicladas.

## **Capítulo VI: De las medidas de bioseguridad y sanidad.**

**Art. 8.-** Para precautelar la salud de las personas y animales, los porcicultores cumplirán con las siguientes disposiciones:

- a) El personal que labora en las granjas porcinas deberá someterse anualmente a un chequeo médico y de laboratorio en un centro de salud;

Los galpones dispondrán de las divisiones necesarias para alojar a las diferentes categorías de cerdos y para el período de gestación de las reproductoras.

Las granjas dispondrán de oficina, bodegas, baterías sanitarias, etc.

## **Capítulo VII: De la inscripción en el registro.**

**Art. 9.-** Una vez que se haya cumplido con todos los requisitos enumerados en esta norma, se procederá a la inscripción de la granja porcina en el registro que, para el efecto, se abrirá en el SESA.

**Art. 10.-** Inscrita la granja se extenderá el respectivo permiso de funcionamiento, documento que le autorizará la explotación porcina.

#### **4.7.4. Ley de aguas para el buen vivir “Sumak Kausay”**

**Art. 1.-** El Estado Plurinacional Ecuatoriano reconoce y garantiza el derecho humano al agua. Constituye un derecho fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida. Es considerado también como un elemento vital para la naturaleza y la existencia de los seres humanos. Se prohíbe toda forma de privatización y su gestión será exclusivamente pública o comunitaria.

**Art. 2.-** Las disposiciones de la presente Ley regulan el ejercicio del derecho humano fundamental al agua, su gestión, aprovechamiento y conservación, incluyendo las aguas marítimas, superficiales, subterráneas, glaciares y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados físicos y formas.

#### **4.7.5. El Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos (INERHI)**

**Art. 22.-** Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.

El Consejo Nacional de Recursos Hídricos, en conjunto con el Ministerio de Salud Pública y demás entidades estatales, aplicará el cumplimiento de esta disposición. La denuncia se presentará en la Defensoría del Pueblo, concediendo acción popular para denunciar los hechos que se relacionan con la contaminación de agua.

Según Codificación 418, Ley de Prevención y Control de Contaminación Ambiental del 10 de septiembre de 2004, en el capítulo II de La Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas, dice:

**Art. 6.-** Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en

terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.

**Art. 7.-** El Consejo Nacional de Recursos Hídricos, en coordinación con los Ministerios de Salud y Defensa, según el caso, elaborarán los proyectos de normas técnicas y de las regulaciones para autorizar las descargas de líquidos residuales, de acuerdo con la calidad de agua que deba tener el cuerpo receptor.

**Art. 8.-** El Ministerio de Salud fijará el grado de tratamiento que deban tener los residuos líquidos a descargar en el cuerpo receptor, cualquiera sea su origen.

**Art. 9.-** El Ministerio de Salud, también, está facultado para supervisar la construcción de las plantas de tratamiento de aguas residuales, así como de su operación y mantenimiento, con el propósito de lograr los objetivos de esta Ley.

De acuerdo a la norma de calidad ambiental y descarga de efluentes dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

#### **4.8. Marco conceptual**

**Ambiente.-** El ambiente es el conjunto de elementos naturales y sociales que se relacionan estrechamente, en los cuales se desarrolla la vida de los organismos y está constituido por los seres biológicos y físicos. La flora, la fauna y los seres humanos representan los elementos biológicos que conforman el ambiente y actúan en estrecha relación necesitándose unos a otros.

**Acción correctiva.-** Una acción emprendida para corregir las causas o efectos de no conformidad, defecto u otra situación no deseable existente.

**Acción preventiva.-** Una acción emprendida para prevenir que se presenten las causas de un posible impacto negativo, de un defecto u otra situación no deseable existente.

**Acuífero.-** Se define como la formación geológica que almacena agua en sus poros, y que es capaz de suministrar agua para su uso, y puede ocurrir a diferentes profundidades. Un acuífero libre es aquel en el que su tabla de agua se encuentra a presión atmosférica, es decir, que no está limitado, en su parte superior, por una capa impermeable. Un acuífero confinado o artesiano ocurre cuando el agua subterránea se encuentra a una presión mayor que la atmósfera. Un acuífero colgado es un acuífero libre, con distribución espacial limitada y existencia temporal.

**Adecuación ambiental.-** Acción de manejo o corrección destinada a hacer compatible una actividad, obra o proyecto con el ambiente, o para que no lo altere significativamente. Según la Ley 41: Ley General de Ambiente de la República de Panamá de 1 de julio de 1998.

**Agua residual.-** Agua que ha recibido un uso y cuya calidad ha sido modificada por la incorporación de agentes contaminantes.

**Aguas residuales especiales.-** Agua residual de tipo diferente al ordinario.

**Aguas residuales ordinarias.-** Agua residual generada por las actividades domésticas del ser humano (uso de inodoros, duchas, lavatorios, fregaderos, lavado de ropa, etc.).

**Aguas subterráneas.-** Son las aguas que se encuentran bajo la superficie terrestre, ocupando los espacios vacíos en el suelo o las rocas. La fuente más importante del agua subterránea es aquella porción de la precipitación (lluvia) que se infiltra en el suelo. El suelo juega un papel importante en el tema de las aguas subterráneas, en él se separan dos niveles, uno superior denominado zona de aireación y otro inmediatamente por debajo que se denomina la zona de saturación.



**Aguas superficiales.-** Son las aguas dulces que discurren o permanecen temporalmente sobre la superficie de la tierra, están constituidas por flujos laminares, arroyos, quebradas, ríos, estanques y lagos. Debido a que la escorrentía superficial, está controlada por el relieve, la superficie terrestre es dividida en cuencas hidrográficas.

**Amenaza natural.-** Es la amenaza que se asocia a los fenómenos naturales, que el hombre puede hacer poco por controlar.

**Área Ambientalmente Frágil (AAF).-** Espacio geográfico que en función de sus condiciones de geo-aptitud, de capacidad de uso del suelo, de ecosistemas que lo conforman y su particularidad socio-cultural, presenta una capacidad de carga restringida y con algunas limitantes técnicas que deberán ser consideradas para su uso en actividades humanas. También comprende áreas para las cuales el Estado, en virtud de sus características ambientales, ha emitido un marco jurídico especial de protección, resguardo o administración.

**Conservar.-** Según la definición de la Real Academia Española, el significado de conservar refiere a mantener y cuidar una cosa para que no pierda sus características y propiedades con el paso del tiempo. Se aplica este término cuando se continúa teniendo una cosa, especialmente cierto estado, condición, actitud. Este concepto también se aplica a los modos en los que se pueden guardar diferentes objetos sumo cuidado y también denomina a los métodos usados en la producción de alimentos para lograr que mantengan un tiempo prolongado para el consumo.

**Diagnóstico.-** El concepto diagnóstico incluye en su raíz el vocablo griego ‘gnosis’, que significa conocimiento. Por lo tanto, puede decirse que el diagnóstico es un procedimiento ordenado, sistemático, para conocer, para establecer de manera clara una circunstancia, a partir de observaciones y datos concretos. El diagnóstico conlleva siempre una evaluación, con valoración de acciones en relación con objetivos.

La definición de diagnóstico de Andrade de Souza: Un método de conocimiento y análisis del desempeño de una empresa o institución, interna y externamente, de modo que pueda facilitar la toma de decisiones.

**Porcicultura.-** La porcicultura es la crianza de los cerdos con fines industriales conociendo todos los principios científicos en los cuales se fundamenta la crianza.

Saber la técnica o provecho que se puede sacar del cerdo según las condiciones del clima, facilidades del transporte, disposición de herramientas de trabajo, demanda de los productos y mercadeo. De todo esto se deducen las enseñanzas prácticas que se deben aplicar en el manejo de la industria, para que el porcicultor tenga el mínimo de gastos, egresos y mayor rendimiento económico, ingresos.

**Producción.-** La producción se puede definir como cualquier utilización de recursos que permita transformar uno o más bienes en otro(s) diferente(s). Los bienes pueden ser diferentes en términos de ciertas características físicas de los mismos, de su ubicación geográfica o de su ubicación temporal.

**Plan de manejo ambiental.-** Es el plan que, de manera detallada, establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en desarrollo de un proyecto, obra o actividad; incluye también los planes de seguimiento, evaluación y monitoreo y los de contingencia. El contenido del plan puede estar reglamentado en forma diferente en cada país.

**Recursos Naturales.-** Se conoce como recurso a cada bien y servicio que surge de la naturaleza de manera directa, es decir, sin necesidad de que intervenga el hombre. Estos recursos resultan de vital importancia para el desarrollo del ser humano, ya que brindan la posibilidad de obtener alimentos, producir energía y de subsistir a nivel general.

**Sistemas Productivos.-** Un sistema productivo es aquel proceso encargado de producir bienes y servicios.

## **E. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1. Materiales**

Los equipos, herramientas e instrumentos utilizados en esta investigación fueron:

#### **5.1.1. Equipos**

- GPS Marca: Garmin de Serie: Oregon 550
- Cámara fotográfica Marca: Sony Modelo N°-DSCW-620
- Equipo de protección personal

#### **5.1.2. Herramientas**

- Termo con hielo
- Machete
- Recipientes (esterilizados)

#### **5.1.3. Instrumentos**

- Mapa de la parroquia
- Encuestas
- Oficios
- Libreta de campo
- Ficha de observación

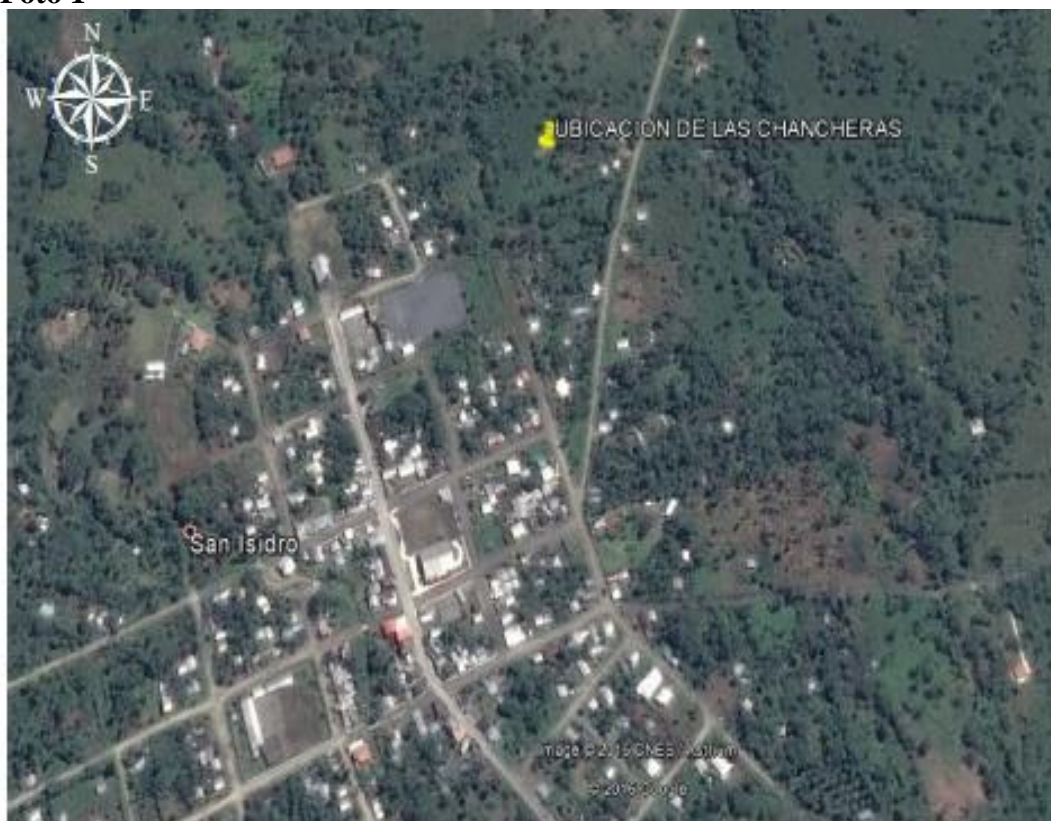
## 5.2. Métodos

### 5.2.1. Ubicación del área de estudio

La parroquia de San Isidro, está situada en el valle de su propio nombre, rodeada de la cordillera de Yungallí (occidental) y de la cadena montañosa que se denomina Domono Alto (al oriente). Se encuentra a 12 Km. al norte de la capital provincial Macas. Dentro de la parroquia encontramos tanto colonos como indígenas.

El área de estudio está ubicada en las coordenadas geográficas (X: 0815564 Y: 9755408) Dátum WGS-84, Zona 17-Sur.

**Foto 1**



**Fuente:** Image 2015CNES/Astrium 2015 Google (Google Earth).

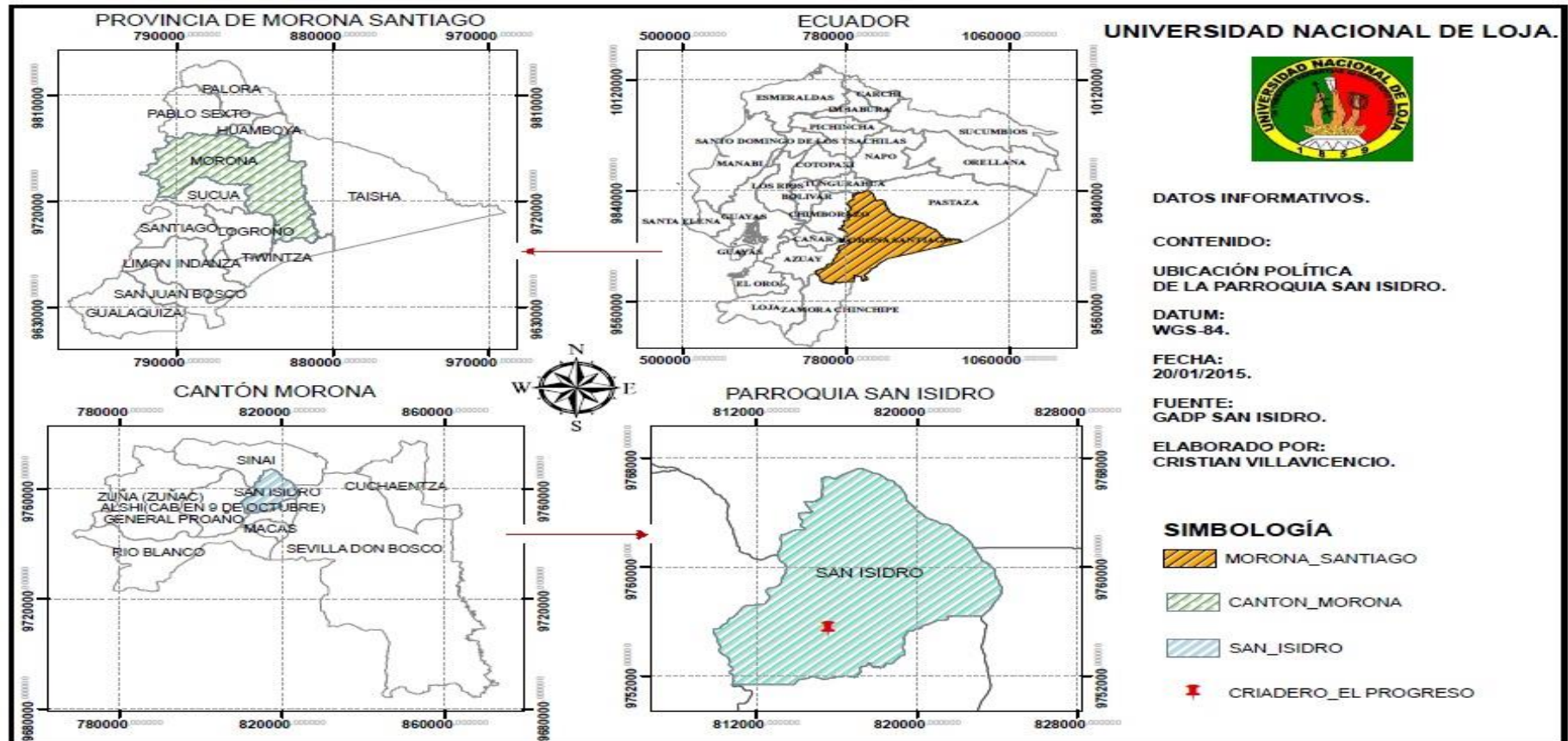
**Elaborado por:** El autor.

### **5.2.2. Ubicación política**

La parroquia San Isidro del cantón Morona limita con los siguientes cantones:

- Norte: Limita con el curso del Río Upano, desde su unión con el Abanico, hasta la curva que forma la desembocadura del Río Volcán.
- Sur: El Río Jurumbaino, hasta la unión con la quebrada siguiente hasta el río Abanico.
- Este: El curso del Río Upano, hasta el punto donde arranca la línea del lindero sur.
- Oeste: Aguas abajo por el Río Abanico.

Figura 2: Ubicación Política de la parroquia San Isidro



Fuente: Gobierno autónomo descentralizado de la parroquia San Isidro.  
 Elaborado por: El Autor.

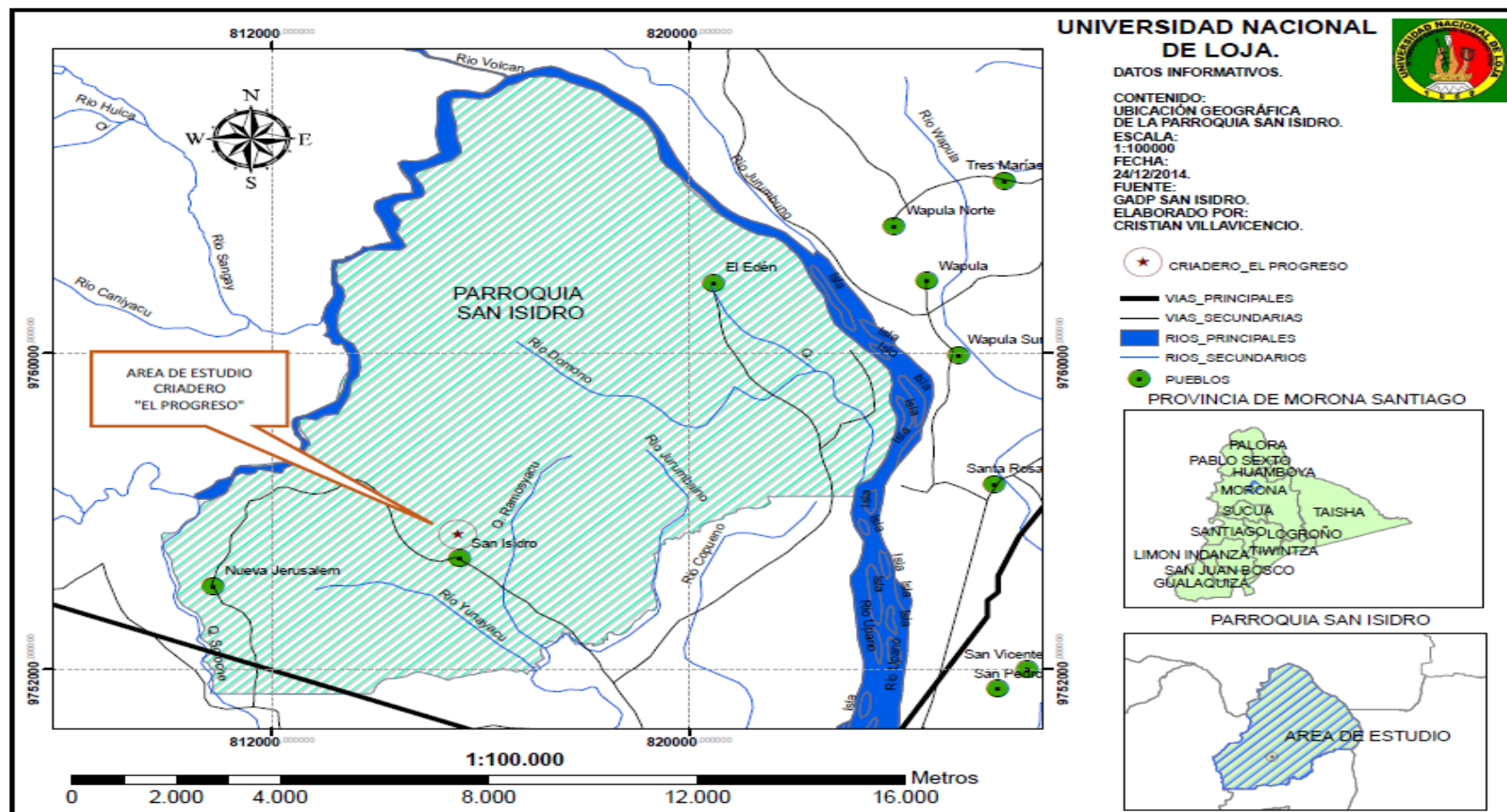
### **5.2.3. Ubicación geográfica**

La parroquia San Isidro, está ubicada en la región amazónica del Ecuador, está en el punto de coordenadas UTM WGS84 Zona 17 Sur, E° 815.429 - N° 9'755.073,00 Conformada por cuatro barrios: San José, La Primavera, Occidental y La Unión; la comunidad del Edén y el caserío de Nueva Jerusalén. La parroquia San Isidro limita al norte con el curso del Río Upano, desde su unión con el Río Abanico, hasta la curva que forma la desembocadura del Río Volcán, al Sur con el Río Jurumbaino hasta la unión con la quebrada siguiente hasta el Río Abanico. Al Este con el curso del Río Upano hasta el punto donde arranca la línea del lindero sur y al Oeste limita con las Aguas abajo por el río Abanico.

La distancia entre cabecera y comunidad es de 18 km, enlazando la vía San Isidro-Huacho-Domono-El Edén. No hay vía de conexión directa.



**Figura 3:** Ubicación Geográfica de la parroquia San Isidro.



Fuente: Gobierno autónomo descentralizado de la parroquia San Isidro.  
Elaborado por: El Autor



### 5.3. Aspectos biofísicos y climáticos

#### 5.3.1. Aspectos biofísicos

##### **Medio Abiótico:**

- **Recurso Agua:** San Isidro, es una parroquia bañada por un sin número de ríos y quebradas, incluso algunos sin nombrar sobre todo en la parte de la Cordillera Domono Alto. Tomando como referencia a las cartas topográficas del IGM, se han identificado a 7 ríos, 6 quebradas identificadas y 33 sin nombrar; suman entre todas unas longitudes aproximadas de 158,19 km.

El río principal por sus condiciones para la región es el Upano, que sirve de límite natural con las parroquias vecinas del cantón (9 de Octubre, Sinaí y Sevilla), otro río importante si no el más, por la función que desempeña es el río Quebrada que atraviesa la cabecera parroquial en sentido Noroeste-Sureste, y que se constituye en el río de la vida porque de sus aguas se realiza la captación para brindar el agua potable a San Isidro, Proaño y Macas. (Gobierno Autónomo Parroquial San Isidro, 2012)

- **Recurso Suelo:** Los suelos predominantes en el cantón morona por el Orden son los Inceptisoles y los Entisoles. En San Isidro, predominan los Inceptisoles, que son suelos poco evolucionados y ocupan el 96% del territorio parroquial; el 4% restante son suelos de tipo Base y corresponden al Río Upano y las Islas que se forman en su cauce.

### Medio Biótico:

- **Recurso Flora:** En la parroquia de San Isidro, según datos obtenidos por la MAE (2014) existen especies de flora, sin embargo, en las áreas circundantes de la parroquia se pudo observar especies frutales, especies ornamentales y pequeños jardines en las viviendas.
- **Recurso Fauna:** Como parte de la fauna por ser áreas completamente intervenidas no existe fauna de la zona, pero se puede observar la presencia de animales domésticos como, perros, gatos y aves de corral como gallinas.

**Cuadro 2:** Lista de especies de flora

No	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Platanillo	<i>Scheffleramorotoni</i>	ARALIACEAE
2	Guarumbo	<i>Cecropia ficifolia</i>	CECROPIACEAE
3	Cedro	<i>Cedrelaodorata</i>	MELIACEAE
4	Cascarillo	<i>Calophyllum brasiliense</i>	CLUSIACEAE
5	Llora sangre	<i>Otoba spp</i>	MYRISTICACEAE
6	Pechiche, Guayacan	<i>Vitex cymosa</i>	VERBENACEAE
7	Copal	<i>Trattinickiaglaziovii</i>	BURCERACEAE
8	Laurel	<i>Codiaalliodora</i>	BORAGINACEAE
9	Pigue	<i>Polladestadiscolor</i>	ASTERACEAE
10	Balsa Blanca	<i>Heliocarpusamericanus</i>	THYMEACEAE
11	Canelo	<i>Ocotea spp</i>	LAURACEAE
12	Manzano Colorado	<i>Guarea spp</i>	MELIACEAE

Fuente: MAE, Biodiversidad, 2012

Elaborado por: El Autor

**Cuadro 3:** Fauna (Mamíferos) domésticos

No	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Perros	<i>Canis familiares</i>	CÁNIDOS
2	Gatos	<i>Felis catus</i>	FÉLIDOS
3	Gallinas	<i>G. gallus</i>	PHASIANIDAE

Fuente: MAE, Biodiversidad, 2012

Elaborado por: El Autor

**Cuadro 4:** Fauna (Mamíferos) silvestres.

No	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Ardilla	<i>Sciurus granatensis</i>	SCIURIDAE
2	Puma	<i>Puma concolor</i>	FELIDAE
3	Oso de antejojo	<i>Tremarctos ornatus</i>	URSIDAE
4	Tigrillo chico	<i>Leopardus tigrina</i>	FELIDAE
5	Guatusa	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	DASYPROCTIDAE
6	Armadillo	<i>Novemcintus</i>	DASYPODIDAE
7	Guanta	<i>Agouti paca</i>	CUNICULIDAE

**Elaborado por:** El Autor

**Fuente:** MAE, Biodiversidad, 2012

**Cuadro 5:** Fauna aves

No	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Carpintero alividorado	<i>Piculus rubiginosus</i>	PICIDAE
2	Colibrí	<i>Chaetura cinereivent</i>	APODIDAE
3	Garrapatero	<i>Momotus momota</i>	MOMOTIDAE
4	Pecho amarillo	<i>Streptoprocne zonaris</i>	TYRANNIDAE
5	Tijereta	<i>Accipiter superciliosus</i>	ACCIPITRIDAE

**Fuente:** MAE, Biodiversidad, 2012

**Elaborado por:** El Autor

### 5.3.2. Aspectos climáticos

- Precipitación:** La parroquia tiene precipitaciones que van de los 1.500 mm a los 2.500 mm de lluvia promedio. El mayor porcentaje de precipitación está en el rango de 2.000 mm a 2.500 mm con el 73,27% del total y se sitúa entre la cordillera del Domono Alto y el Río Upano. El número de meses secos promedio al año, está comprendido entre 0 y 1 meses, es decir llueve prácticamente todo el año, como en la mayoría del territorio cantonal. (Gobierno Autónomo Parroquial San Isidro, 2012).

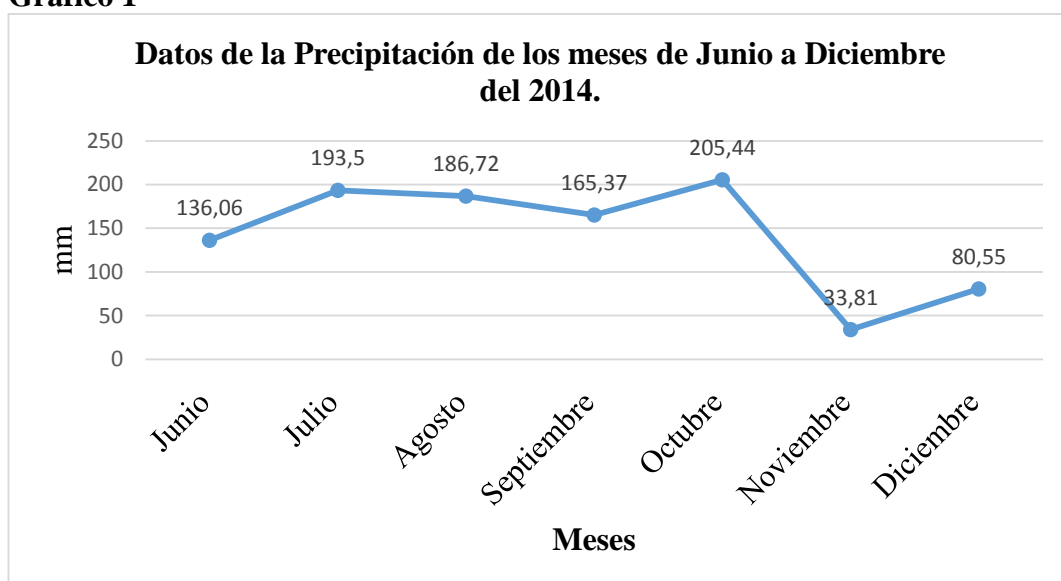
**Tabla 3:** Datos de la Precipitación de los meses de Junio a Diciembre del 2014.

Meses de análisis	Sumatoria de la Precipitación
Junio	136,06
Julio	193,5
Agosto	186,72
Septiembre	165,37
Octubre	205,44
Noviembre	33,81
Diciembre	80,55

Fuente: Cartilla meteorológica de Morona Santiago (2015).

Elaborado por: El autor.

**Gráfico 1**



Elaborado por: El autor.

**Interpretación:** En el gráfico 1, se observa en los últimos 7 meses del año 2014, el punto más alto de precipitación fue en el mes de Octubre con 205,44mm, y la precipitación mínima registró en el mes de Noviembre con 33,81mm, determinándose que la precipitación en estos últimos meses ha disminuido considerablemente.

- **Clima:** En el cantón Morona se encuentran cinco tipos de climas. La parroquia en todo su territorio tiene el tipo Tropical Megatérmico Húmedo. El cantón, con este tipo de clima ocupa una superficie de 83.912,52 Has., que representa el 19,52% de la superficie total y la parroquia San Isidro tiene

el 15,24% del total del clima Tropical Megatérmico Húmedo. (Gobierno Autónomo Parroquial San Isidro, 2012).

- **Temperatura:** La parroquia San Isidro tiene una temperatura mínima de 18°C y máxima de 24°C, diferenciados en tres rangos. El 69% del territorio se encuentra entre los 18°C a 20°C y corresponde a la parte central de la parroquia abarcando el valle del Yungallí; el 22% del territorio se encuentra entre los 16°C a 18°C, situado en la parte Oeste de la cordillera en dirección hacia la Sierra; finalmente, el 9% del territorio parroquial se ubica entre los 20°C a 22°C, ubicado en la parte Este hacia el Río Upano y la parroquia Sevilla. (Gobierno Autónomo Parroquial San Isidro, 2012).

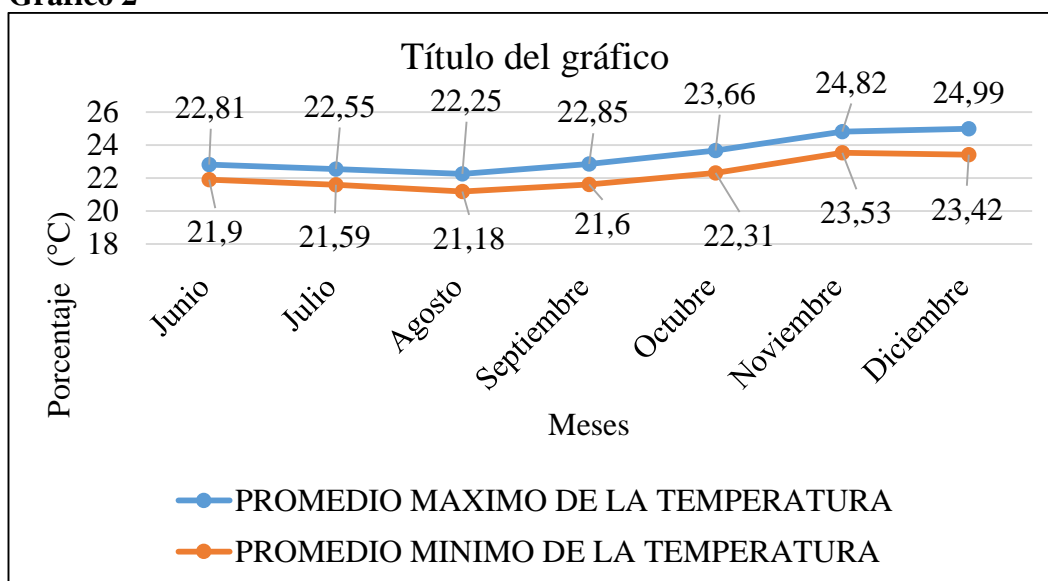
**Tabla 4:** Datos de Temperatura de los meses de Junio a Diciembre del 2014.

Meses de análisis	Promedio de la temperatura	Promedio máximo de la temperatura	Promedio mínimo de la temperatura
Junio	22,33	22,81	21,9
Julio	22,05	22,55	21,59
Agosto	21,69	22,25	21,18
Septiembre	22,21	22,85	21,6
Octubre	22,95	23,66	22,31
Noviembre	24,15	24,82	23,53
Diciembre	24,16	24,99	23,42
<b>Total general</b>	22,68	23,29	22,12

Fuente: Cartilla meteorológica de Morona Santiago (2015).

Elaborado por: El autor.

**Gráfico 2**



Elaborado por: El autor.

**Interpretación:** En el gráfico 2, se observa que en los últimos 7 meses del año 2014, los picos más altos de temperatura fue en diciembre con un valor de 24,99°C, noviembre con 24,82°C y octubre tiene 23 °C y la temperatura mínima registró en los meses de junio con 21,9 °C; julio con 21,59 °C; y 29, 18, determinándose que la temperatura en estos últimos meses es bastante variable.

#### **5.4. Tipo de investigación.**

Esta investigación corresponde a un diseño no experimental; se basa en la investigación descriptiva, investigación de campo y documental.

##### **5.4.1. Investigación descriptiva.**

Permitió diagnosticar las actividades porcícolas mediante la caracterización física, química y microbiológica del agua para diseñar un plan de manejo ambiental para la finca “El Progreso” de la parroquia San Isidro, cantón Morona de la provincia de Morona Santiago.

##### **5.4.2. Investigación de campo.**

Permitió obtener información directa en el área de estudio, investigación que fue fundamental para el diagnóstico del impacto generado por la influencia directa en los criaderos de cerdos en la parroquia San Isidro.

##### **5.4.3. Investigación documental.**

La investigación documental se facilitó al realizar consultas en documentos (libros, revistas científicas, tesis, anuarios, normas ambientales, ordenanzas, entre otros), lo que permitió establecer la revisión de literatura, metodologías, procedimientos a ser aplicados en el diagnóstico del impacto ambiental generado

por la actividad porcícola, así como también realizar la propuesta de un plan de manejo ambiental.

#### **5.5. Levantar una línea base de la actividad porcícola “El Progreso” de la parroquia San Isidro.**

Para la evaluación del impacto ambiental generado por las actividades porcícolas en la finca El Progreso de la parroquia San Isidro se inició con con la gestión institucional, identificación del área de estudio y levantamiento de información, que a continuación se detalla:

##### **5.5.1. Gestión institucional.**

Se realizó el acercamiento respectivo con el dueño de la finca “El progreso” ubicado en la parroquia San Isidro y la petición de forma verbal para realizar este trabajo de investigación y a la vez la colaboración con la logística necesaria para el desarrollo y levantamiento de información.

##### **5.5.2. Identificación del área de estudio.**

Para realizar esta actividad se aplicó la investigación de campo directamente y con la ayuda de un GPS portátil se realizó el levantamiento de información de la ubicación georeferencial de la porcicultora “El Progreso”.

Con la información obtenida en la metodología del primer objetivo facilitó para desarrollar las encuestas y ser aplicadas a los pobladores y porcicultores. A continuación, se detalla las dos encuestas.

### **5.5.3. Levantamiento de Información.**

El levantamiento de información para continuar con la línea base de la actividad porcícola en San Isidro, se desarrolló en base a la siguiente metodología:

- A) Elaboración encuestas.
- B) Selección de equipos e instrumentos que se utilizó en el levantamiento de información.

#### **A) Elaboración de Encuestas.**

Para el desarrollo de esta investigación se elaboró dos tipos de encuestas aplicadas directamente a la población de San Isidro y a los porcicultores de la misma comunidad con el fin de reunir y estructurar información y opiniones de cada uno de ellos sobre las actividades porcícolas y sobre la afección ambiental. Para lo cual se aplicó la siguiente metodología, según (Martín, 2011)

- a) Planteamiento/diseño del cuestionario.
- b) Selección de la muestra.
- c) Desarrollo del trabajo de campo.
- d) Preparación de la información/datos.
- e) Análisis de la calidad de información.

#### **a) Diseño de la encuesta.**

1.- La primera encuesta está estructurada con un cuestionario de 13 preguntas aplicadas exclusivamente a 23 personas que se dedican a las actividades porcícolas, la misma que sirvió para obtener información sobre la percepción ambiental. (Ver Anexo 1: Cuestionario para Porcicultores).

2.- La segunda encuesta está estructurada con un cuestionario de 7 preguntas, aplicadas a 258 personas de la comunidad que no se dedican a



actividades porcícolas la cual sirvió para obtener información la perspectiva ambiental de las actividades porcícolas (Ver Anexo 2: Encuesta para Comunidad).

## **b) Elaboración de encuestas para la muestra poblacional**

Antes de la elaboración de las encuestas primero se calculó la muestra de la población en base a los datos obtenidos y a la fórmula de muestras poblacional.

## **c) Cálculo de la muestra poblacional**

Para determinar el tamaño de la muestra y el número de encuestas a realizarse se aplicó la siguiente fórmula, conociendo el tamaño de la población:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

### **Dónde:**

**n** = El tamaño de la muestra.

**N** = Tamaño de la población.

**$\sigma$**  = Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

**Z** = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual) o en relación al 99% de confianza equivale 2,58 valor que queda a criterio del investigador.

**e** = Límite aceptable de error muestral que generalmente cuando no se tiene su valor suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0, 01) y 9% (0, 09), valor que queda a criterio del encuestador.

#### **d) Población y Muestra**

El Universo de la población de San Isidro es 785 personas, se estimó que la muestra es 258 personas. Las encuestas fueron aplicadas con un total de 7 preguntas en el ámbito social y ambiental en el mes de julio del 2014 a la muestra obtenida.

Con los datos recolectados posteriormente de las encuestas se procedió a realizar la tabulación de la información obtenida en el campo para luego realizar los respectivos cuadros y gráficos de cada pregunta formulada en las encuestas, las mismas que se presentan en el capítulo de resultados y discusión.

#### **5.6. Evaluar el impacto ambiental aplicando la caracterización Físico Químico y Microbiológico del agua en las actividades porcícolas “El Progreso”.**

##### **5.6.1. Metodología para el análisis de los parámetros a analizar.**

Para el desarrollo de esta metodología se basó en el Manual de Métodos Analíticos para la Determinación de Parámetros Fisicoquímicos Básicos en Aguas (Severiche, Castillo, & Acevedo, 2013), ver Anexo 3

##### **5.6.2. Recopilación de información primaria.**

Para la recopilación de información se visitó la granja “El Progreso” para obtener las coordenadas de ubicación geográfica por medio de un GPS y elaborar un croquis. Se realizó un recorrido por alrededor de la playa donde desemboca los desechos porcícolas de la finca, para este recorrido se utilizó un machete por la dificultad que se presentó al no existir caminos vecinales hacia el río. En el recorrido por el río se tomaron tres muestras de agua en un envase de plástico para posteriormente enviar a que se realice un análisis de los mismos y ver los posibles

factores contaminantes del río. Con ayuda de fichas de observación se captó la realidad del medio con nuestros sentidos (Ver Anexo 6 y 7).

Para realizar la recolección de las muestras antes de su envío se realizó lo siguiente:

- **Esterilización de envases para la recolección de muestras:**

La esterilización se realizó mediante un lavado completo de envases de plástico de yogurt, el primer lavado se lo realizo con agua y detergente para limpiar los restos de yogurt presentes en los envases, posterior a este se aplicó un lavado con agua hervida con el objetivo de eliminar impurezas, microorganismos y restos de yogurt los mismos que alterarían la muestra de agua (Mireya, 2008).

- **Recolección de muestras.**

Para la recolección de las muestras deben someterse a una homogenización para un mejor resultado, este proceso se realizó tres veces para una mejor homogenización, se llenó los envases para posteriormente realizar su respectivo etiquetado (Cicuco, 2011).

- **Etiquetado de muestras.**

Para el etiquetado de la muestra se realizó una tabla en donde se identifica lo siguiente (Ver Anexo 4)

- Nombre de la institución
- Numero de muestra
- Nombre del recolector
- Fecha de recolección
- Hora de recolección
- Hora de entrega

- **Traslado de muestras.**

Para el traslado de las muestras se procedió a colocar las muestras en un termo con hielo generando un proceso de criopreservación manteniendo cualquier actividad biológica suspendida.

### **5.6.3. Recopilación de información secundaria**

Para sustentar más la información que se ha obtenido en la recopilación primaria se visitó al Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia San Isidro y la Junta Parroquial para pedir encuestas ya aplicadas, estudios previos, censos y obtener además información directa y relevante de las mismas autoridades del lugar. Las mismas fueron proporcionadas por medio de oficios dirigidos a las autoridades pertinentes. (Ver Anexo 5)

### **5.7. Proponer un plan de manejo ambiental para el criadero “El Progreso”.**

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) de este trabajo, constituye un instrumento de gestión que permite planificar, definir y facilitar la aplicación de medidas ambientales destinadas a prevenir, corregir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales producidos durante las actividades de producción del criadero “El Progreso”, para lo cual se propone la siguiente estructura de Plan de Manejo Ambiental.

A) Introducción

B) Objetivo

C) Alcance

D) Propuesta del Plan de Manejo Ambiental:

- Programa de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales
- Programa de manejo de Desechos

- Programa de capacitación y educación ambiental
- Programa de contingencias
- Programa de seguridad industrial y salud ocupacional
- Programa de señalización
- Programa de relaciones comunitarias
- Programa de monitoreo, control y seguimiento ambiental
- Programa de cierre y Abandono

### **1. Introducción.**

El contenido de este ítem se base en la problemática y el resultado de objetivos desarrollados en la presente investigación, información que sirve para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental, para proponer la práctica de una buena gestión ambiental para el criadero “El Progreso”

### **2. Objetivo.**

Los objetivos estarán enmarcados de acuerdo a las necesidades de prevenir, controlar y mitigar posibles impactos negativos que sean identificados.

### **3. Alcance.**

Describirá el área que cubrirá y los actores que van a estar involucrados en el Plan de Manejo Ambiental.

### **4. Propuesta de Plan de Manejo Ambiental.**

En esta parte se detalla la estructura del Plan de Manejo Ambiental con sus respectivos programas para su propuesta de ejecución, con el fin de prevenir, mitigar, compensar el medio ambiente ocasionado por la finca porcícola El Progreso.

**Programa de contingencias:** El programa describe los procedimientos para disminuir los impactos generados al ambiente y a la salud de los trabajadores del criadero. Para la correcta comprensión y ejecución del Plan de Contingencia se procederá a las constantes charlas informativas, simulacros, entrenamientos programados, charlas de inducción, entre otros. Con todos los trabajadores de la de la Finca el Progreso.

**Programa de señalización:** El Administrador será el responsable de informar al personal la utilidad y significado de cada uno de los símbolos, señales y colores ubicados en las instalaciones, mediante charlas de inducción (Dirección General Ambiental, 2002).

**Programa de monitoreo, control y seguimiento ambiental:** El programa de monitoreo ambiental establece los parámetros para el seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales que podrían ser afectados durante la ejecución del Proyecto. Es una herramienta de gestión que retroalimenta a las medidas de prevención y mitigación, de tal forma que todos los impactos ambientales se atenúen o eliminen. Además, al implementar el programa de monitoreo ambiental, se cumplirá con la legislación nacional vigente que exige su ejecución y reporte ante la autoridad ambiental competente.

**Programa de cierre y Abandono:** El Programa General de Abandono para la Finca El Progreso, comprende el cese de las operaciones en general. Este programa general de Abandono provee los lineamientos básicos a seguirse durante la etapa de finalización de sus actividades operacionales de cría de ganado porcino.

## F. RESULTADOS

### 6.1. Levantar una línea base de la actividad porcícola del criadero “El Progreso”

Para realizar el levantamiento de información se realizó la y aplicó la fórmula para muestra poblacional aplicadas en las encuestas, para esto se tomaron los datos de la población total según el último censo poblacional realizado en el año 2010, donde la población total fue de 785 personas dando un resultado de 258 personas como muestra poblacional.

**Tabla 5:** Aplicación de la fórmula de la muestra poblacional.

DATOS:					TABLA DE VALORES DE Z	
n = MUESTRA	258			% CONFIABILIDAD	Z	
N = POBLACION	785			100	3,9	
PQ = CONSTANTE	0,25			99	2,58	
				98	2,33	
Z = AL 95% DE CONFIABILIDAD.	1,96			97	2,17	
ε = ERROR AL 3%	0,05			96	2,06	
				95	1,96	
FORMULA:				94	1,89	
$n = \frac{Z^2 * P * Q * N}{(N-1) * (\epsilon^2) + (Z^2 * P * Q)}$				93	1,82	
				92	1,76	
				91	1,7	
				90	1,65	
APLICACIÓN DE LA FORMULA						
Z <sup>2</sup>	PQ	N		ε <sup>2</sup>	n	
3,8416	0,25	785		0,0025	258,154	

Elaborado por: El autor

## Resultados de las encuestas realizadas

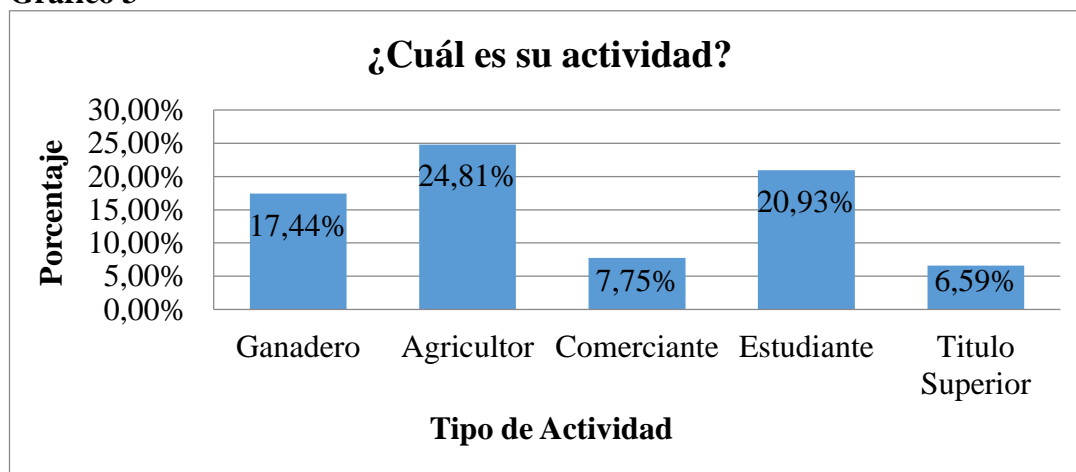
### 1. ¿Cuál es su actividad?

**Tabla 6:** Actividades

Actividad	Ganadero	Agricultor	Comerciante	Estudiante	Título Super.	Otros	Total
Personas	45	64	20	54	17	58	258
%	17,44	24,81	7,75	20,93	6,59	22,48	100

Elaborado por: El autor.

**Gráfico 3**



Elaborado por: El autor.

**Interpretación:** La tabla 6, da a conocer sobre las actividades de los moradores de San Isidro, en la que se observa que la gran mayoría es la actividad de agricultura corresponde al 24,81 %, y el 6,59 % a la actividad menos frecuente que se identifican como Título superior, información que visualiza en el gráfico 3.



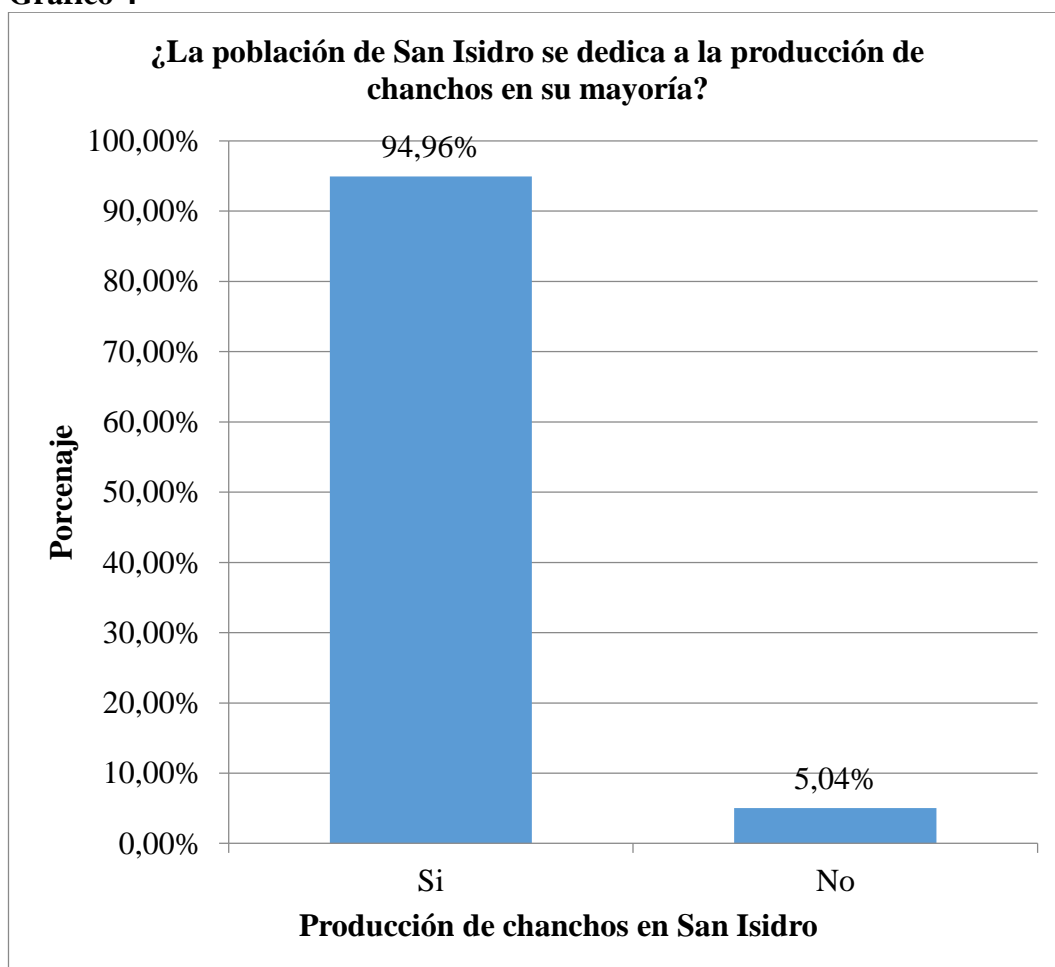
**2. ¿La población de San Isidro se dedica a la producción de chanchos en su mayoría?**

**Tabla 7:** Producción de chanchos en San Isidro

	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Total</b>
<b>Personas</b>	245	13	258
<b>%</b>	94,96	5,04	100

Elaborado por: El autor.

**Gráfico 4**



Elaborado por: El autor.

**Interpretación:** La tabla 7, indica la perspectiva que tiene la población a cerca de la producción de chanchos en la parroquia San Isidro, en la que se observa que en un 94,96 % los habitantes detallaron que Sí existe producción de chanchos en su mayoría y el 5,04 % adujeron que la población No se dedica a la producción de chanchos, la misma que se indica de en el gráfico 4, sabiendo recalcar que los pobladores por cultura suelen tener de uno a dos chanchos por familia.

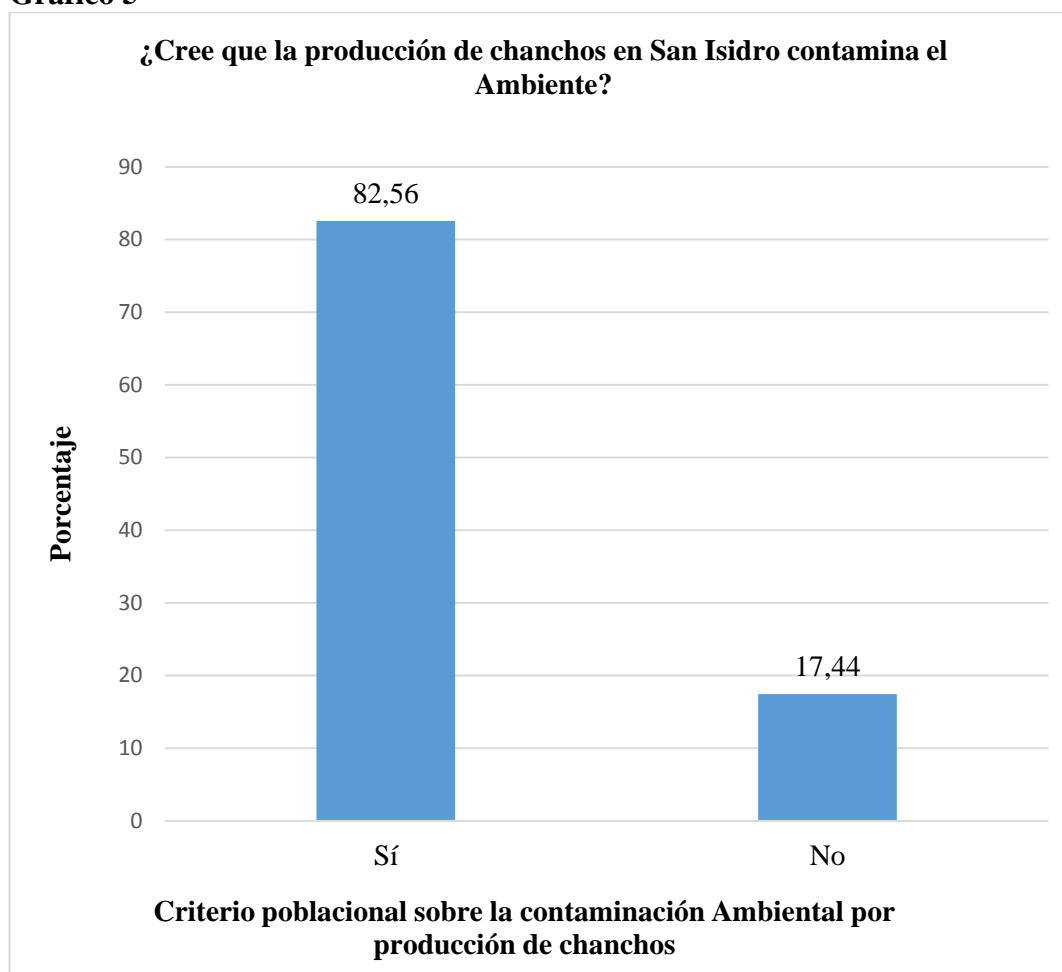
### 3. ¿Cree que la producción de chanchos en San Isidro contamina el Ambiente?

**Tabla 8:** Producción de chanchos contamina el Ambiente

	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Total</b>
<b>Personas</b>	213	45	258
<b>%</b>	82,56	17,44	100

Elaborado por: El autor.

**Gráfico 5**



Elaborado por: El autor.

**Interpretación:** La tabla 8, hace referencia a la contaminación ambiental provocada por la producción porcícola, en la que se observa que un 82,56 % de la población indica que esta actividad Sí provoca contaminación, y el 17,44 % muestra que la producción No contamina el ambiente, información que visualiza en el gráfico 5, el resultado obtenido se da a que los productores por la falta de conocimiento no realizan un correcto manejo de desechos residuales resultantes de la producción.

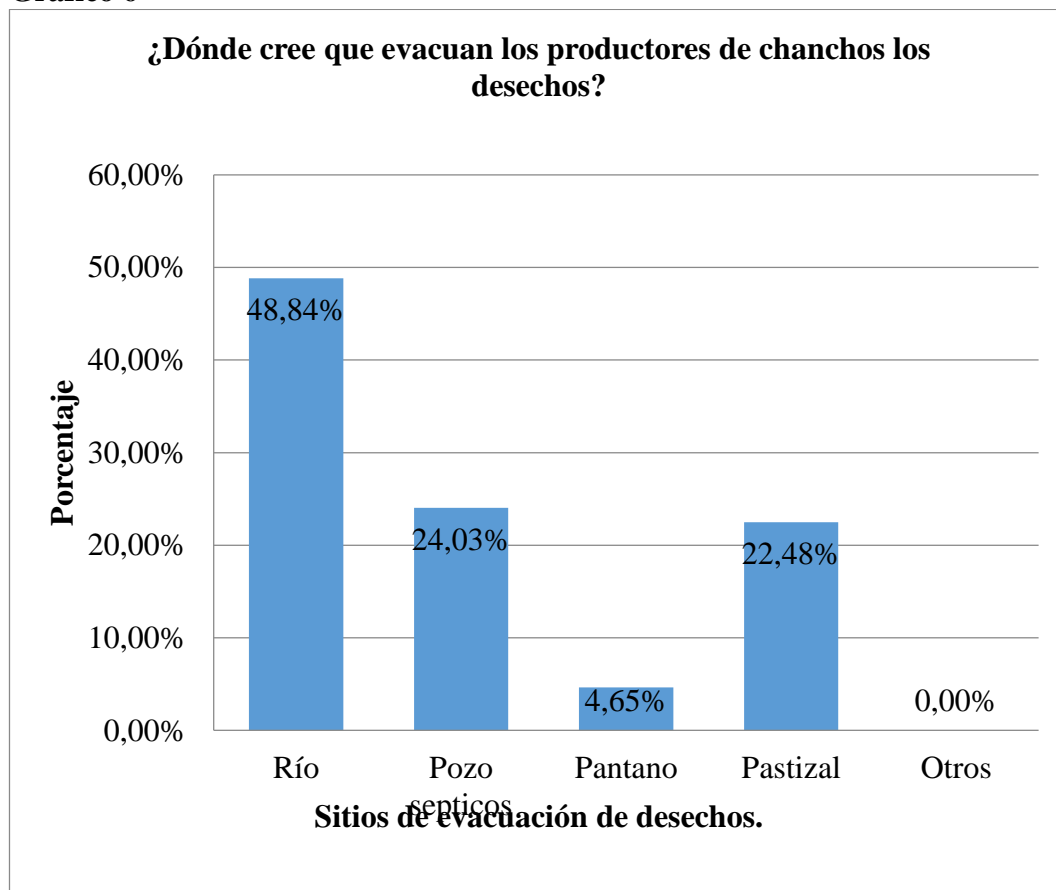
#### 4. ¿Dónde cree que evacuan los productores de chanchos los desechos?

**Tabla 9:** Dónde evacuan los desechos de chanchos

	Al Río	Pozos Sépticos	Pantanos	Pastizal	Otros	Total
Personas	126	62	12	58	0	258
%	48,84	24,03	4,65	22,48	0	100

Elaborado por: El autor.

**Gráfico 6**



Elaborado por: El autor.

**Interpretación:** En la tabla 9, consta la actividad consultada sobre la evacuación de desechos porcícolas de acuerdo al pensar de la población, en la que se observa que en su mayoría son desechados al Río con un 48,84 %, y el 4,65 % de la población piensa que son desechados a Pantanos sépticos con menos frecuencia, información que visualiza en el gráfico 6, la razón del resultado es que el sector San Isidro tiene muchas fuentes de agua y por la cultura de la población se construyen las porquerizas sobre los riachuelos o junto a ellos.

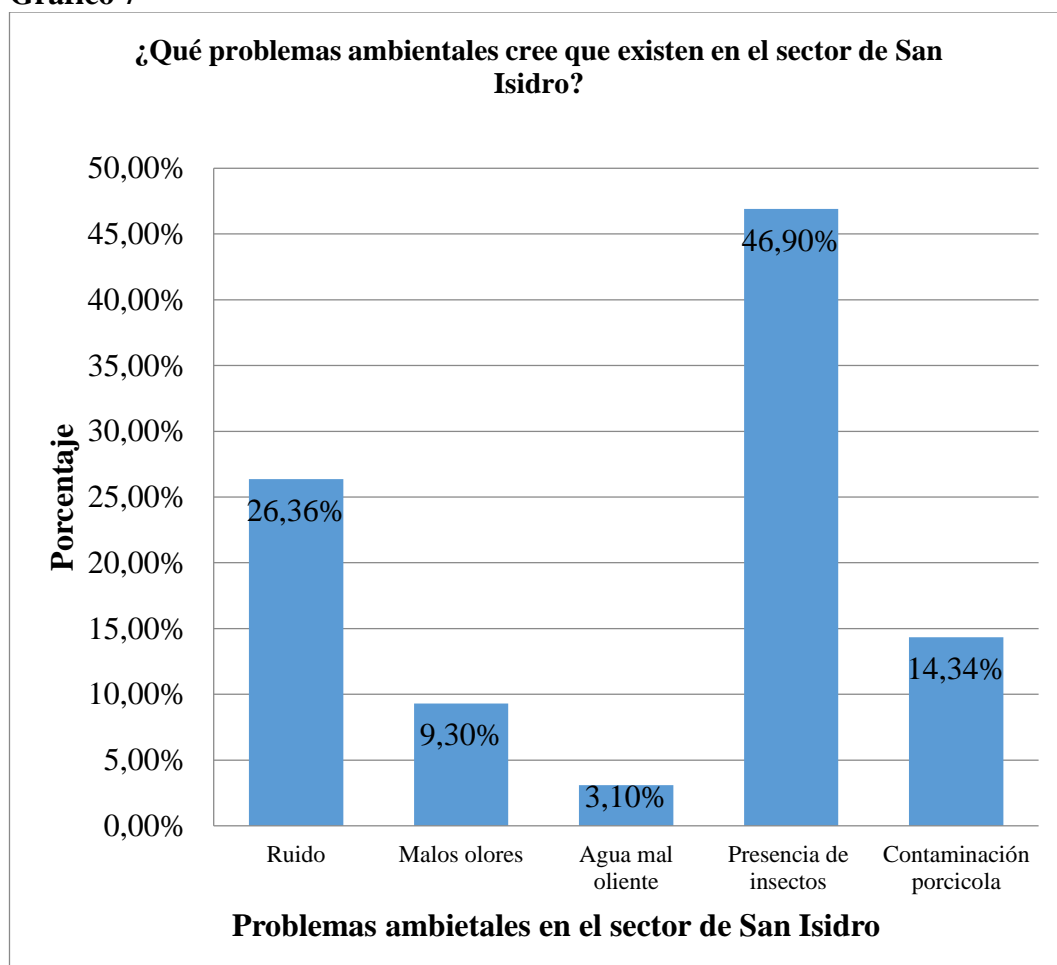
## 5. ¿Qué problemas ambientales cree que existen en el sector de San Isidro?

**Tabla 10:** Problemas ambientales en San Isidro

	<b>Ruido</b>	<b>Malos olores</b>	<b>Agua mal oliente</b>	<b>Presencia de insectos</b>	<b>Contaminación porcícola</b>	<b>Total</b>
<b>Personas</b>	68	24	8	121	37	258
<b>%</b>	26,36	9,3	3,1	46,9	14,34	100

Elaborado por: El autor.

**Gráfico 7**



Elaborado por: El autor.

**Interpretación:** La tabla 10, representa a los problemas ambientales existentes en la parroquia de San Isidro la misma que nos indica que el mayor problema es la Presencia de Insectos correspondiente a un 46,90 %, y el 3,10 % representa a Agua mal oliente como problema menos habitual, la misma que se encuentra expuesta de manera gráfica en el gráfico 7.

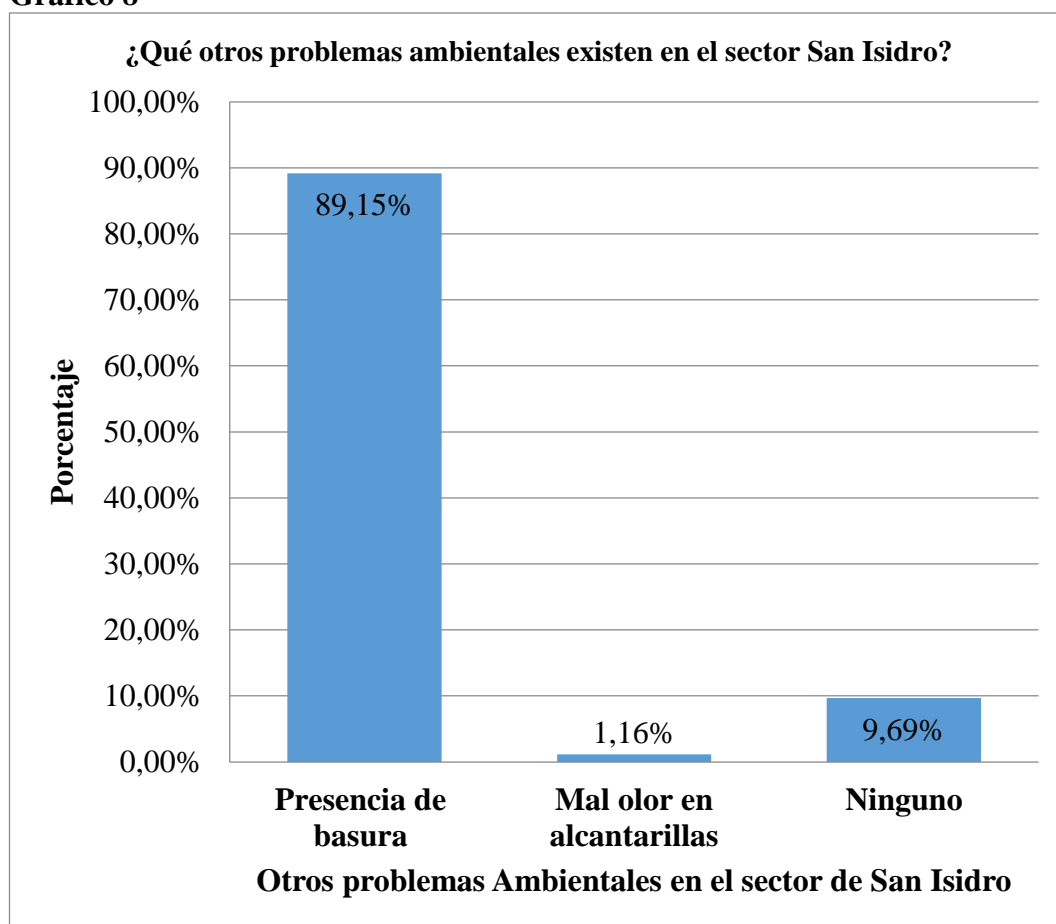
## 6. ¿Qué otros problemas ambientales existen en el sector San Isidro?

**Tabla 11:** Otros problemas ambientales existentes en San Isidro

	<b>Presencia de basura</b>	<b>Mal olor en alcantarillas</b>	<b>Ninguno</b>	<b>Total</b>
<b>Personas</b>	230	3	25	258
<b>%</b>	89,15	1,16	9,69	100

Elaborado por: El autor.

**Gráfico 8**



Elaborado por: El autor.

**Interpretación:** En la tabla 11, se identifica otros problemas ambientales existentes en la parroquia de San Isidro en la que encabeza la Presencia de basura con un 89,15 %, y el 1,16 % al Mal olor de alcantarillas como problema menos existente los mismos que se muestran a continuación en el gráfico 8, esto se da por que la educación ambiental sobre el manejo de desechos es baja y además de este problema los recolectores de basura no tienen una frecuencia rutinaria al momento de realizar la recolección de desechos.

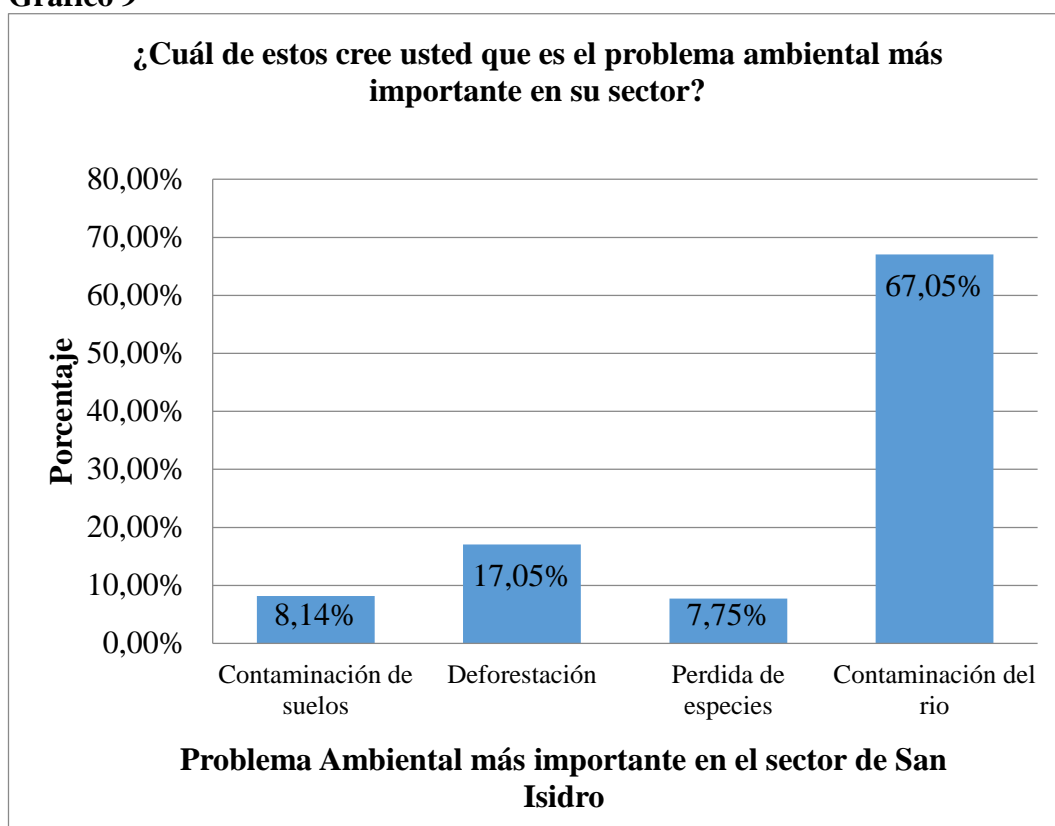
7. ¿Cuál de estos cree usted que es el problema ambiental más importante en su sector?

**Tabla 12:** Problema ambiental más importante en el sector

	Contaminación de suelos	Deforestación	Perdida de especies	Contaminación al río	Total
Personas	21	44	20	173	258
%	8,14	17,05	7,75	67,05	100

Elaborado por: El autor.

**Gráfico 9**



Elaborado por: El autor.

**Interpretación:** La tabla 12, nos da a conocer la actividad consultada sobre el problema ambiental más importante para la población de San Isidro, en la que se observa que para la mayoría es la contaminación al río con un 67,05%, y para la Perdida de especies un 7,75 % siendo de menor impacto para la comunidad, las que son identificadas en el gráfico 9, por la falta de cultura ambiental y el desconocimiento del manejo de desechos, parte la población opta por deshacerse de los desechos directamente en los ríos.

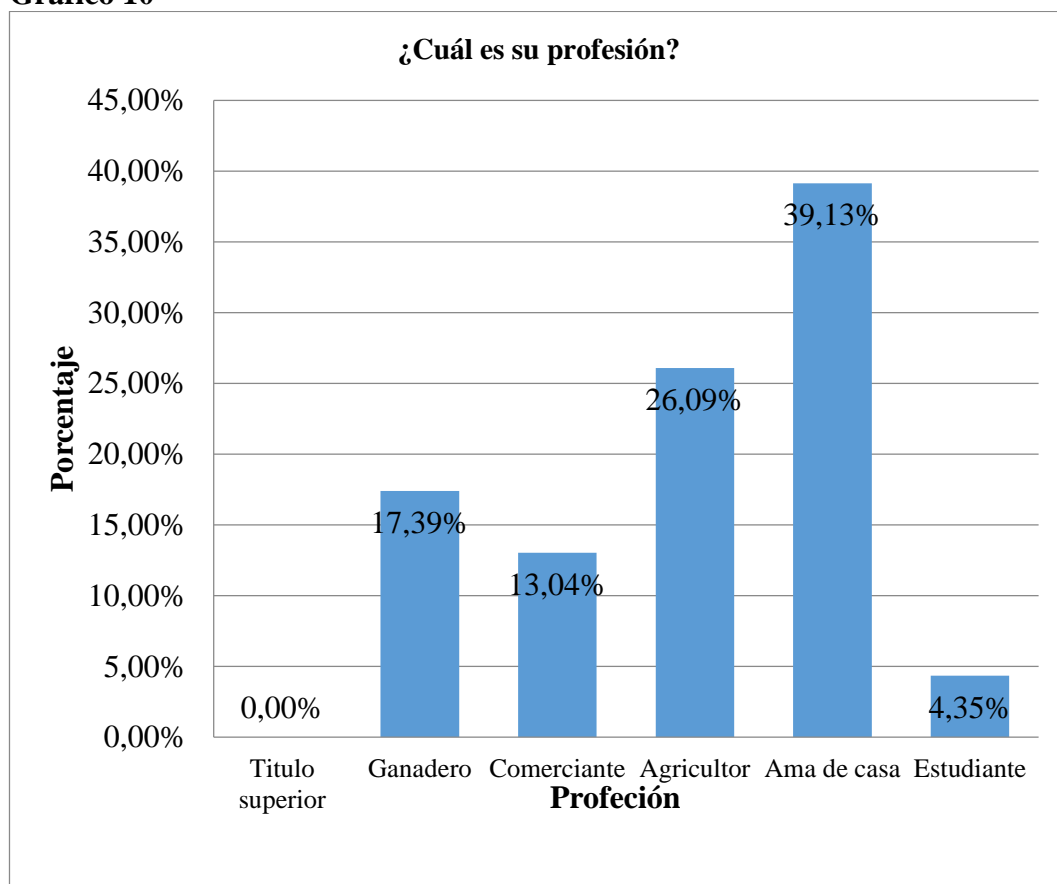
## 8. ¿Cuál es su profesión?

**Tabla 13:** Profesión

Profesión	Título superior	Ganadero	Comerciante	Agricultor	Ama de casa	Estudiante	Total
Personas	0	4	3	6	9	1	23
%	0	17,39	13,04	26,09	39,13	4,35	100

Elaborado por: El autor

**Gráfico 10**



Elaborado por: El autor.

**Interpretación:** En la tabla 13, consta la actividad consultada sobre la profesión de los porcicultores de San Isidro, en la que se observa que la gran mayoría constituyen las Amas de casa que corresponde al 39,13 %, y el 0,00 % para las personas menos dedicadas a esta actividad son aquellos con Título superior, información que visualiza en el gráfico 10, dando a conocer que las actividades porcícolas son realizadas por las mujeres del sector, ya que la mayoría de hombres se dedican a la agricultura y ganadería.

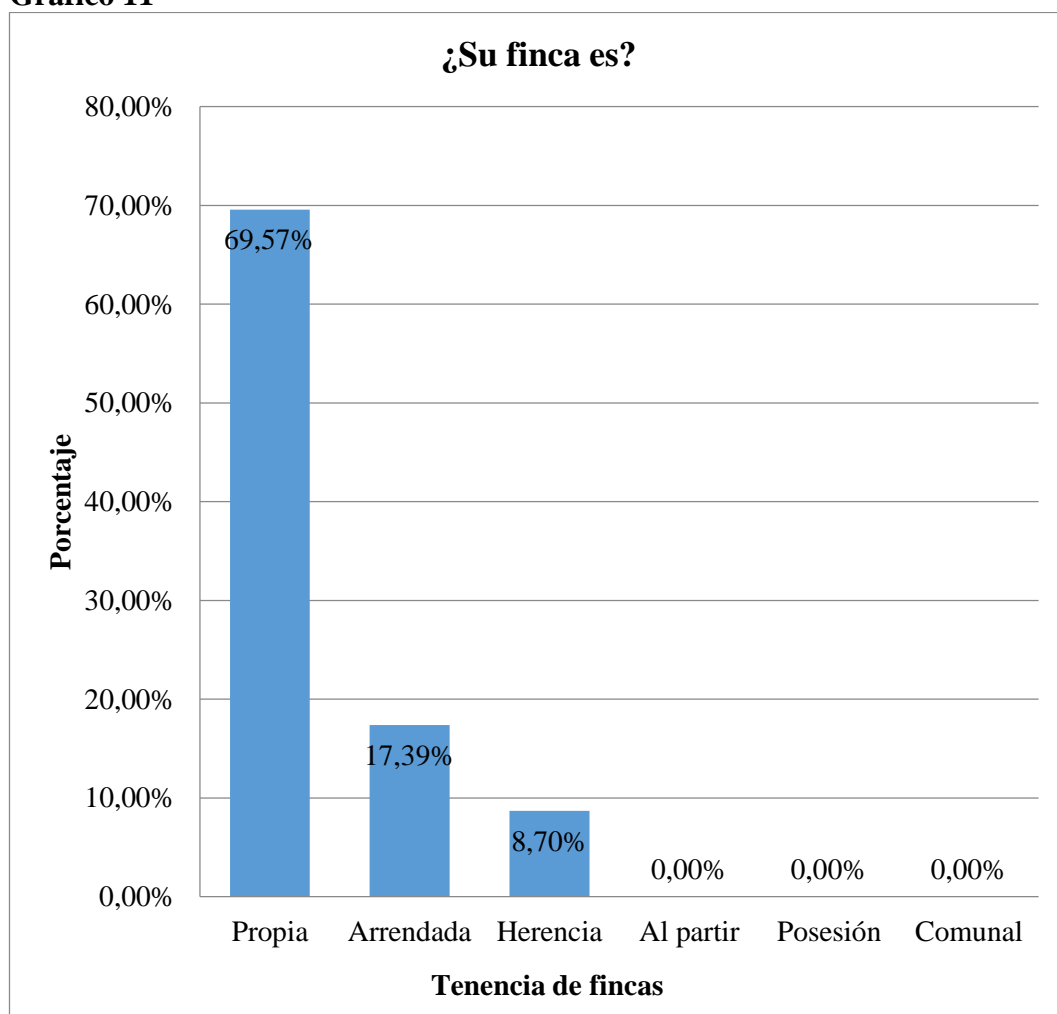
## 9. ¿Su finca es?

**Tabla 14:** Finca

	Propia	Arrendada	Herencia	Al partir	Posesión	Comunal	Total
Personas	16	4	2	0	0	0	23
%	69,57	17,39	8,7	0	0	0	100

Elaborado por: El autor.

**Gráfico 11**



Elaborado por: El autor.

**Interpretación:** La tabla 14, nos da a conocer la pertenencia de fincas por parte de los porcicultores las mismas que en su mayoría son propias con el 69,57 % y el 2 % son heredadas con un menor porcentaje, información que se encuentra en el gráfico 11.



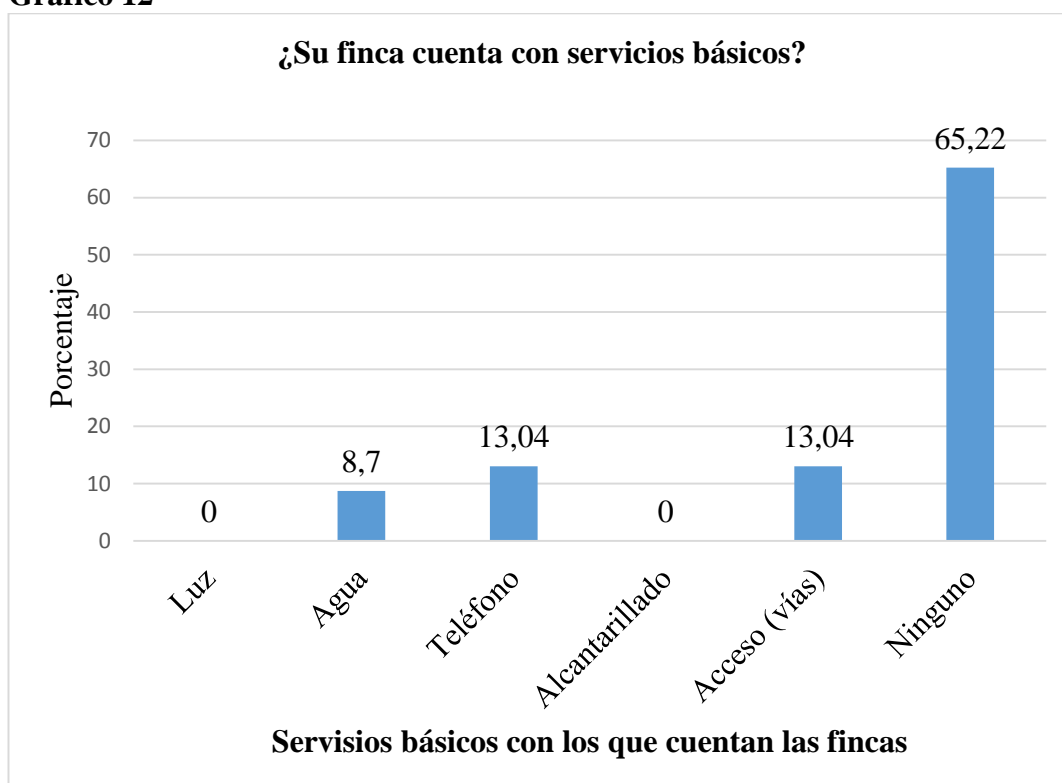
## 10. ¿Su finca cuenta con servicios básicos?

**Tabla 15:** Servicios básicos

	Luz	Agua	Teléfono	Alcantarillado	Acceso (vías)	Ninguno	Total
Personas	0	2	3	0	3	15	23
%	0	8,7	13,04	0	13,04	65,22	100

Elaborado por: El autor.

**Gráfico 12**



Elaborado por: El autor.

**Interpretación:** En la tabla 15, se muestran los servicios básicos que tienen cada finca de los porcicultores los mismos que se detallan como ninguno en su mayoría con un 65,22 %, y con un 8,70 % de fincas que tienen agua potable, para una mejor apreciación se muestran los resultados en el gráfico 12, este resultado se da porque las fincas están a distancias considerables y solo son utilizadas por pocas horas en el día.

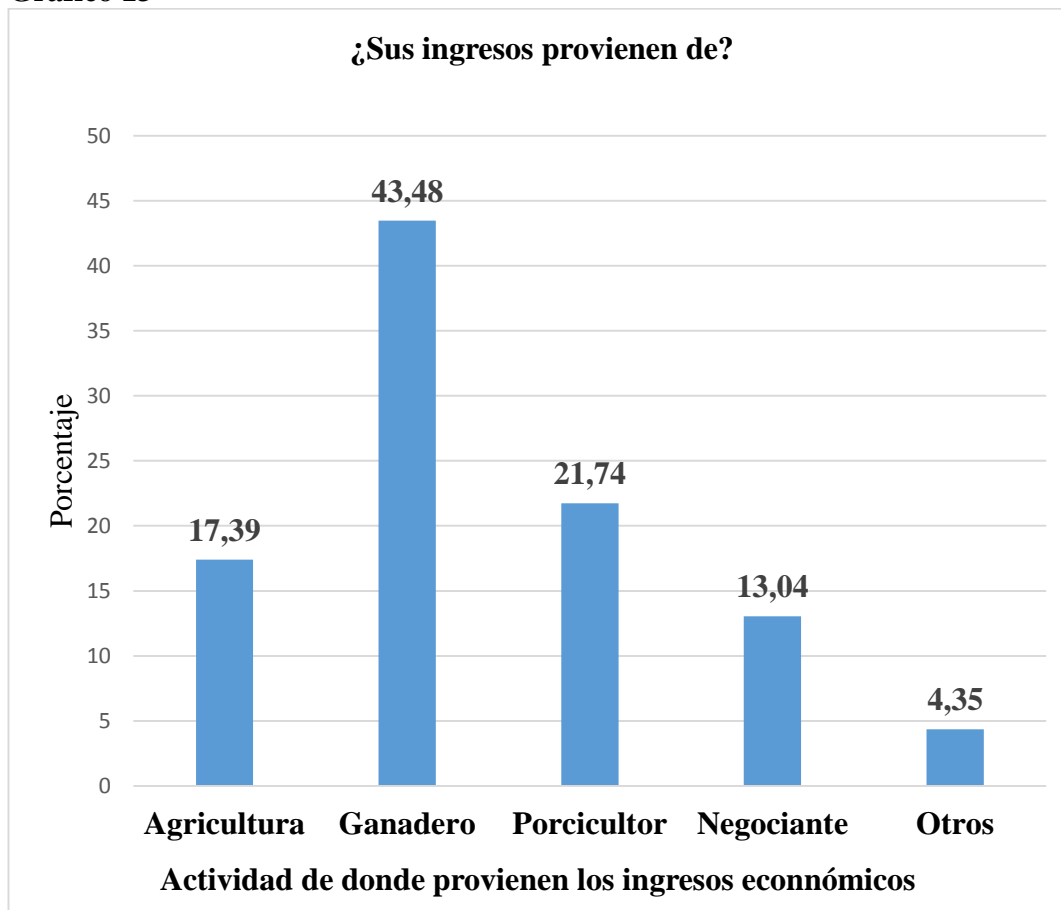
## 11. ¿Sus ingresos provienen de?

**Tabla 16:** Ingresos

	Agricultura	Ganadero	Porcicultor	Negociante	Otros	Total
Personas	4	10	5	3	1	23
%	17,39	43,48	21,74	13,04	4,35	100

Elaborado por: El autor

**Gráfico 13**



Elaborado por: El autor.

**Interpretación:** En la tabla 16, se detallan las fuentes de ingresos económicos de las personas que se dedican a la actividad porcícolas en la población de San Isidro, en la que se observa que la mayor parte resultan de la Ganadería con un total de 43,48 %, y el 4,35 % corresponde a la actividad menos frecuente que se identifican como Otros, información que visualiza en el gráfico 13, el resultado hace referencia a la venta de ganado bovino esta es la fuente de ingresos principal de esta comunidad.

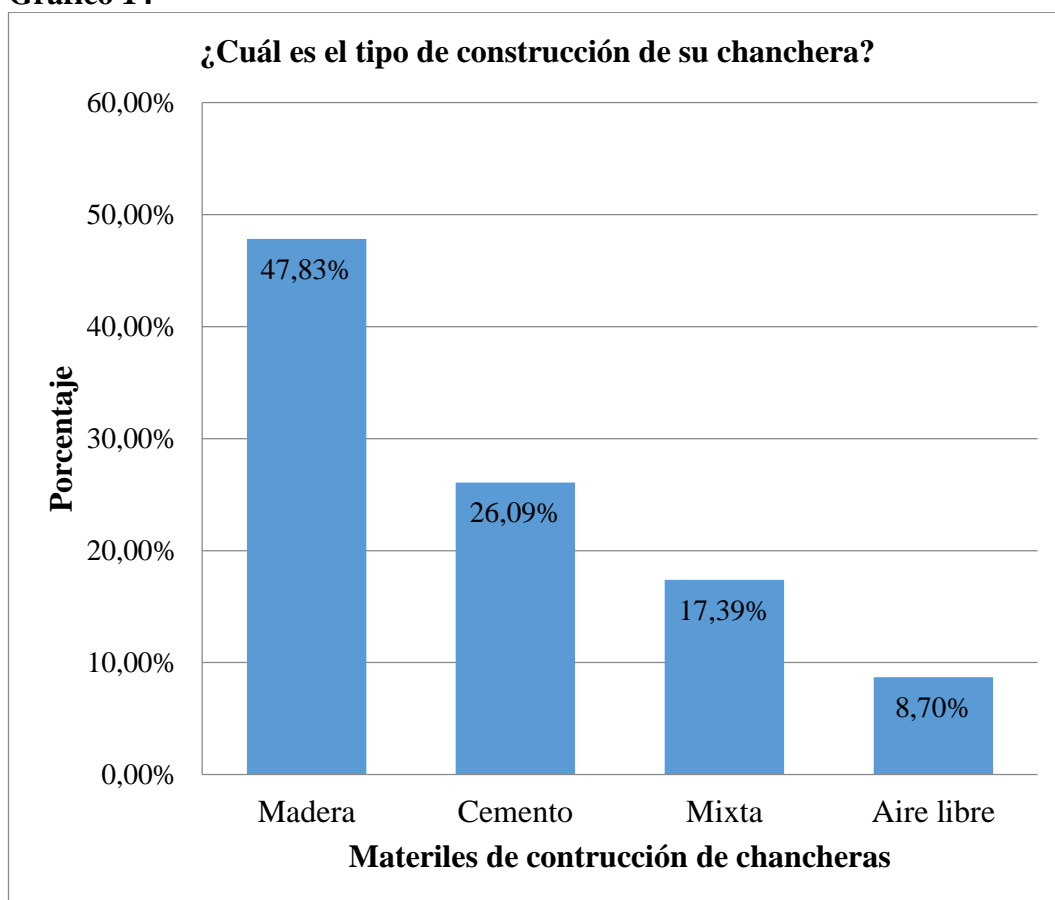
## 12. ¿Cuál es el tipo de construcción de su chanchera?

**Tabla 17:** Tipo de construcción de la chanchera

	<b>Madera</b>	<b>Cemento</b>	<b>Mixta</b>	<b>Aire libre</b>	<b>Total</b>
<b>Personas</b>	11	6	4	2	23
<b>%</b>	47,83	26,09	17,39	8,7	100

Elaborado por: El autor

**Gráfico 14**



Elaborado por: El autor.

**Interpretación:** La tabla 17, presentan el tipo de construcción donde se realiza la crianza de chanchos por parte de los porcicultores, la mayoría de estos son de madera con un 47,83 %, y las crianzas menores se lo realizan al aire libre con un 8,70 %, estos son demostrados de manera gráfica en el gráfico 14, este valor se da por el bajo costo de inversión al momento de realizar la construcción de las chancheras y porque este material es mucho más fácil de adquirir.

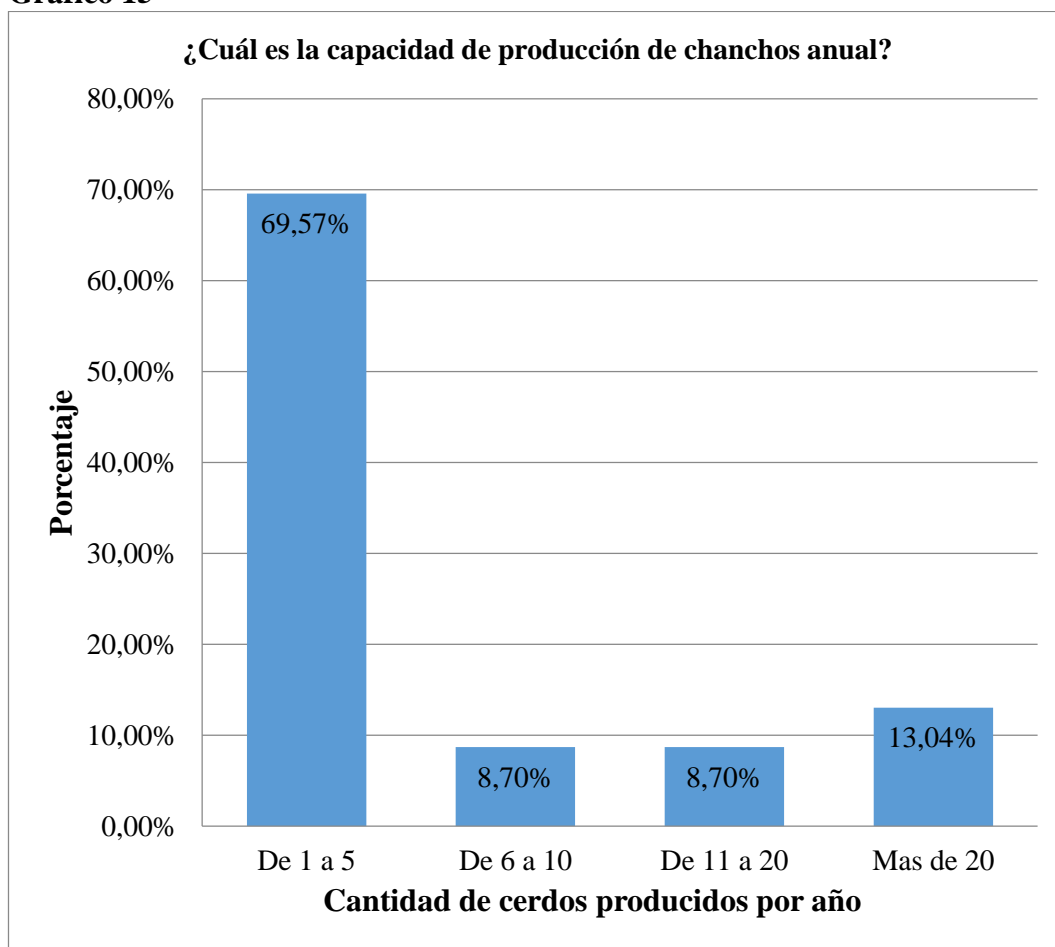
### 13. ¿Cuál es la capacidad de producción de chanchos anual?

**Tabla 18:** Capacidad de producción anual de chanchos

	De 1 a 5	De 6 a 10	De 11 a 20	Más de 20	Total
Personas	16	2	2	3	23
%	69,57	8,7	8,7	13,04	100

Elaborado por: El autor

**Gráfico 15**



Elaborado por: El autor.

**Interpretación:** La tabla 18, consta la actividad consultada sobre la capacidad de producción anual de chanchos, viéndose que en su mayoría de productores producen entre 1 a 5 con un 69,57 %, y el 8,70 % lo comparten la producción de entre de 6 a 10 y 11 a 20, información que visualiza en el gráfico 15.

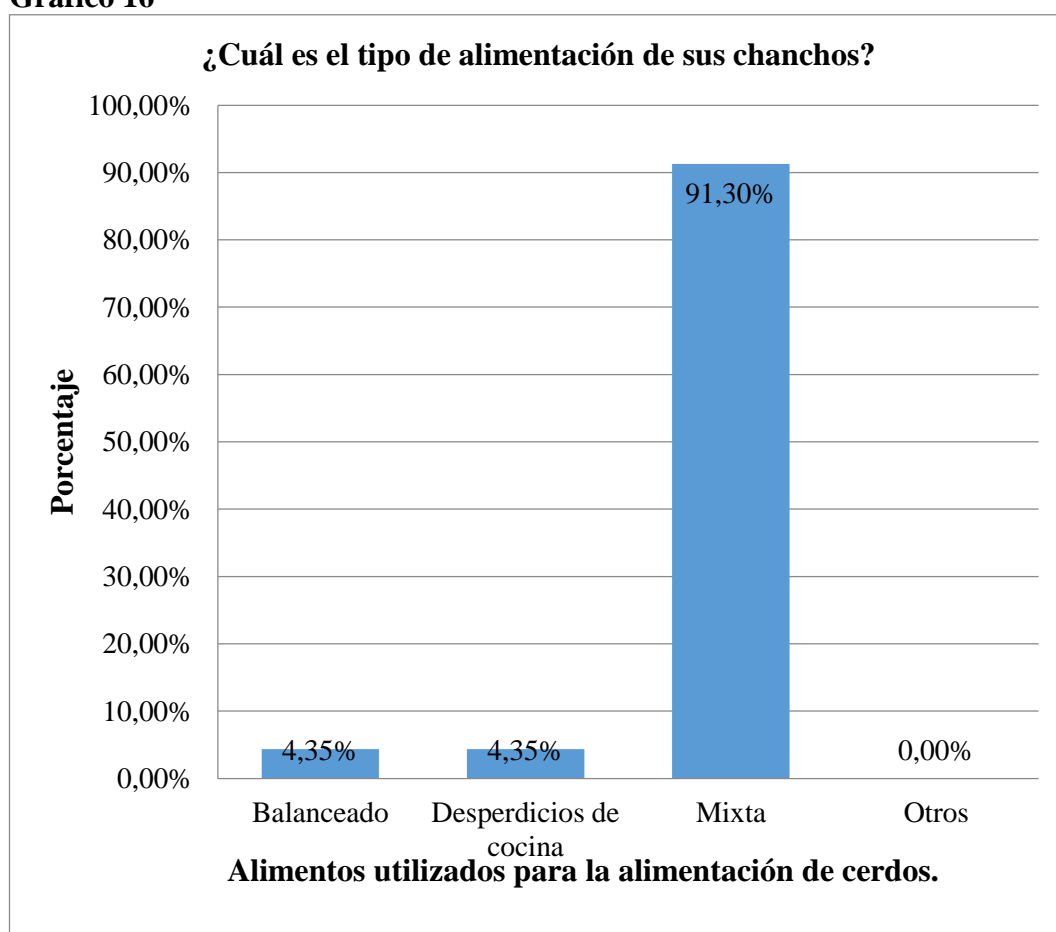
#### 14. ¿Cuál es el tipo de alimentación de sus chanchos?

**Tabla 19:** Tipo de alimentación de los chanchos

	Balanceado	Desperdicios de cocina	Mixta	Otros	Total
Personas	1	1	21	0	23
%	4,35	4,35	91,3	0	100

Elaborado por: El autor

**Gráfico 16**



Elaborado por: El autor.

**Interpretación:** En la tabla 19, se puede observar el tipo de alimentación de chanchos, en la que en su mayoría se destaca la alimentación mixta que constituye el 91,30 %, y el 0,00 % a la alimentación menos frecuente que se identifican como otros, información que visualiza en el gráfico 16.

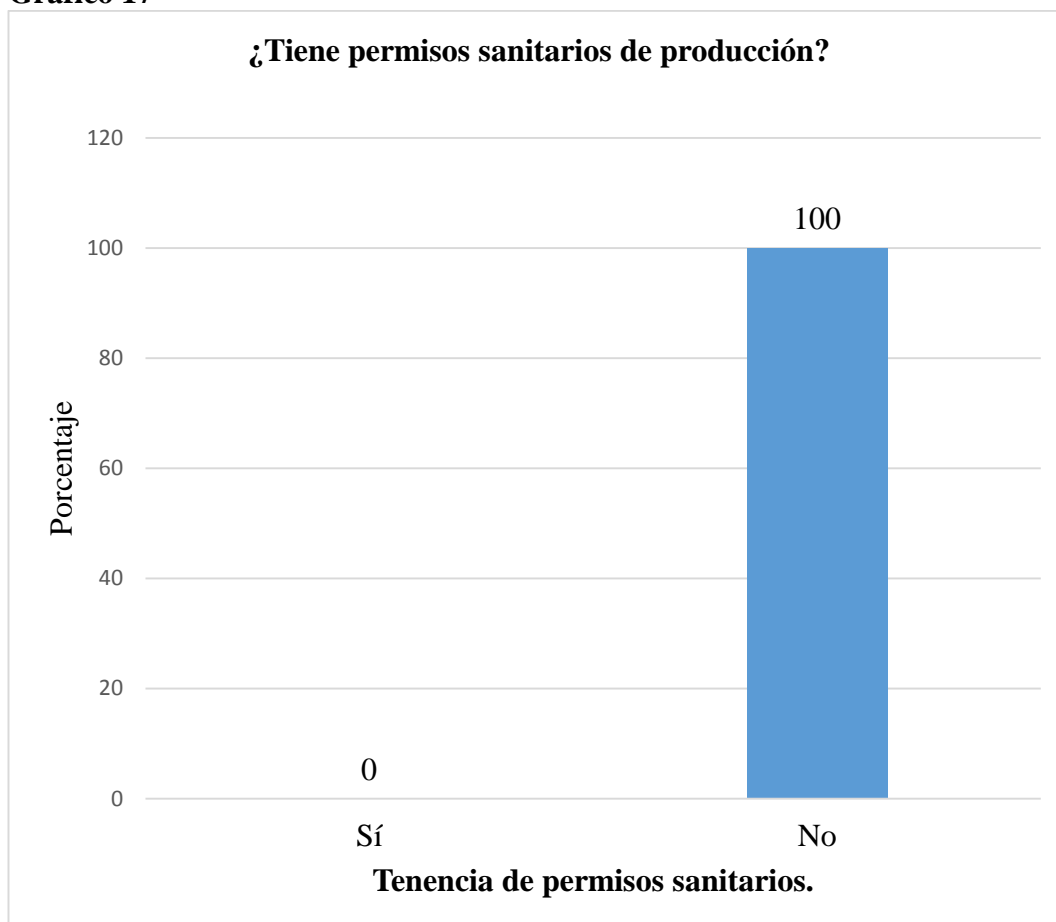
## 15. ¿Tiene permisos sanitarios de producción?

**Tabla 20:** Permisos sanitarios de producción

Permisos	Sí	No	Total
Personas	0	23	23
%	0	100	100

Elaborado por: El autor

**Gráfico 17**



Elaborado por: El autor.

**Interpretación:** Si observamos la tabla 20, consta la consulta sobre los permisos sanitarios de producción otorgados por las entidades pertinentes a los porcicultores en las que se muestran que en su totalidad los porcicultores No tienen permisos demostrado en un 100 %, y el 0,00 % para aquellos productores que, Si tienen permisos sanitarios, esta información se visualiza de manera gráfica en el gráfico 17, esto se da porque en este sector no se dado supervisiones por parte de las entidades competentes sobre la tenencia o producción de cerdos.

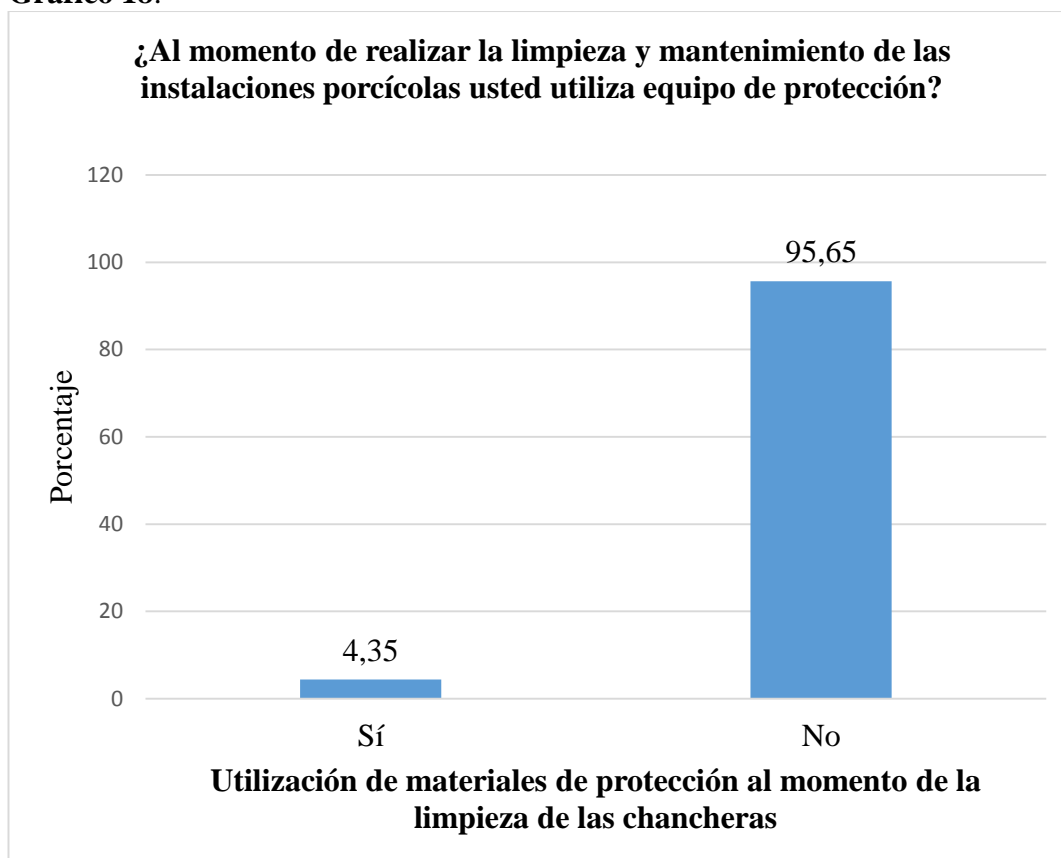
**16. ¿Al momento de realizar la limpieza y mantenimiento de las instalaciones porcícolas usted utiliza equipo de protección?**

**Tabla 21:** Protección al realizar limpieza y mantenimiento de chancheras

	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Total</b>
<b>Personas</b>	1	22	23
<b>%</b>	4,35	95,65	100

Elaborado por: El autor

**Gráfico 18:**



Elaborado por: El autor.

**Interpretación:** En la tabla 21, se muestran los resultados de la actividad realizada a los productores para saber si usan o no equipo de protección al momento de realizar la limpieza y mantenimiento de las instalaciones porcícolas, las mismas que en su mayoría detalla que No con un 95,65%, y el 4,35% para aquellos que, Sí utilizan un equipo de protección, para una mejor visualización esta información se detalla en el gráfico 18, esto se da por la falta de conocimiento acerca de las posibles afecciones que podría causar el contacto directo con los desechos porcícolas.

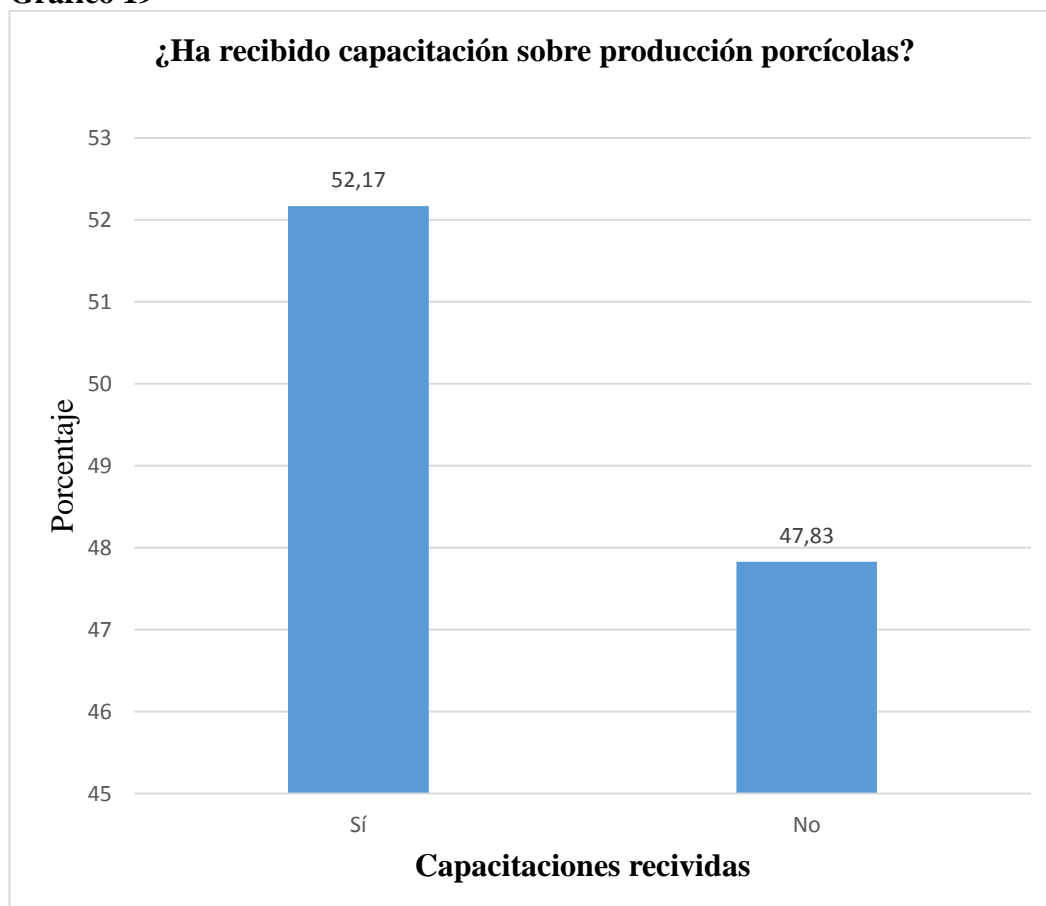
## 17. ¿Ha recibido capacitación sobre producción porcícolas?

**Tabla 22:** Capacitación de producción porcícolas

	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Total</b>
<b>Personas</b>	12	11	23
<b>%</b>	52,17	47,83	100

Elaborado por: El autor

**Gráfico 19**



Elaborado por: El autor.

**Interpretación:** La Tabla 22, detalla si los porcicultores han recibido o no capacitaciones relacionadas con la producción porcícolas, la misma que en su mayoría Sí recibieron capacitaciones la que fue dictada por el Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca (MAGAP) con un 52,17% y el 47,83% No recibieron ninguna capacitación, la misma información se manifiesta en la ilustración 19.



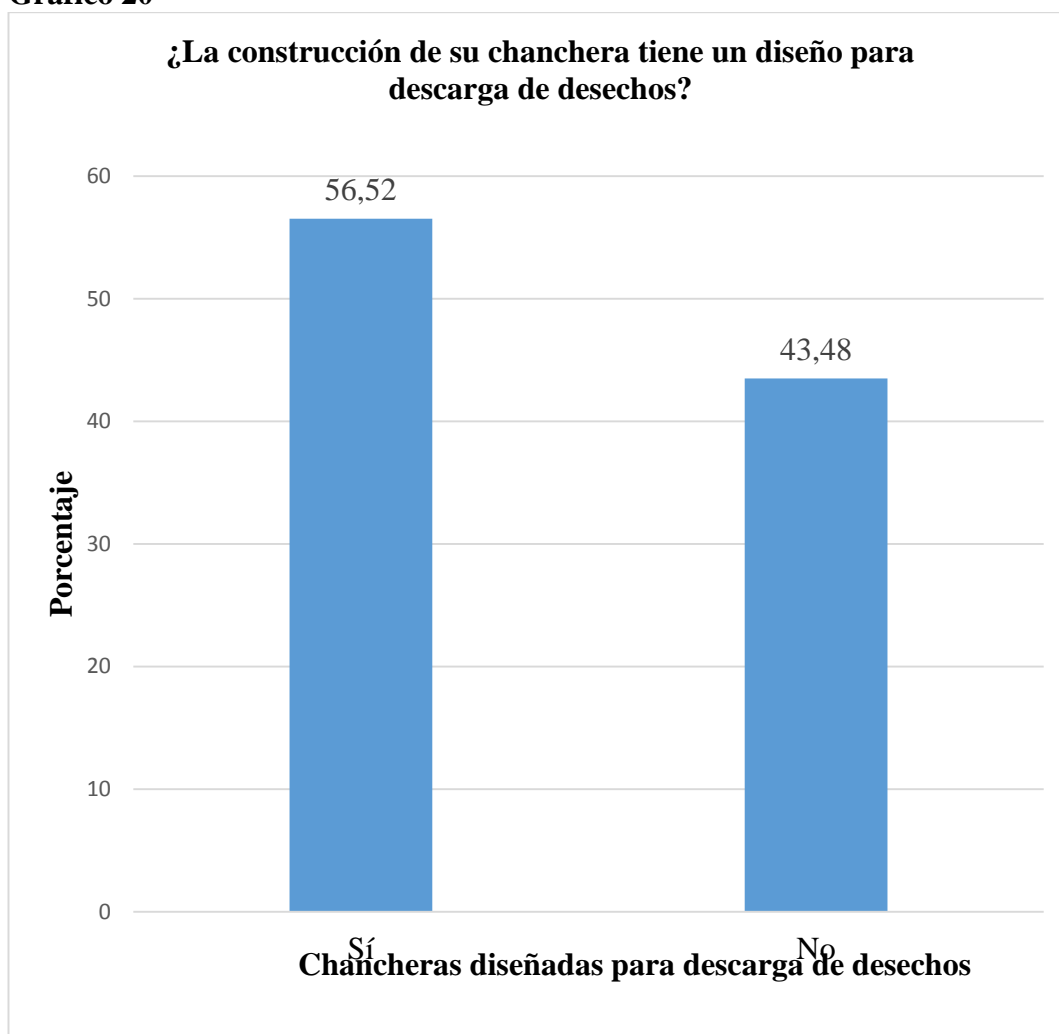
**18. ¿La construcción de su chanchera tiene un diseño para descarga de desechos?**

**Tabla 23:** Descarga de desechos en chancheras

	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Total</b>
<b>Personas</b>	13	10	23
<b>%</b>	56,52	43,48	100

Elaborado por: El autor

**Gráfico 20**



Fuente: El autor.

**Interpretación:** En la tabla 23, consta la actividad consultada sobre la construcción de la chanchera con un diseño para descargas de desechos en la que en su mayoría SI tienen un diseño perteneciente al 56,52 % de las chancheras, y el 43,48 % NO tienen un diseño para descargas las mismas que se muestran en el gráfico 20.

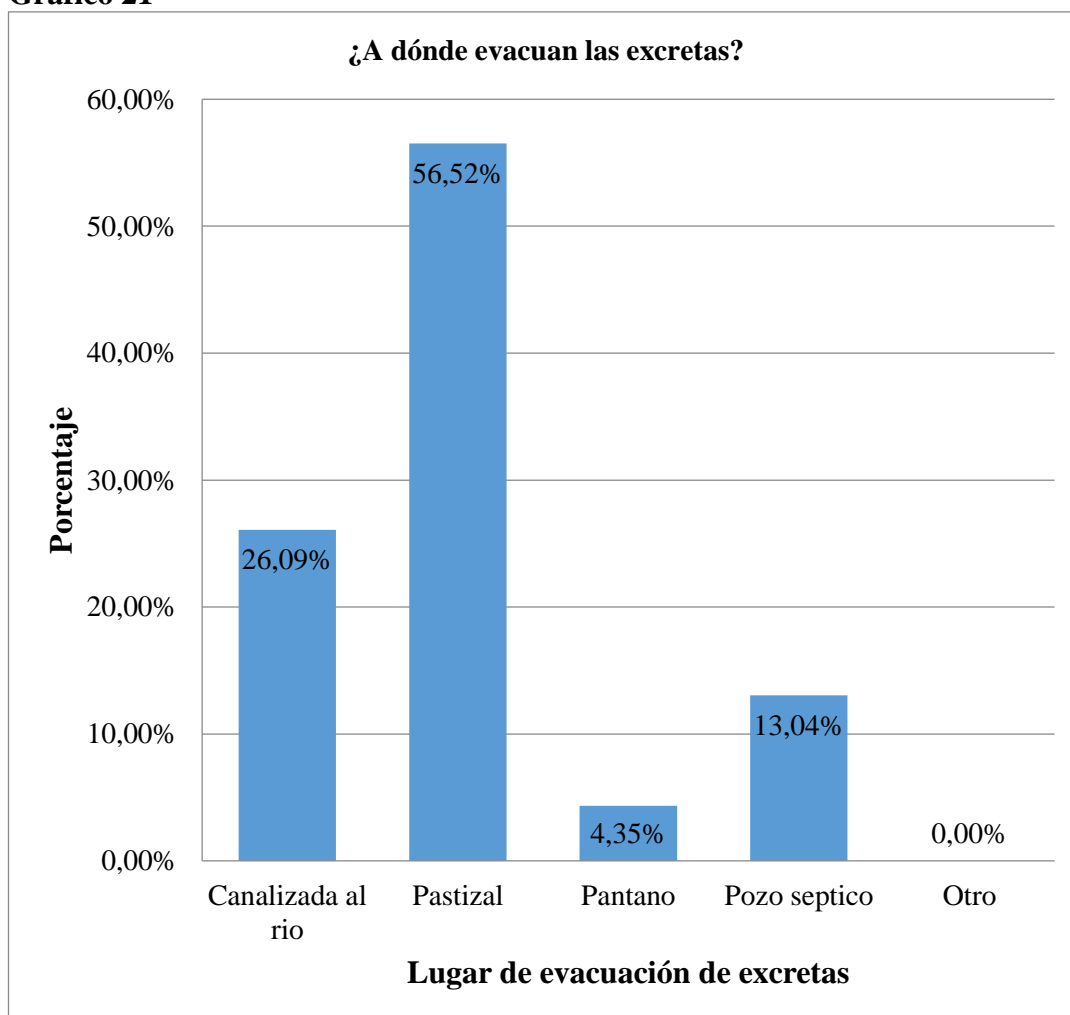
## 19. ¿A dónde evacuan las excretas?

**Tabla 24:** Lugar de evacuación de excretas

	Canalizada al río	Pastizal	Pantano	Pozo séptico	Otros
Personas	6	13	1	3	0
%	26,09	56,52	4,35	13,04	0

Elaborado por: El autor

**Gráfico 21**



Elaborado por: El autor.

**Interpretación:** En la tabla 24, se muestran hacia donde son evacuadas las excretas de la producción porcícolas, en la que se observa que la gran mayoría son eliminadas de forma directa a los pastizales correspondientes a un 56,52%, y el 0,00% que pertenece a Otros que es la actividad menos frecuente de eliminación de desechos, información que visualiza en el gráfico 21.

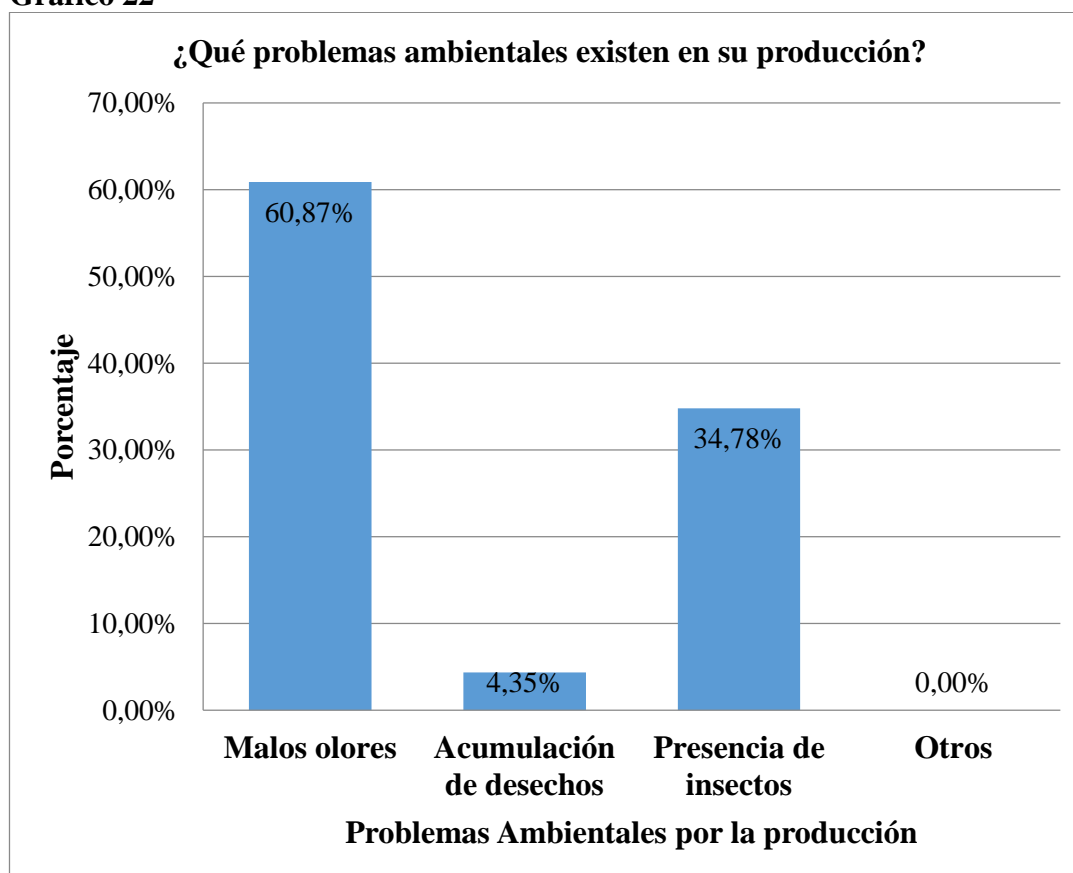
## 20. ¿Qué problemas ambientales existen en su producción?

**Tabla 25:** Problemas ambientales en la producción

	<b>Malos olores</b>	<b>Acumulación de desechos</b>	<b>Presencia de insectos</b>	<b>Otros</b>	<b>Total</b>
<b>Personas</b>	14	1	8	0	23
<b>%</b>	60,87	4,35	34,78	0	100

Elaborado por: El autor

**Gráfico 22**



Elaborado por: El autor.

**Interpretación:** En la tabla 25, se describe los problemas ambientales dentro de la producción porcícolas los mismos que como mayor problema son los malos olores con un 60,87 %, y el 0,00 % representa el menor problema señalado como Otros, información que visualiza de mejor manera en el gráfico 22, esto se da por el mal manejo de los desechos resultantes de la producción, haciendo que por la descomposición de excretas se propaguen los malos olores y proliferen insectos.

## 6.2. Caracterización Físico Químico y Microbiológico de agua en las actividades porcícolas del criadero “El Progreso”.

Al realizar el análisis químico, físico y microbiológico de las aguas residuales porcícolas recolectadas de los tres puntos del río Tigris de la parroquia San Isidro en los alrededores de la finca El Progreso se obtuvo los siguientes resultados:

### 6.2.1. Análisis Químico del punto 1.

#### Resultados del análisis Químico del agua del punto 1.

**Tabla 26:** Análisis Químico del punto 1.

Determinaciones	Unidades	*Método	**Límites	Resultados
pH	Und.	4.500-B	6-9	6,19
Conductividad	μSiems/cm	2.510-B	1.500	67,4
Turbiedad	UNT	2.130-B	100	47,3
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5.220-C	500	69
Demanda Biológica de Oxígeno	mg/L	5.210-B	250	34
Oxígeno Disuelto	mg/L	4.500-O-C	No menor a 6mg/l	1,2
Amonios	mg/L	4.500-NH4-C	0,05	0,01
Nitratos	mg/L	4.500-NO3-C	10	0,04
Nitritos	mg/L	4.500-NO2-B	10	0,032
Fosfatos	mg/L	4.500-P-D	15	0,23
Solidos Totales Disueltos	mg/L	2.540-C	1.000	25,9

**Fuente:** Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos (SAQMIC), ESPOCH

\*Métodos Normalizados de descarga de agua dulce. APHA, AWWA, WPCF 17

### 6.2.2. Análisis microbiológico del punto 1

Al realizar el análisis microbiológico, de acuerdo a los criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario, se pudo encontrar la presencia de Coliformes totales con un valor de 10100 UFC/ 100ml. Como también se encontró la presencia del microorganismo *Echerichia coli* con un resultado de 2100 UFC/100ml.

### Resultados del análisis Microbiológico del agua del punto 1.

**Tabla 27:** Examen Microbiológico del punto 1.

Parámetros	Método	Resultado	*Referencial
<i>Coliformes totales</i> UFC/100ml	Filtración por membrana	10.100	<4.000
<i>Echerichia coli.</i> UFC/100ml	Filtración por membrana	2.100	< 200

**Fuente:** Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos (SAQMIC), ESPOCH

\*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17

### 6.2.3. Análisis Físico del punto 1

### Resultados del análisis Físico del agua del punto 1.

**Cuadro 6:** Examen Físico del punto 1.

Examen Físico	
Color	Incoloro
Olor	Inodoro
Aspecto	Libre de material extraño

**Fuente:** Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos (SAQMIC), ESPOCH

\*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17

#### 6.2.4. Análisis Químico del punto 2

#### Resultados del análisis del agua del punto 2.

**Tabla 28:** Análisis Químico del punto 2.

Determinaciones	Unidades	*Método	**Límites	Resultados
pH	Und.	4.500-B	6-9	6,36
Conductividad	μSiems/cm	2.510-B	1.500	58,8
Turbiedad	UNT	2.130-B	100	2,6
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5.220-C	500	11,0
Demanda Biológica de Oxígeno	mg/L	5.210-B	250	6,2
Oxígeno Disuelto	mg/L	4.500-O-C	No menor a 6mg/l	7,4
Amonios	mg/L	4.500-NH4-C	0,05	0,07
Fosfatos	mg/L	4.500-P-D	15	0,34
Solidos sedimentados		mg/L	1	<0,1
Solidos disueltos	mg/L	2.540-C	1.000	31

**Fuente:** Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos (SAQMIC), ESPOCH

\*Métodos Normalizados de descarga de agua dulce. APHA, AWWA, WPCF 17

#### 6.2.5. Análisis microbiológico del punto 2

Al realizar el análisis microbiológico, de acuerdo a los criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario, se pudo encontrar la presencia de Coliformes totales con un valor de 1200 UFC/ 100ml.

## Resultados del análisis microbiológico del agua del punto 2.

**Tabla 29:** Examen Microbiológico

Parámetros	Método	Resultado	*Referencial
<i>Coliformes totales</i> UFC/100ml	Filtración por membrana	1.200	4.000
<i>Echerichia coli.</i> UFC/100ml	Filtración por membrana	Ausentes	< 200

Fuente: Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos (SAQMIC), ESPOCH

\*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17

### 6.2.6. Análisis físico del agua del punto 2

## Resultados del análisis Físico del agua del punto 2.

**Cuadro 7:** Examen Físico del agua

Examen físico	
Color	Incoloro
Olor	Inodoro
Aspecto	Transparente

Fuente: Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos (SAQMIC), ESPOCH

\*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17

### 6.2.7. Análisis Químico del punto 3

## Resultados del análisis Químico del agua del punto 3.

**Tabla 30:** Análisis Químico del punto 3

Determinaciones	Unidades	*Método	**limites	Resultados
pH	Und.	4.500-B	6-9	6,83
Conductividad	μSiems/cm	2.510-B	1.500	66,0
Turbiedad	UNT	2.130-B	100	8,1

Continúa...

Continuación...

Determinaciones	Unidades	*Método	**limites	Resultados
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5.220-C	500	15,0
Demanda Biológica de Oxígeno	mg/L	5.210-B	250	9,4
Oxígeno Disuelto	mg/L	4.500-O-C	No menor a 6mg/l	6,5
Amonios	mg/L	4.500-NH4-C	0,05	0,32
Fosfatos	mg/L	4.500-P-D	15	0,45
Solidos sedimentados	mg/L		1	<0,1
Solidos disueltos	mg/L	2.540-C	1.000	33

**Fuente:** Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos (SAQMIC), ESPOCH

\*Métodos Normalizados de descarga de agua dulce. APHA, AWWA, WPCF 17

### 6.2.8. Análisis microbiológico del punto 3

Al realizar el análisis microbiológico, de acuerdo a los criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario, se pudo encontrar la presencia de Coliformes totales con un valor de 2200 UFC/ 100ml. Como también se encontró la presencia del microorganismo *Echerichia coli* con un resultado de 1590 UFC/100ml.

### Resultados del análisis Microbiológico del agua del punto 3

**Tabla 31:** Examen Microbiológico del punto 3.

Parámetros	Método	Resultado	*Referencial
<i>Coliformes totales</i> UFC/100ml	Filtración por membrana	2.200	<4.000
<i>Echerichia coli.</i> UFC/100ml	Filtración por membrana	1.590	< 200

**Fuente:** Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos (SAQMIC), ESPOCH

\*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17



### 6.2.9. Análisis físico del agua del punto 3

#### Resultados del análisis Físico del agua del punto 3.

**Cuadro 8:** Examen Físico del agua

Examen Físico	
Color	Incoloro
Olor	Inodoro
Aspecto	Libre de Material Extraño

**Fuente:** Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos (SAQMIC), ESPOCH  
\*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17

**Tabla 32:** Tabla de resultados del análisis Químico de Laboratorio.

Determinaciones	Und.	Resultados de análisis en laboratorio.			Límites
		Punto 1	Punto 2	Punto 3	
pH	Und.	6,19	6,36	6,83	6 a 9
Conductividad	µSiems/cm	67,4	58,8	66,0	1.500
Turbiedad	UTN	47,3	2,6	8,1	100
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	69	11,0	15	500
Demanda Biológica de Oxígeno	mg/L	34	6,2	9,4	250
Oxígeno Disuelto	mg/L	1,2	7,4	6,5	No menor al 80% del oxígeno de saturación y no menor a 6mg/l
Amonios	mg/L	0,01	0,07	0,32	0,05
Fosfatos	mg/L	0,23	0,34	0,45	15
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	25,9	31	33	1.000

**Fuente:** Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos (SAQMIC), ESPOCH  
\*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17

**Elaborado por:** El autor.

**Tabla 33:** Resultados de análisis de los tres puntos de muestreo del parámetro pH.

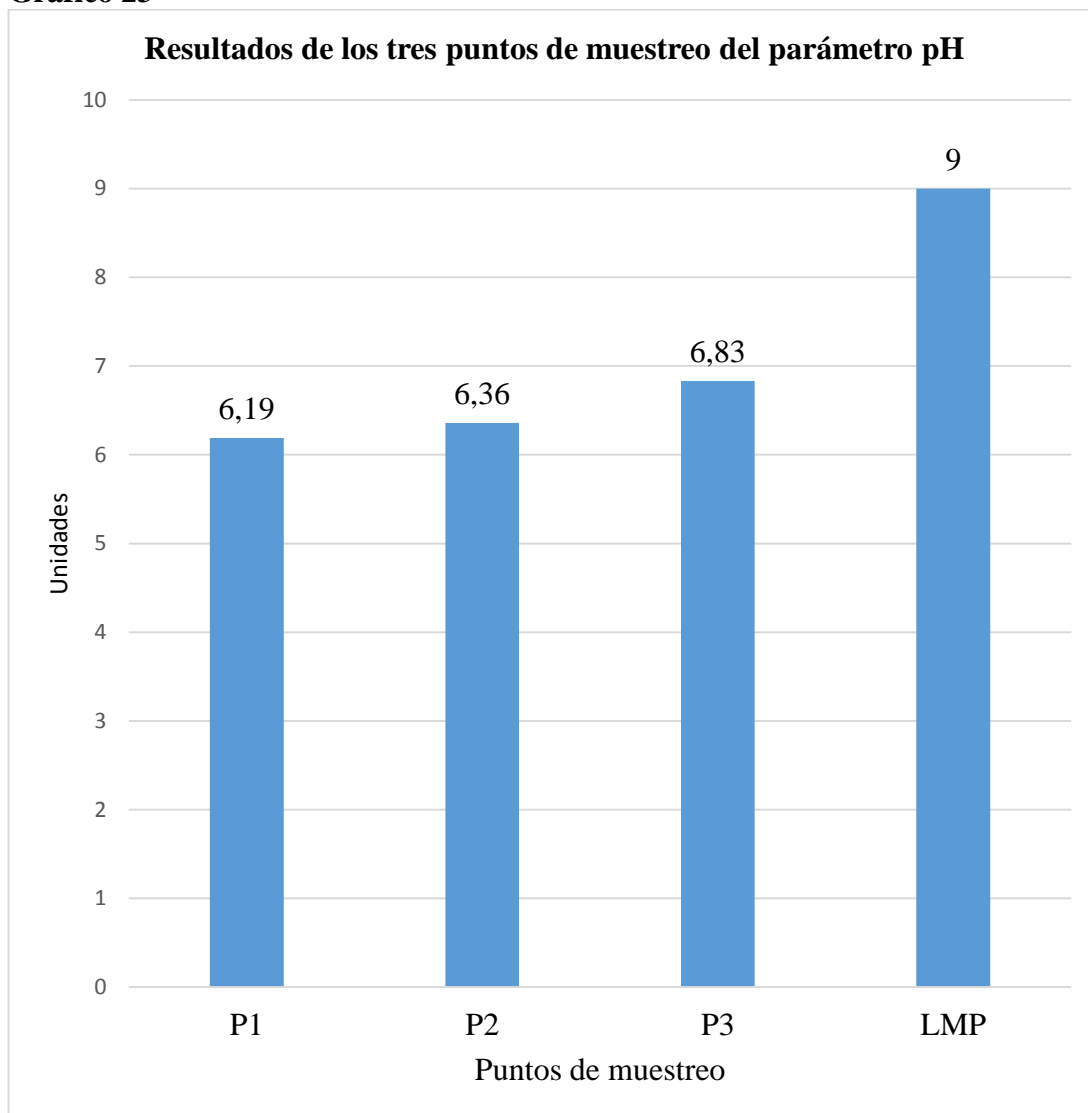
Parámetro	P1	P2	P3	LMP
pH	6,19	6,36	6,83	9

Fuente: Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos (SAQMIC), ESPOCH

\*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17

Elaborado por: El autor.

**Gráfico 23**



Elaborado por: El autor

**Interpretación:** En el Gráfico número 23, muestra los resultados del análisis realizado en laboratorio del parámetro de pH dando a conocer que los tres puntos de muestreo se encuentran dentro del límite permisible según el (TULAS), encontrando con una mayor alcalinidad al punto de muestreo número 3.

**Tabla 34:** Resultados de análisis de los tres puntos de muestreo del parámetro de Conductividad

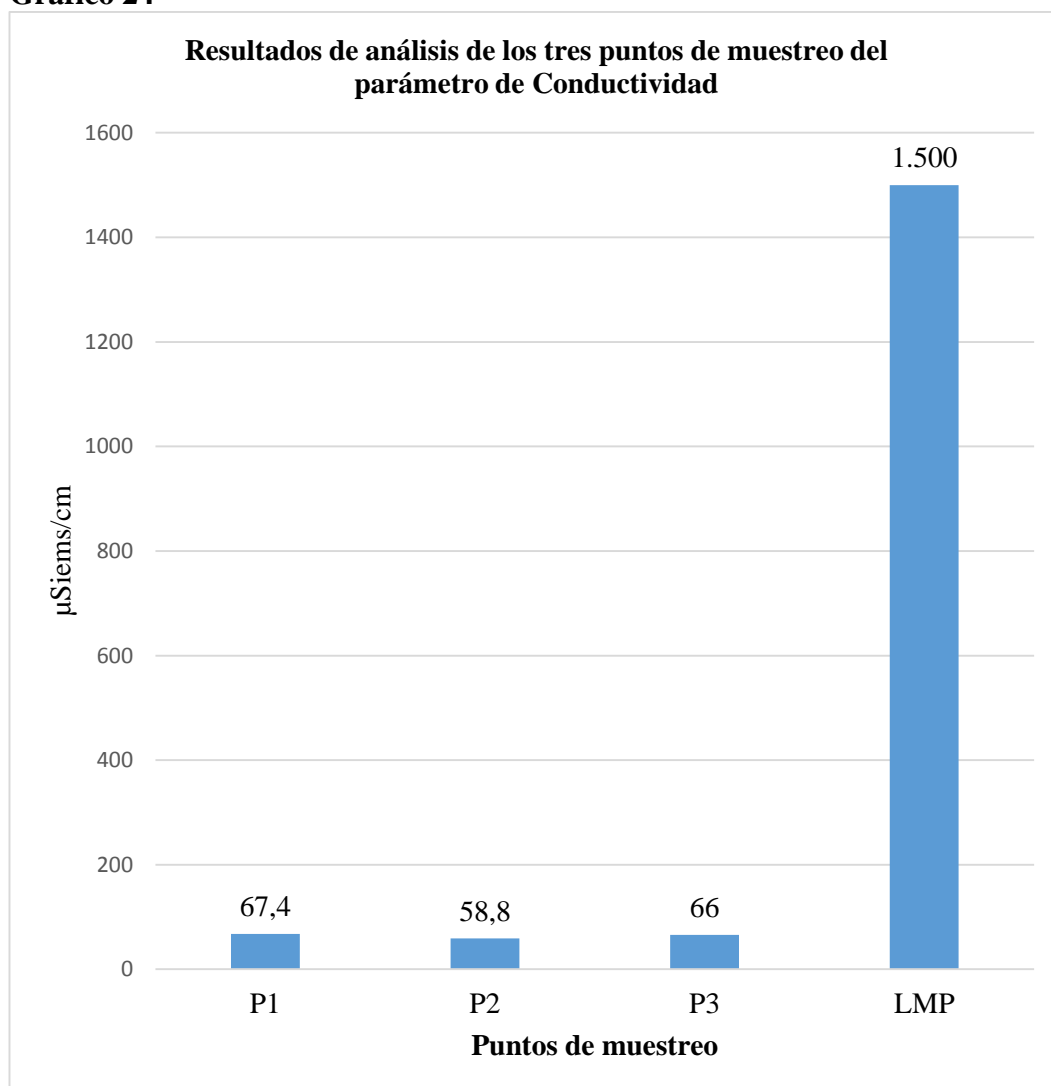
<b>Parámetro</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>LMP</b>
Conductividad	67,4	58,8	66	1.500

**Fuente:** Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos (SAQMIC), ESPOCH

\*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17

**Elaborado por:** El autor.

**Gráfico 24**

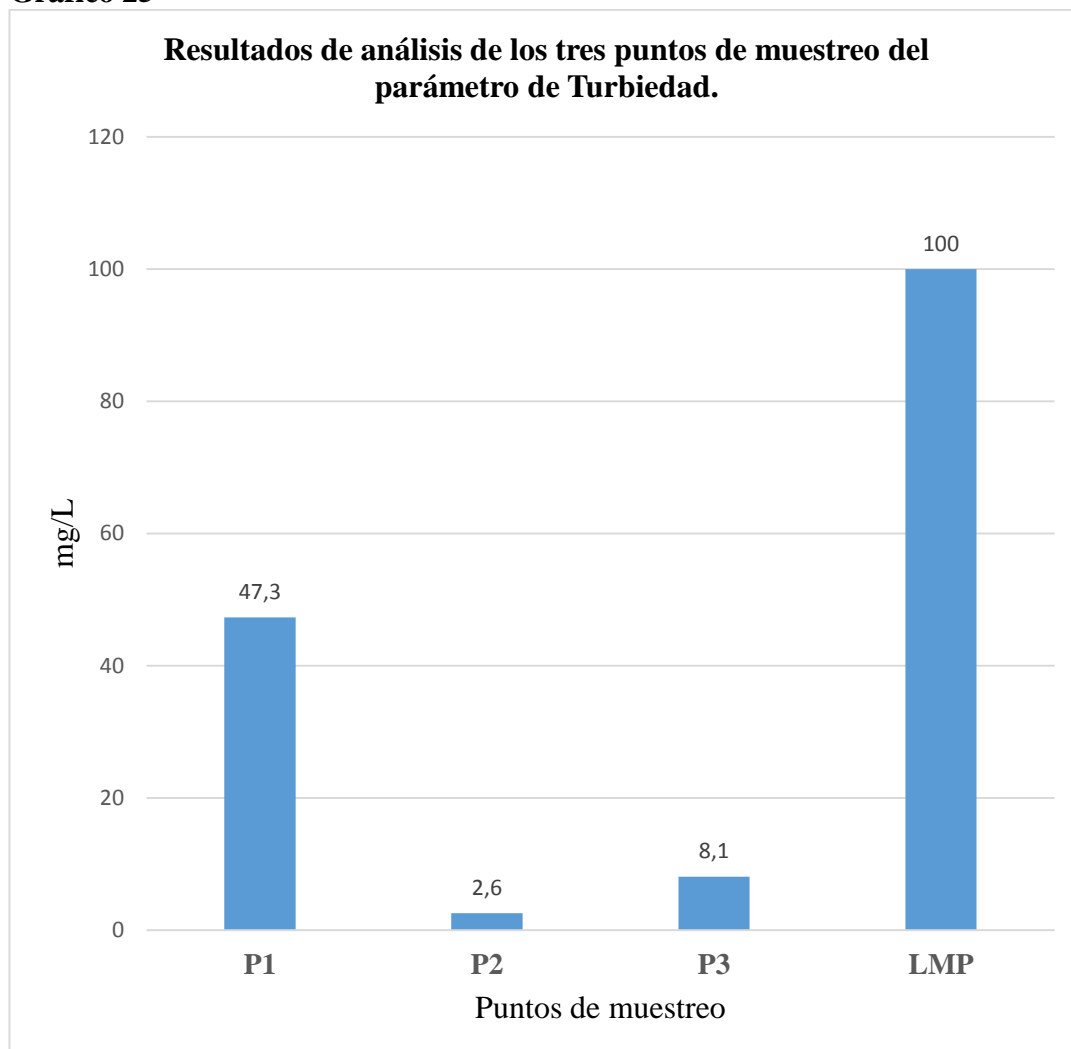


**Interpretación:** En el Gráfico 24, muestra los resultados del análisis realizado en laboratorio del parámetro de Conductividad dando a conocer que los tres puntos de muestreo se encuentran dentro del límite permisible según el (TULAS), encontrando con una mayor Conductividad en el punto 1 con un 67,4  $\mu\text{Siems/cm}$ .

**Tabla 35:** Resultados de análisis de los tres puntos de muestreo del parámetro de Turbiedad.

Parámetro	P1	P2	P3	LMP
Turbiedad	47,3	2,6	8,1	100

**Gráfico 25**



**Elaborado por:** El autor.

**Interpretación:** En el Gráfico número 25, muestra los resultados del análisis de agua de los tres puntos de muestreo en lo referente al parámetro de la Turbiedad, en donde de acuerdo al (TULAS) los resultados se enmarcan dentro de los límites mínimos permisibles de descarga a un cuerpo de agua dulce, encontrando una mayor turbiedad en el punto 1 con un 47,3 mg/L.

**Tabla 36:** Resultados de análisis de agua de los tres puntos de muestreo del parámetro Demanda Química de Oxígeno.

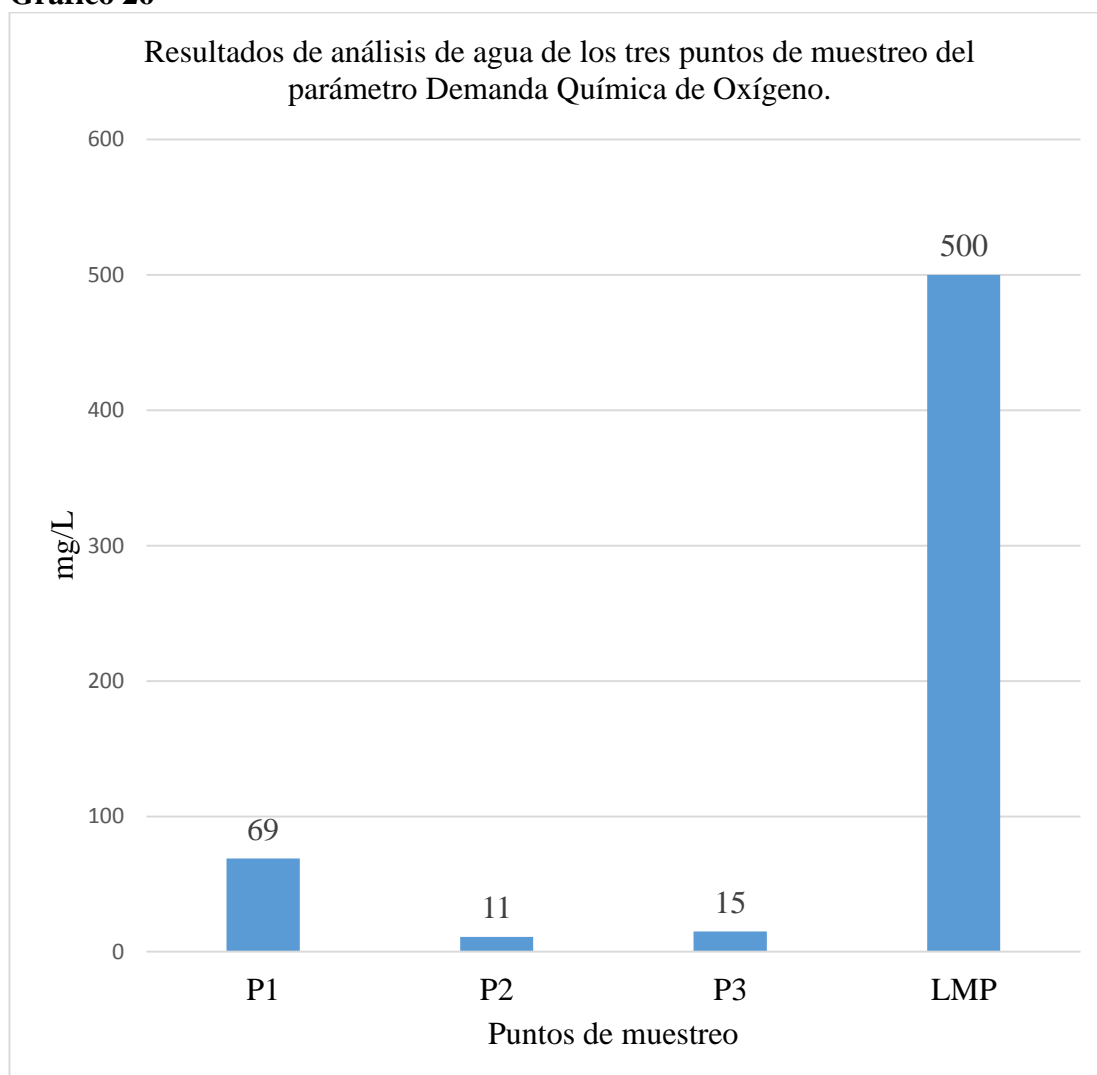
Parámetro	P1	P2	P3	LMP
Demanda Química de Oxígeno	69	11	15	500

Fuente: Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos (SAQMIC), ESPOCH

\*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17

Elaborado por: El autor.

**Gráfico 26**



Elaborado por: El autor.

**Interpretación:** El Gráfico número 26, informa los resultados de los análisis de agua del parámetro de Demanda Química de Oxígeno en los tres puntos de muestreo, dando como resultado que se encuentran dentro de los límites mínimos permisibles de cuerpos de descarga de agua dulce según el (TULAS), con mayor DQO en el punto 1.

**Tabla 37:** Resultados de análisis de agua los tres puntos de muestreo del parámetro Demanda Biológica de Oxígeno.

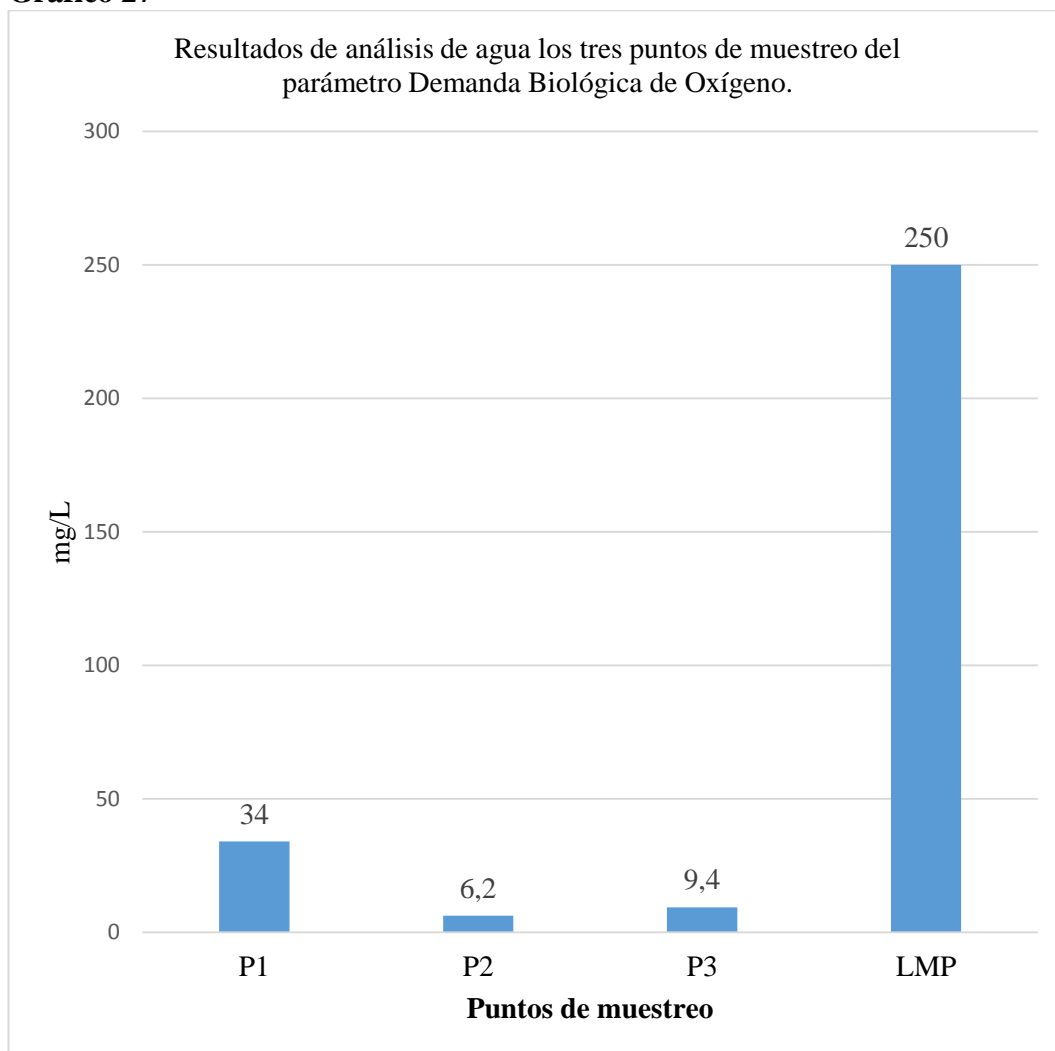
<b>Parámetro</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>LMP</b>
Demanda Biológica de Oxígeno	34	6,2	9,4	250

Fuente: Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos (SAQMIC), ESPOCH

\*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17

Elaborado por: El autor.

**Gráfico 27**



Elaborado por: El autor

**Interpretación:** En el Gráfico número 27, se aprecia los resultados de los análisis de agua de los tres puntos de muestreo del parámetro de Demanda Biológica de Oxígeno, donde se observan que los resultados se encuentran dentro de los límites mínimos permisibles para descarga de cuerpos de agua dulce según el (TULAS), existiendo una mayor DBO en el punto 1 con 34 mg/L.

**Tabla 38:** Resultados de análisis de agua los tres puntos de muestreo del parámetro de Oxígeno Disuelto.

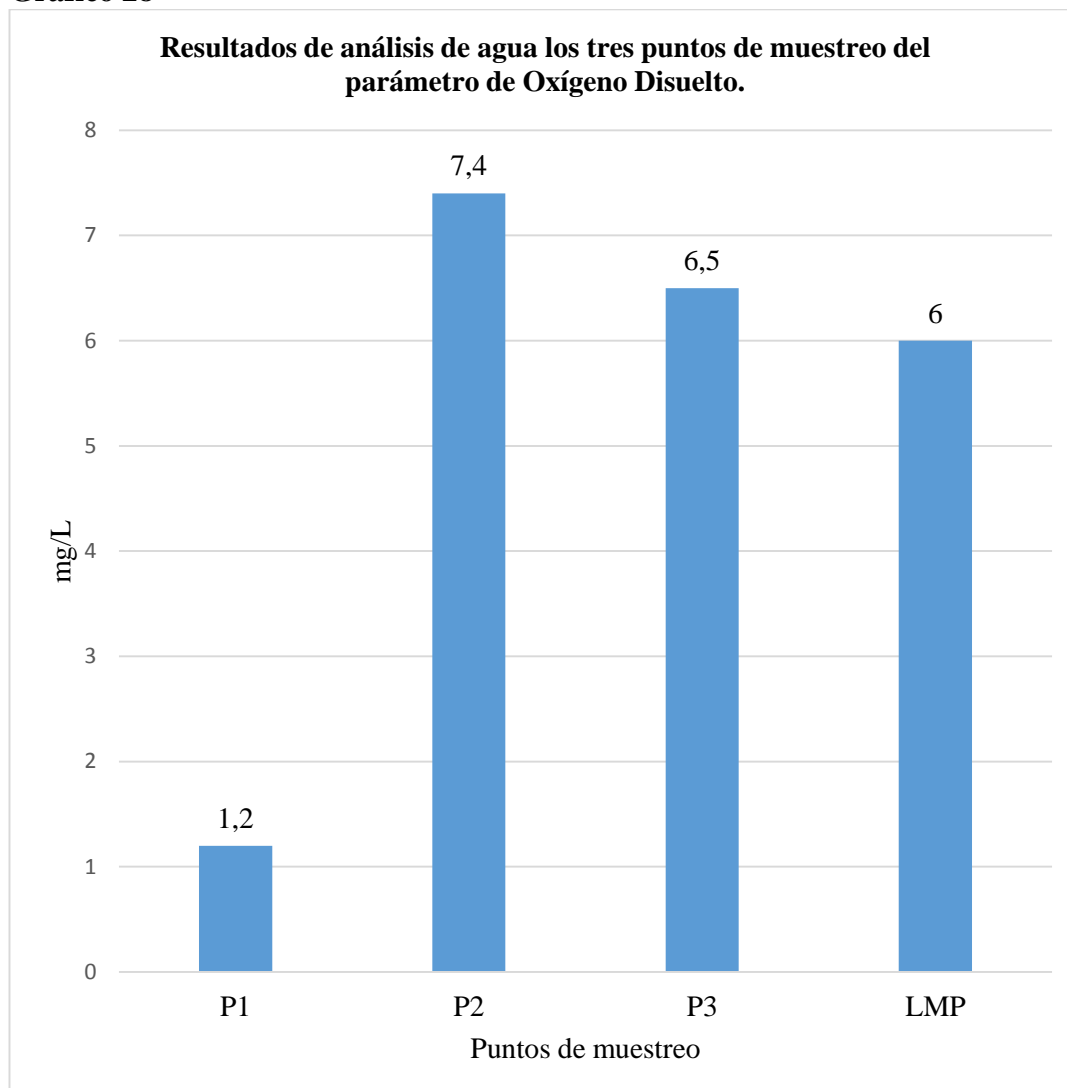
Parámetro	P1	P2	P3	LMP
Oxígeno Disuelto	1,2	7,4	6,5	6

**Fuente:** Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos (SAQMIC), ESPOCH

\*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17

**Elaborado por:** El autor.

**Gráfico 28**



**Elaborado por:** El autor

**Interpretación:** En el Gráfico 28, se observa que el oxígeno disuelto en el P2 registra un valor de 7,4 mg/L y en el P3 presenta un valor de 6,5 mg/l, determinándose que estos parámetros no cumplen con el límite permisible que es de 6 mg/L según la norma del TULAS.

**Tabla 39:** Resultados del análisis de agua de los tres puntos de muestreo del parámetro Amonios.

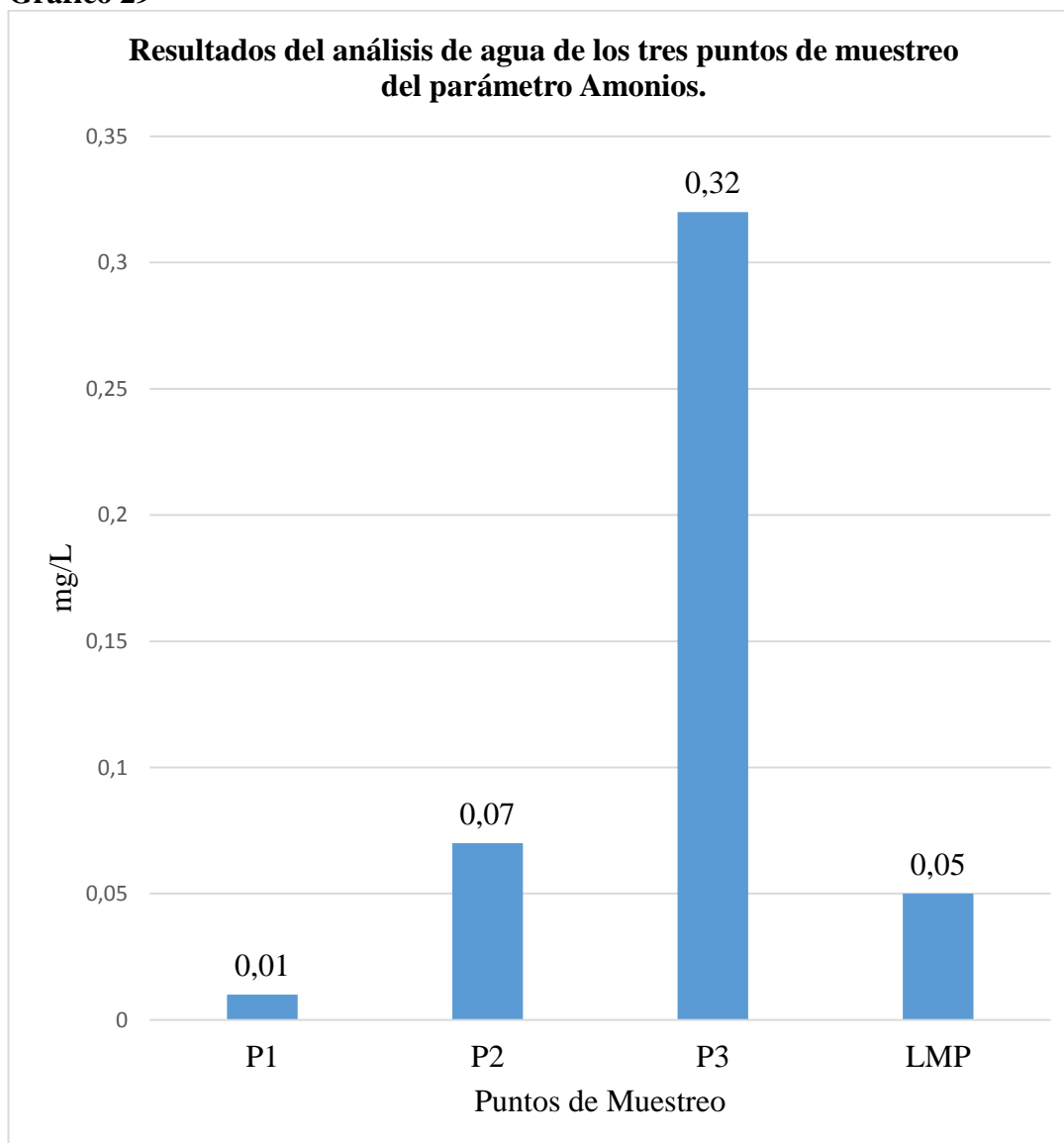
<b>Parámetro</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>LMP</b>
Amonios	0,01	0,07	0,32	0,05

**Fuente:** Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos (SAQMIC), ESPOCH

\*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17

**Elaborado por:** El autor.

**Gráfico 29**



**Elaborado por:** El autor.

**Interpretación:** En el Gráfico 29, se observa que el Amonio en el P2 registra un valor de 0,32 mg/L y el P3 presenta un 0,32 mg/L mismos que no cumplen con los parámetros mínimos permisibles que es de 0,05 mg/L según el (TULAS).



**Tabla 40:** Resultados de análisis de agua los tres puntos de muestreo del parámetro Fosfato.

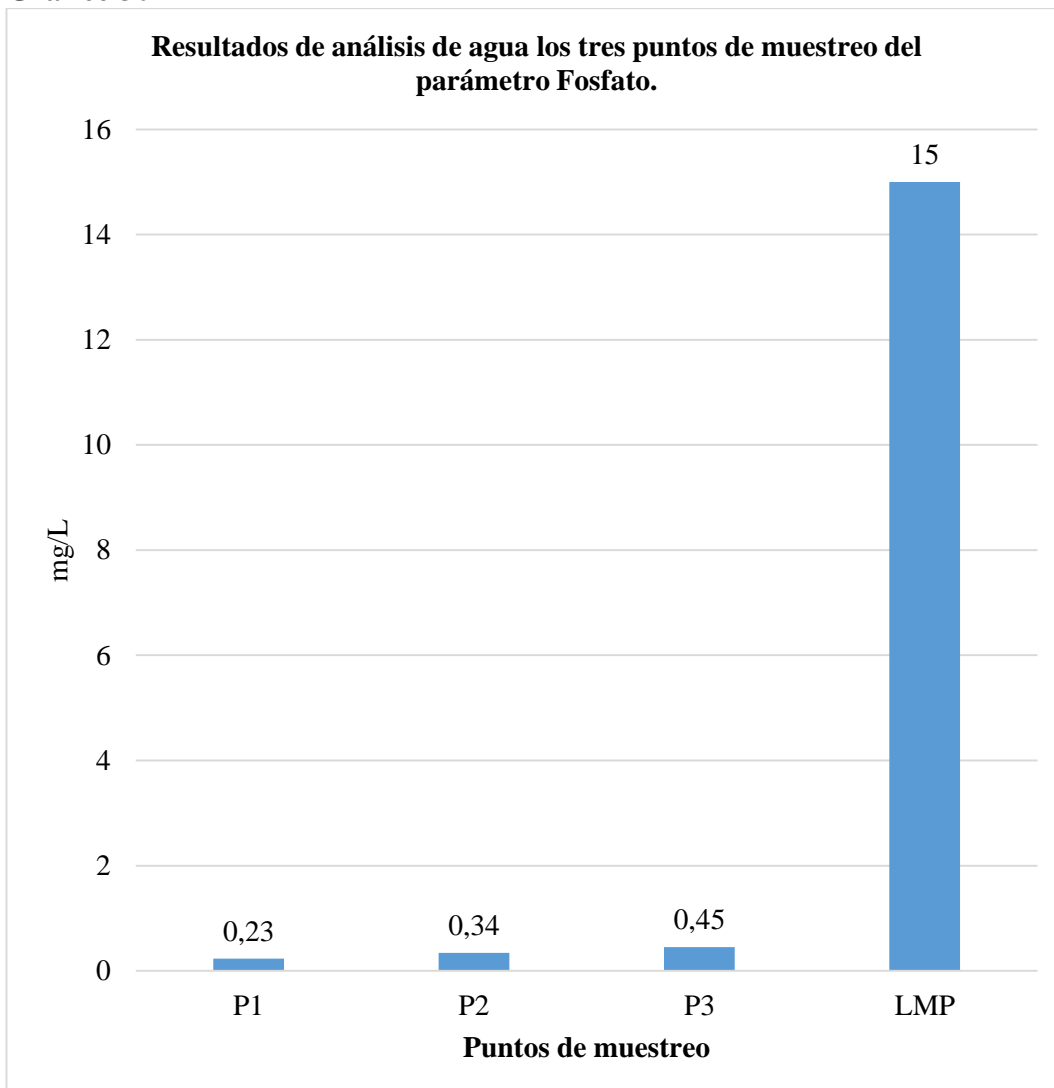
<b>Parámetro</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>LMP</b>
Fosfatos	0,23	0,34	0,45	15

**Fuente:** Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos (SAQMIC), ESPOCH

\*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17

**Elaborado por:** El autor.

**Gráfico 30**



**Elaborado por:** El autor.

**Ilustración:** El Gráfico número 30, presenta los análisis del parámetro Fosfato de los 3 puntos de muestreo, mismos que se encuentran dentro de los límites mínimos permisibles que es de 15 mg/L según el (TULAS).

**Tabla 41:** Resultados del análisis de agua de los tres puntos de muestreo del parámetro de Sólidos Totales.

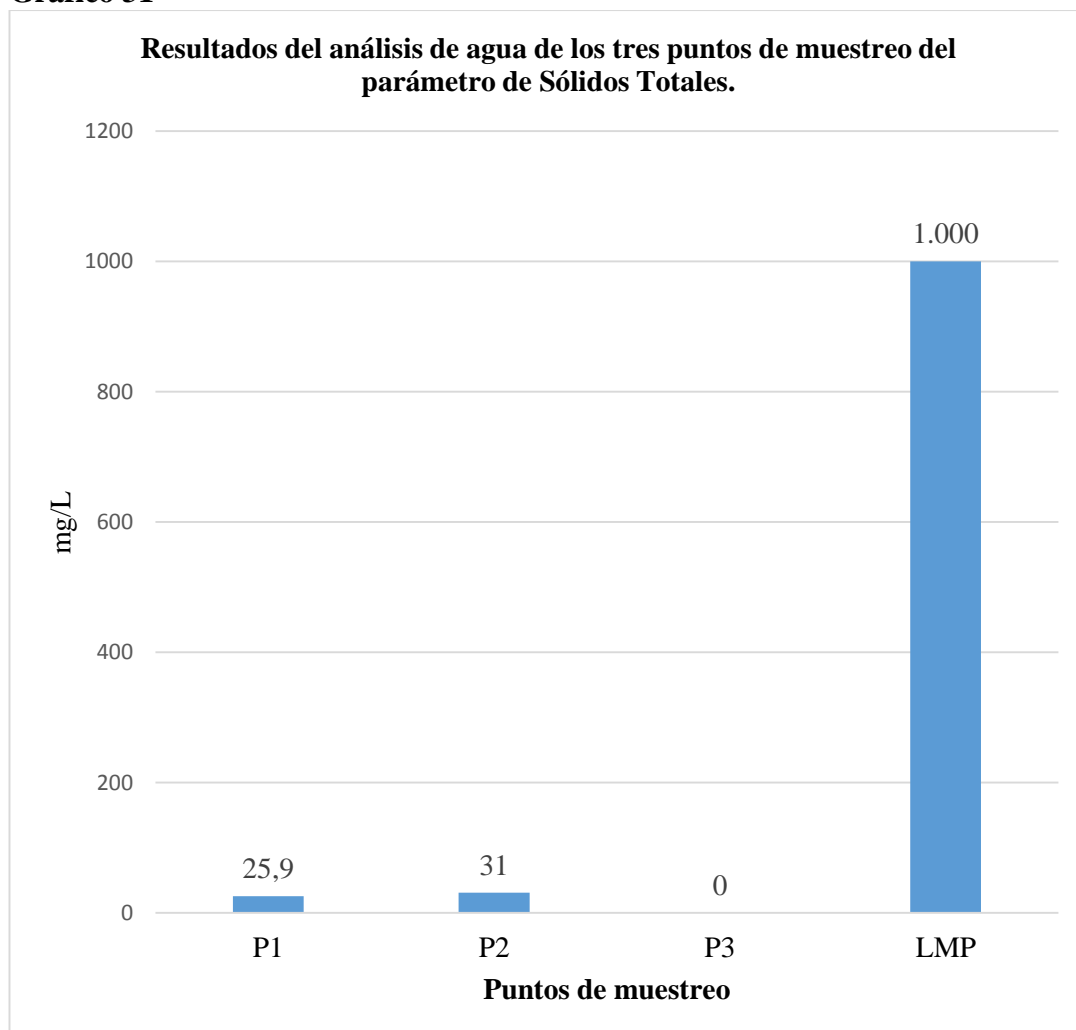
Parámetro	P1	P2	P3	LMP
Sólidos Totales Disueltos	25,9	31	33.0	1.000

Fuente: Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos (SAQMIC), ESPOCH

\*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17

Elaborado por: El autor.

**Gráfico 31**



Elaborado por: El autor.

**Interpretación:** En el Gráfico número 31, se identifica los resultados analizados del parámetro de Sólidos Totales, donde los tres puntos se encuentran dentro de los límites mínimos permisibles de 1.000 mg/L según el (TULAS).

**Tabla 42:** Tabla de resultados del análisis Microbiológico en Laboratorio.

Parámetro	Resultado			LMP
	P1	P2	P3	
Coliformes totales UFC/100ml	10.100	1.200	2.200	<4.000
Echerichia coli. UFC/100ml	2.100	Ausentes	1.590	< 200

**Fuente:** Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos (SAQMIC), ESPOCH

\*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17

**Elaborado por:** El autor.

**Tabla 43: Resultados de análisis de los tres puntos de muestreo del parámetro de Coliformes Totales.**

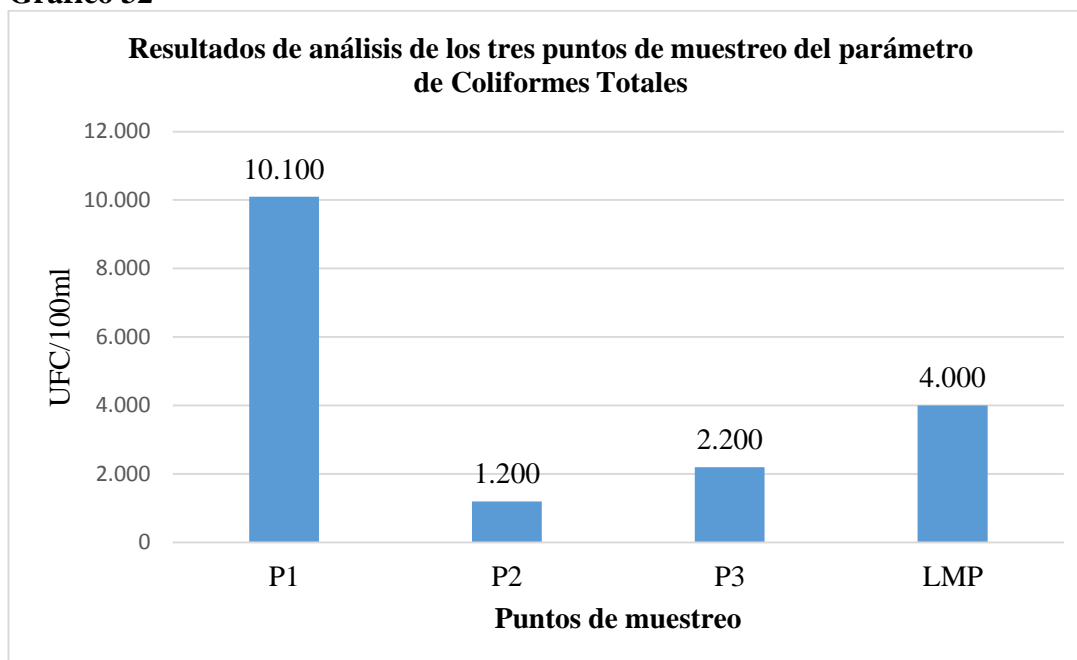
Parámetro	P1	P2	P3	LMP
Coliformes totales UFC/100ml	10.100	1.200	2.200	4.000

**Fuente:** Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos (SAQMIC), ESPOCH

\*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17

**Elaborado por:** El autor.

**Gráfico 32**



**Elaborado por:** El autor.

**Interpretación:** En el Gráfico número 32, muestra que el parámetro de Coliformes Totales en el punto 1 existe un total de 10.100 UFC/100ml, mismo que no cumple con los límites mínimos permisibles que es de 4.000 UFC/100ml según (TULAS).

**Tabla 44: Resultados de análisis de los tres puntos de muestreo del parámetro de Echerichia coli.**

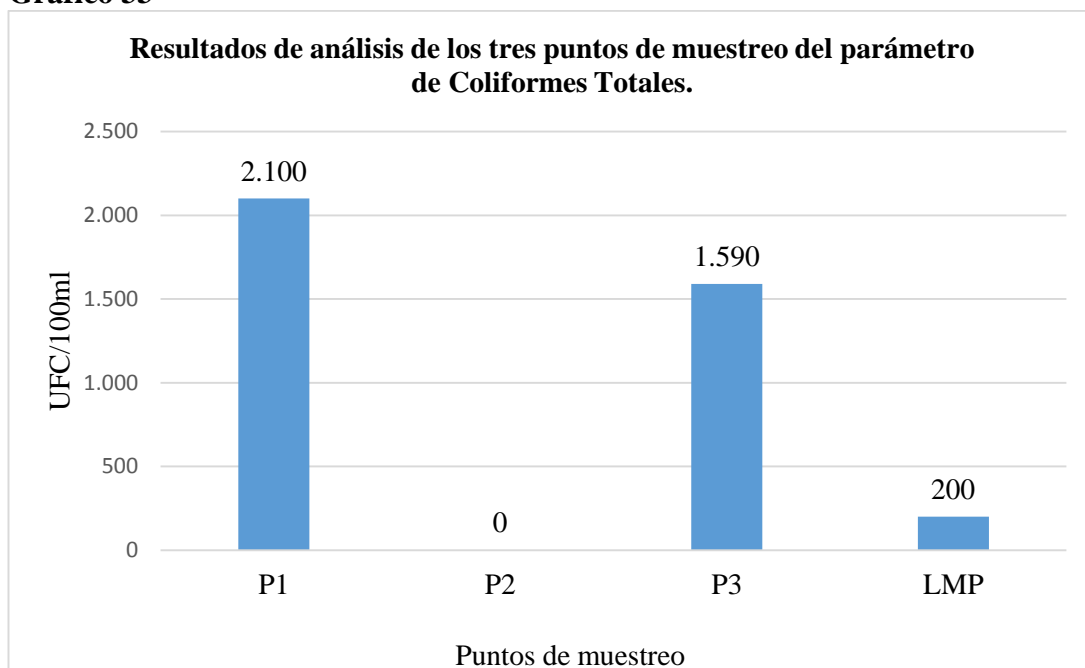
Parámetro	P1	P2	P3	LMP
<b>Echerichia coli. UFC/100ml</b>	2.100	Ausentes	1.590	200

**Fuente:** Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos (SAQMIC), ESPOCH

\*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17

**Elaborado por:** El autor.

**Gráfico 33**



**Elaborado por:** El autor

**Interpretación:** El Gráfico 33, presenta que el parámetro de Echerichia coli en los puntos P1 con 2.100 UFC/100ml y el punto P3 con 1.590 UFC/100ml no cumplen con los límites mínimos permisibles que es de 200 UFC/100ml según (TULAS).

**Cuadro 9: Resultados de parámetros Físicos de agua de los tres puntos de muestreo en laboratorio.**

Parámetro	P1	P2	P3
Color	Incoloro	Incoloro	Incoloro
Olor	Inodoro	Inodoro	Inodoro
Aspecto	Libre de material extraño	Transparente	Libre de material extraño

**Fuente:** Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos (SAQMIC), ESPOCH

\*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17

**Elaborado por:** El autor.

### 6.3. Diseñar y proponer un plan de manejo ambiental para la gestión de las actividades porcícolas en el sector San Isidro.

#### 6.3.1. Plan de Manejo Ambiental.

#### 1. Ficha Técnica

**Cuadro 10:** Ficha técnica

Nombre del proyecto	DIAGNÓSTICO SOCIO-AMBIENTAL DE LAS ACTIVIDADES PORCÍCOLAS MEDIANTE LA CARACTERIZACIÓN FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DEL AGUA PARA EL DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN LA PARROQUIA SAN ISIDRO.
Denominación del área	San Isidro
Ubicación del proyecto	San Isidro, cantón morona, provincia Morona Santiago
Razón social de la compañía	San Isidro
Dirección, compañía, fax, email.	
Nombre de la compañía consultora ambiental	
Representante legal	
Dirección, compañía, fax, email.	
Composición del equipo técnico participante en el EIA y PMA	
Cargo	Responsabilidad
Director de proyecto	
Coordinación en logística	Cumplir con los cronogramas estipulados en el estudio
Especialista en aspectos bióticos	
Especialista Ambiental	Elaboración del PMA
Especialista Social	
Especialistas técnicos	

Elaborado por: El autor

#### 2. Antecedentes

Con el ánimo de cumplir con las disposiciones del Gobierno Provincial de Morona Santiago y el Ministerio del Medio Ambiente (MAE), se presenta un plan de manejo ambiental para mejorar el medio ambiente de las actividades porcícolas se

presenta el siguiente Plan de Manejo Ambiental a fin de determinar los impactos negativos generados al medio ambiente que eventualmente podrían estar siendo generados por las excretas producidas por la cría de cerdos en sus instalaciones ubicadas en la finca porcícola “El Progreso” en la parroquia de San Isidro, del cantón Morona, y de esta manera contribuir a la minimización de dichos impactos en la zona circundante.

El Plan de Manejo Ambiental es un instrumento de gestión destinado a proveer de una guía de medidas de prevención, mitigación y/o compensación, que permitan minimizar los impactos ambientales negativos y fortalecer los positivos. Se elaboró este plan tomando en cuenta los resultados obtenidos del análisis a físico químico del agua y poder determinar el impacto Ambiental, además se estableció un cronograma con plazos de ejecución para los programas propuestos, recursos necesarios, indicadores de cumplimiento medios de verificación y los responsables de su aplicación.

Las medidas que contempla el Plan de Manejo Ambiental, están basadas en el Sistema de Gestión Ambiental, Salud y Seguridad ocupacional.

### **3. Introducción**

Durante la última década, el sector de la producción porcina a nivel nacional ha evidenciado un gran desarrollo. La realización de estrategias productivas orientadas a la satisfacción integral de las necesidades de los clientes, ha sido trascendental para lograr este crecimiento.

Es por eso que el presente estudio busca minimizar los posibles impactos generados en la actividad porcícola en la parroquia San Isidro. Los Estudios Ambientales deben ser considerados como parte de la planificación de los proyectos y no debe ser estimado posterior a que se lleve a cabo para satisfacer las exigencias ambientales reglamentarias una vez que se lo ha ejecutado, ya que dichos estudios son una excelente herramienta para prevenir las posibles alteraciones que las actividades de determinadas obras o proyectos puedan producir en nuestro entorno

El presente Plan de Manejo Ambiental proporciona antecedentes para la predicción e identificación de los impactos. Además, describe las medidas para prevenir, controlar, mitigar y compensar las alteraciones ambientales significativas, con el objetivo de buscar un equilibrio razonable entre las actividades del proyecto, los riesgos ambientales asociados al mismo, con sus efectos negativos y positivos fruto de su ejecución, y las compensaciones sociales, dentro del marco del desarrollo sustentable. En este contexto, el representante legal del proyecto, como proponente del proyecto y dando cumplimiento a las políticas y normativas ambientales establecidas en el país, y a nivel local, elabora el Plan de Manejo Ambiental para la fase de operación y abandono garantizando el menor impacto al ambiente en base al sustento de los estudios técnicos, y al diseño e implementación de las medidas más apropiadas para su prevención y mitigación.

#### **4. Plan de Manejo Ambiental**

##### **4.1. Introducción**

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) se diseñó en base a la evaluación de los impactos ambientales que se producen por las excretas producidas por el ganado porcino, para el efecto se formula, analiza y describe la propuesta de manejo ambiental conforme a las estipulaciones vigentes en el país, que incluye las recomendaciones de prevención, control y mitigación, que deben ser ejecutadas, a corto, mediano o largo plazo, a fin de que el proyecto sea ambientalmente viable.

Con la implementación del proyecto se logrará disminuir sustancialmente el volumen de excretas hacia los ríos aledaños, reduciendo de esta forma la amenaza de contaminación derivados de los desechos de los cerdos que podría afectar a la biodiversidad que se encuentra en sus ecosistemas.

## **4.2. Objetivos**

### **4.2.1. Objetivo general**

Especificar las acciones o medidas que deberán tomar en cuenta los dueños de criaderos de ganado porcino. Para mitigar los posibles impactos ambientales, por efecto de la porcicultura en la parroquia San Isidro se deberá obtener un equilibrio ecológico compatible con los estándares y metas establecidas en las normas de calidad ambiental de acuerdo al marco legal ambiental existente en el país.

### **4.2.2. Objetivos específicos**

- Optimizar y monitorear los procedimientos de operación, a fin de reducir o eliminar los potenciales procesos de generación de contaminación de los recursos aire, agua y el suelo.
- Implementar y ejecutar un proceso preventivo, controlado y optimizado de gestión ambientalmente adecuado, que permita minimizar los potenciales riesgos ambientales.
- Aportar con la conservación y preservación de un ambiente natural sano y libre de contaminación.
- Prevenir, mitigar, controlar, corregir y/o compensar los impactos ambientales negativos.

## **4.3. Alcance del plan de manejo ambiental**

El Plan de Manejo Ambiental plantea medidas tendientes a evitar que el ambiente, la población del área de influencia y el dueño del criadero de cerdos de “El



Progreso” de San Isidro, sufran los impactos y riesgos determinados por la identificación de impactos ambientales y por ende, riesgos de salud.

#### **4.4. Metodología**

En cuanto a la metodología utilizada para la identificación de los aspectos e impactos ambientales se realizaron inspecciones in situ del criadero porcícola “El Progreso”, teniendo como objeto el análisis, apreciación y verificación de la situación ambiental y del impacto que podría estar ocasionando la cría de cerdos, sobre el medio ambiente, al mismo tiempo que verifica el cumplimiento de las leyes y regulaciones ambientales ecuatorianas.

#### **4.5. Estructura del Plan de Manejo**

El esquema de este Plan de Manejo Ambiental está diseñado para actualizarlo y mejorarlo permanentemente, en medida que las actividades cambien o se modifiquen. Esto implica un compromiso de parte de los dueños, para el mejoramiento continuo de los aspectos ambientales relacionados con el desarrollo de las actividades.

Se ha diseñado el Plan de Manejo Ambiental para mitigar los impactos identificados el cual contiene las medidas de mitigación, prevención, control y/o remediación, así como el seguimiento y el monitoreo a la aplicación de las medidas y la valoración final de los efectos ocasionados por el proyecto. El presente plan de manejo ambiental se encuentra conformado de la siguiente manera:

- Programa de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.
- Programa de manejo de Desechos.
- Programa de capacitación y educación ambiental.
- Programa de contingencias.
- Programa de seguridad industrial y salud ocupacional.
- Programa de señalización.

- Programa de relaciones comunitarias.
- Programa de monitoreo, control y seguimiento ambiental.
- Programa de cierre y Abandono.

#### **4.5.1. Programa de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales (PPMCIA)**

Este Programa presenta varias medidas y acciones tendientes a minimizar los impactos ambientales identificados y relacionados directamente con las actividades del proceso y las desviaciones determinadas: emisiones de procesos, descargas líquidas residuales.

**Cuadro 11:** Prevenir la contaminación del suelo y ríos

<b>Tipo de Medida</b>	<b>Nombre de la Medida</b>	<b>Código/Número</b>
Preventiva	Prevenir la contaminación del suelo y ríos.	PPMCIA/001

**Elaborado por:** El autor

#### **Impactos Potenciales a Controlar**

- Alteración de las propiedades del suelo y río.
- Contaminación del suelo y río.
- Calidad del suelo en lo referente a procesos erosivos y compactación del suelo.
- Generación de aguas residuales
- Riesgo de enfermedades para la población humana por el consumo de agua contaminada.

#### **Objetivo**

- Minimizar, prevenir y controlar los impactos ambientales generados al producir chanchos.

El Plan de Manejo Ambiental se encarga de prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales al entorno que están alterando la calidad de los recursos suelo, aire y agua de la porcícola “El Progreso” a partir de las actividades propias de la porqueriza generadas por la cría inadecuada de cerdos.

### **Alcance**

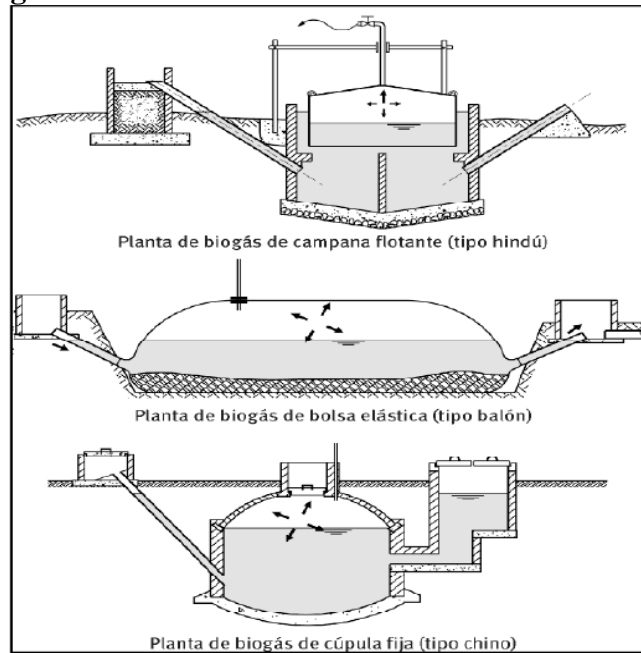
El plan de prevención, mitigación y control de impactos ambientales está basado en la aplicación de las mejores prácticas que deberá seguir los dueños de ganado porcino durante la operación, mantenimiento y limpieza de sus instalaciones. Las medidas que contemplará el plan de prevención, mitigación y control de impactos ambientales estarán encaminadas a la prevención y reducción de excretas con la implementación de un Biodigestor.

### **Descripción de la Medida**

**Implementación de un Biodigestor:** Al contar con un sistema de drenajes ubicado alrededor de la canchera que se comunique a un drenaje principal, transportará por gravedad el agua con estiércol hasta el tanque biodigestor.

Para el tratamiento de aguas residuales, se necesita un biodigestor con capacidad de 1300 litros. Un contenedor cerrado, hermético e impermeable, dentro del cual se deposita el material orgánico a fermentar (excrementos de porcinos) en determinada dilución de agua para que a través de la fermentación anaerobia se produzca gas metano y fertilizantes orgánicos ricos en nitrógeno, fósforo y potasio utilizados para la fertilización de los suelos además, se disminuye el potencial contaminante de los excrementos (WIKIPEDIA, 2014).

**Figura 4: Biodigestor**



**Fuente:** Rosado (2012), Generación de biogás con rastros evitando contaminación del suelo y la Tierra

Se debe evaluar el área de ubicación del mismo, debe construirse donde no haya riesgo de contaminar fuentes de agua. No deberá construirse en zonas pantanosas o con riesgo de inundación. En ningún caso el agua evacuada del sistema o el agua utilizada en el mantenimiento pueden ser descargadas en los ríos.

**Separación aguas lluvias:** Siempre hay que garantizar una independencia total del sistema de aguas lluvias, de modo que no se contamine con las aguas residuales provenientes de la actividad porcícola. El agua lluvia que cae sobre los techos o pasillos no debe caer a los corrales ni a los caños que sirven para conducir la porquinaza. Las aguas lluvias deben colectarse, conducirse y disponerse de modo que no se mezclen con la porquinaza líquida.

**Calidad del suelo:** Se realizará una inspección periódica de la superficie intervenida, con el fin de evaluar la presencia de indicativos de generación de procesos erosivos tales como grietas, cárcavas, desplazamientos de masas, rupturas y surcos, entre otros.

## Etapa de Ejecución

Esta medida se implementará en la etapa de operación del proyecto.

**Cuadro 12:** Ejecución

<b>Indicadores de Cumplimiento</b>	<b>Medios de Verificación</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Planificación y ejecución de la medida.</b></li><li>• <b>Número de inspecciones realizadas</b></li><li>• <b>Número de inspecciones programadas</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fotografías</li><li>• Registro de manejo de Desechos</li><li>• Verificación de construcción de biodigestor</li><li>• Registros de operación</li><li>• Mantenimiento de Biodigestor</li><li>• Cronograma de actividades</li></ul>

Elaborado por: El autor

## Responsable de Ejecución, Control y Monitoreo

**Responsable de Ejecución:** Responsables directos de la ejecución de esta medida será el propietario de las chacera El Progreso.

**Responsable del Control y Monitoreo:** El propietario deberá realizar el respectivo seguimiento y monitoreo del cumplimiento de las actividades aquí señaladas.

**Cuadro 13:** Presupuesto (USD)

<b>Actividades</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unit.</b>	<b>Costo Total</b>
<b>Excavación e instalación del biodigestor</b>	Mano de obra	2	20	40
<b>Adquisición del biodigestor</b>	unidad	1	1.200	1.200
<b>Materiales y accesorios</b>	equipo	1	100	100
<b>Mantenimiento</b>	Personas	4	100	400
<b>TOTAL</b>				<b>1.740</b>

Elaborado por: El autor

**Cuadro 14:** Cronograma

<b>Cronograma presupuestario</b>		<b>Meses</b>											
<b>Ítem</b>	<b>Actividad</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>1</b>	Excavación	X											
<b>2</b>	Instalación del biodigestor	X											
<b>3</b>	Mantenimiento						X						X

Elaborado por: El autor

**Nombre de la Medida:** Adoptar medidas responsables de sanidad animal.

**Código/Número:** PPMCIA/002

### **Impactos Potenciales a Controlar**

- Proliferación de plagas
- Exposición de trabajadores a condiciones laborales inadecuadas
- Sanidad animal

**Objetivo:** Proponer el conjunto de acciones de corto y mediano plazo que el responsable del proyecto ejecutará para minimizar, prevenir o controlar los impactos a la sanidad animal.

### **Descripción de la Medida**

#### **Desratizaciones**

Las Ratas y ratones causan pérdidas económicas consumiendo alimentos, deteriorando envases e instalaciones, pero además son causantes de enfermedades que afectan a los cerdos y que también pueden ser transmitidas al hombre, tales como la Triquinosis, la Fiebre Hemorrágica y la Peste Bubónica, entre otras (SANI, 2012).

Deberá evitarse la presencia de gorriones y otras aves silvestres que también actúan como vectores de transmisión y diseminación de enfermedades.

### **Etapa de Ejecución**

- Esta medida se implementara en la etapa de operación del proyecto.

### **Indicadores de Cumplimiento**

- Registros de la vacunación.
- Registros de los plaguicidas. Ubicación de plagas
- Numero de plagas identificadas por sector

### **Medios de Verificación**

- Fotografías
- Mapas de ubicación para control de plagas Fotografías

### **Responsable de Ejecución, Control y Monitoreo**

**Responsable de Ejecución:** El responsable directo de la ejecución de esta medida será el Propietario.

**Responsable del Control y Monitoreo:** El propietario deberá realizar el respectivo seguimiento y monitoreo del cumplimiento de las actividades aquí señaladas.

**Cuadro 15:** Presupuesto de control y monitoreo

<b>Presupuesto (USD)</b>				
<b>Actividades</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Costo Total</b>
Control de insectos(tratamiento con ajo)	preparado	12	10	120
Desratizaciones (raticidas)	unidad	3	20	60
			<b>Total</b>	<b>180</b>

Elaborado por: El autor

**Cuadro 16:** Cronograma de control y monitoreo

<b>Cronograma de actividades</b>		<b>Meses</b>											
<b>Ítem</b>	<b>Actividad</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Aplicación de insecticida (preparado de ajo)	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	Desratizaciones	X					x						x

Elaborado por: El autor

**Cuadro 17:** Compensación de impactos ambientales

<b>Tipo de Medida</b>	<b>Nombre de la Medida</b>	<b>Código/Número</b>
Compensación de impactos ambientales	Minimizar efectos por malos olores y alteración de la salud ocupacional	MED/003

Elaborado por: El autor

### Impactos Potenciales a Controlar

- Contaminación del aire por Generación de malos olores.
- Emisión de gases de efecto invernadero
- Contaminación por Amoníaco, Metano

**Objetivo:** Proponer un conjunto de acciones que el responsable del proyecto ejecutará para minimizar, prevenir o controlar los impactos al suelo y agua detectados el proyecto.



## **Descripción de la Medida**

**Malos olores y alteración de la salud ocupacional:** En el 2002, se expone que la emisión de olores está asociada con la forma como se llevan a cabo los procesos de compostaje y eliminación y acumulación de excretas de los porcinos. El control de los olores es uno de los mayores problemas con que se enfrenta el productor Porcícola.

En las instalaciones, algunos causantes de ellos, tales como el amoníaco, se constituyen en causa de enfermedad para quienes trabajan ahí, para los animales. Los niveles de gases son muy altos dentro y fuera de las instalaciones (Dirección General Ambiental, 2002)

La formación de gases amoniacaes ha sido atribuida a la descomposición del Ac. Úrico presente en las heces. La relación entre la volatilización del amoniaco y la concentración amoniacaal resultante depende de factores tales como el contenido de humedad, pH, la temperatura y la velocidad del viento. Por estas razones se recomienda que los niveles amoniacaes no superen los 25 ppm. El hombre puede reconocer niveles de amoniaco a partir de los 50 ppm; una exposición a niveles mayores de 100 ppm por un periodo que supere las 8 horas, deteriora su salud.

Una buena práctica es: Retirar las heces en forma periódica, puede ser diaria para evitar su acumulación y la generación de olores. Se recomienda un mínimo de 2 lavados por día. Revisar el estado de los canales de conducción de heces para evitar procesos de taponamiento.

## **Etapa de Ejecución**

Esta medida se implementara en la etapa de operación del proyecto.

## **Indicadores de Cumplimiento**

- Número de inspecciones realizadas
- Informe de actividades de limpieza

## Medios de Verificación

- Fotografías
- Registros de inspección
- Informes

## Responsable de Ejecución, Control y Monitoreo

**Responsable de Ejecución:** El responsable directo de la ejecución de esta medida será el Propietario.

### Cuadro 18: Presupuesto / responsable de ejecución

Presupuesto (USD)				
Actividades	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Limpieza de las instalaciones	m3	12	10	120
Total				120

Elaborado por: El autor

### Cuadro 19: Cronograma / responsables de ejecución

Cronograma de actividades		Meses											
Ítem	Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Limpieza de las instalaciones	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	X

Elaborado por: El autor

**Nombre de la Medida:** Fertilización de suelos

**Código/Número:** PPMCIA/003

## Impactos Potenciales a Controlar

- Alteración de las propiedades del suelo
- Contaminación del suelo
- Calidad del suelo

**Objetivo:** Proponer el conjunto de acciones de corto y mediano plazo que el responsable del proyecto ejecutará para minimizar, prevenir o controlar los impactos en el suelo.

### **Descripción de la Medida**

**Aplicación de porquinaza líquida como fertilizante:** La aplicación del estiércol líquido al suelo es un método de disposición cómodo y de bajo costo que también puede beneficiar al suelo a través del reciclado de nutrientes esenciales (V. Conesa, 2003). El estiércol animal es benéfico para los suelos debido a que los organismos del suelo descomponen la materia orgánica que, a su turno, la aireación y la fertilidad, incrementar la capacidad de retención de agua y potencialmente reducir la erosión por viento y agua. La aplicación adecuada de estiércol a las tierras puede sostener una producción intensiva de cosechas sin depender de adiciones significativas de fertilizantes externos. El reciclado del estiércol es lo más sensato, ya que los nutrientes son regresados en los ciclos ecológicos naturales de transformación de nutrientes, resultando en una disposición final.

Las principales ventajas de la aplicación de estiércol al suelo son:

- Mejoramiento de las condiciones físicas del suelo.
- Aumento de la capacidad del suelo para retener humedad.
- Mejoramiento de la aireación del suelo.
- Mejoramiento de la composición química del suelo, originando una liberación lenta del N, P y K.
- Servir como fuente de N y otros elementos nutritivos a las plantas.
- Ayudar a volver asimilables los minerales insolubles.

Absorber los fertilizantes inorgánicos solubles, reteniéndolos e impidiendo que se pierdan por lavado.

## Etapa de Ejecución

Esta medida se implementara en la etapa de operación del proyecto.

## Indicadores de Cumplimiento

Registros

## Medios de Verificación

Fotografías

## Responsable de Ejecución, Control y Monitoreo

**Responsable de Ejecución:** El responsable directo de la ejecución de esta medida será el Propietario

**Cuadro 20:** Cronograma / Responsable de ejecución

Cronograma presupuestario		Meses											
Ítem	Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Aplicación de porquinaza liquida	x											

Elaborado por: El autor

### 4.5.2. Programa de Manejo de Desechos (PMD)

**Cuadro 21:** Preventiva de manejo de desechos

Tipo de Medida	Nombre de la Medida	Código/Número
Preventiva	Clasificación y manejo adecuado de residuos.	PMD/001

Elaborado por: El autor

## **Introducción**

El plan describe los procedimientos para un adecuado manejo de desechos generados en la cría de ganado porcino de la finca porcícola El Progreso de la parroquia San Isidro, además se considerará el tipo de desperdicio, las características del mismo y el tratamiento y disposición temporal/final.

## **Impactos Potenciales a Controlar**

- Afectación a suelo por residuos peligrosos
- Afectación al aire por presencia y volatilización de residuos
- Afectación al agua por presencia de residuos y lixiviados

## **Objetivos**

- Prevenir, eliminar o mitigar los impactos vinculados a la generación de desechos.
- Disponer técnicamente y dar un manejo adecuado apropiado a los desechos producidos durante la operación del proyecto.

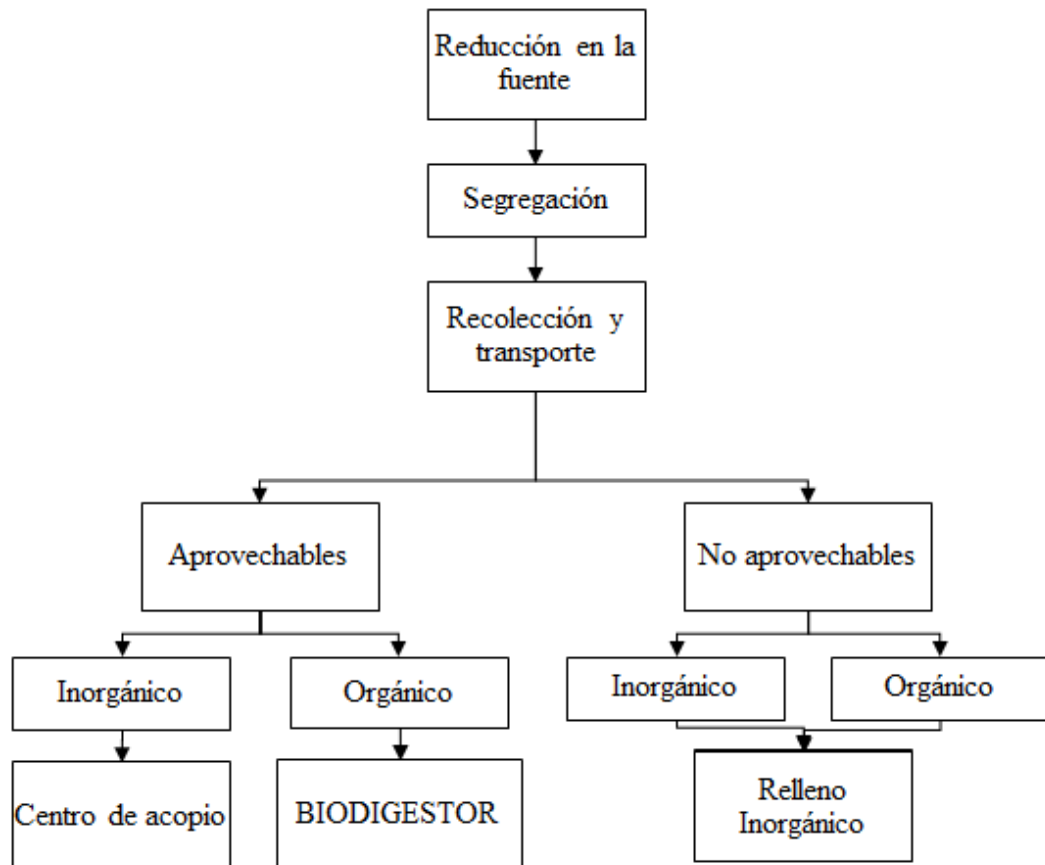
## **Alcance**

Este programa contempla los procedimientos que el dueño y los trabajadores de la finca “El Progreso”, deben considerar para el adecuado manejo de los desechos sólidos generados durante la cría de cerdos.

## Descripción de la Medida

Debido a que el proyecto no contará con sistemas de recolección de desechos por parte de la municipalidad, los desechos comunes generados tendrán el siguiente procedimiento de manejo.

**Figura 5:** Procedimiento de manejo de desechos



Fuente: Dirección General Ambiental, 2012

**Clasificación de desechos:** Los desechos provenientes de la actividad porcícola se los divide en peligrosos y no peligrosos:

- **Los desechos no peligrosos**

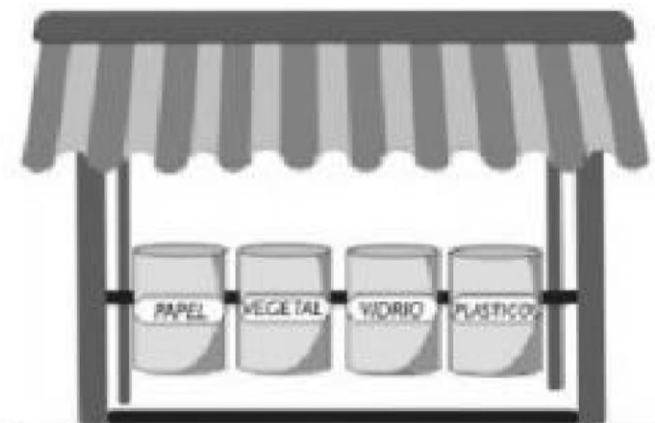
Son aquellos que provienen directamente de las actividades de operación y mantenimiento de las chancheras los mismos que se dividen en desechos orgánicos e inorgánicos desechos de cartón, papel, madera cuya principal característica es no

presentar ninguna característica de toxicidad, reactividad, inflamabilidad o corrosividad.

### **Manejo de desechos no peligrosos:**

- Separar los residuos en la fuente de generación.
- Clasificar los desechos según su disposición final.
- Contenedor Blanco: Todo material que pueda ser reciclado
- Contenedor Verde: todo material orgánico en proceso de degradación.
- Contenedor Negro: Material inorgánico o contaminado.
- Contenedor Negro: Material inorgánico o contaminado
- Contenedor / funda roja: Desechos hospitalarios transportados al relleno sanitario autorizado”.

**Figura 6:** Clasificación de residuos



**Fuente:** Dirección General Ambiental, (2012)

La disposición final de los desechos generados se lo realizara a través de los rellenos sanitarios con los que cuenta el municipio del Cantón Morona una vez por semana.

- **Desechos peligrosos**

Los desechos peligrosos pueden ser generados en el mantenimiento, fumigación y desechos médicos los cuales pueden presentar características de

toxicidad, inflamabilidad, reactividad o patogenicidad, a continuación se realiza la Identificación de los desechos peligrosos generados en el proyecto.

### **Manejo de desechos peligrosos:**

Todos los productos categorizados e identificados como peligrosos serán almacenados de manera temporal en el área almacenamiento de desechos peligrosos previo la entrega a un gestor ambiental autorizado.

- **Envases de insumos veterinarios:** Los envases de insumos veterinarios previa su disposición final deberán ser desinfectados para así evitar posibles contaminaciones.
- **Desechos líquidos:** Para la disposición de desechos líquidos se hará lo siguiente(F, 2010):
  - 1) Se deberá disponer de facilidades para la separación de aguas lluvia y del proceso/ residuales.
  - 2) Disposición final de aguas residuales.

### **Etapas de Ejecución**

Esta medida se implementara en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

### **Indicadores de Cumplimiento**

Kg. de desechos generados por mes



## Medios de Verificación

- Fotografías
- Verificación visual de las condiciones ambientales y operativas del área.
- Registros de inspección
- Reportes de mantenimiento
- Registros de desechos generados

## Responsable de Ejecución, Control y Monitoreo

**Responsable de Ejecución:** El responsable directo de la ejecución de esta medida será el Propietario.

### Responsable del Control y Monitoreo:

El propietario deberá realizar el respectivo seguimiento y monitoreo del cumplimiento de las actividades aquí señaladas.

**Cuadro 22:** Presupuesto / Responsable de control y monitoreo

<b>Presupuesto (USD)</b>				
<b>Actividades</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Costo Total</b>
<b>Clasificación de residuos (contenedores recicladores)</b>	recipientes	6	30	180
<b>Total</b>				<b>180</b>

Elaborado por: El autor

**Cuadro 23:** Cronograma / Responsable de control y monitoreo

<b>Cronograma de actividades</b>		<b>Meses</b>											
<b>Ítem</b>	<b>Actividad</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Clasificación de residuos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	Disposición final de residuos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Elaborado por: El autor

### 4.5.3. Programa de capacitación y educación ambiental (PCEA)

**Cuadro 24: Concientizar y capacitar al personal**

Tipo de Medida	Nombre de la Medida	Código/Número
<b>Preventiva</b>	Concientizar y capacitar al personal	PCEA/001

Elaborado por: El autor

#### **Introducción**

En este plan se incluirán medidas orientadas a concientizar y capacitar al personal que labora en la SAN ISIDRO con el tema Educación Ambiental, promoviendo así que su labor sea más eficiente, previniendo posibles contaminaciones en ríos, suelos y aire.

#### **Impactos Potenciales a Controlar**

Afectación al medio ambiente.

#### **Objetivos**

- Crear una actitud responsable y de respeto al medio ambiente, la salud y la seguridad por parte del personal y administrador de la Granja porcina Porcícola.
- Alcanzar un equilibrio de conservación entre las actividades porcícolas y el entorno natural.

#### **Alcance**

El programa está encaminado a cubrir las necesidades de capacitación al personal en temas ambientales, para lo cual se darán charlas para dar a conocer la información que contiene el Plan de Manejo Ambiental.

**Descripción de la Medida:** Concientizar y capacitar al personal y comunidad en temas referentes al aspecto ambiental, estará dirigido para todo el personal de la Granja porcina, que permanezcan laborando en la zona de influencia y que además estén directa o indirectamente relacionados con las operaciones, acciones y decisiones de la actividad Porcícola, las cuales pueden alterar el ambiente circundante (F, 2010).

El desarrollo de las actividades educativas y de capacitación serán dirigidas a capacitar y motivar personas que colaboren en la ejecución de tareas y procesos que permitan un control adecuado de las actividades en general y responsabilidad en la ejecución de las acciones de contingencia.

### **Capacitación ambiental**

- Inducción en Bioseguridad y manejo ambiental.
- Planes de Manejo Ambiental,
- Legislación Ambiental Vigente,
- Manejo de Desechos,
- Almacenamiento de desechos,
- Producción más limpia.

### **Etapa de Ejecución**

Esta medida se implementara en la etapa de operación del proyecto.

### **Indicadores de Cumplimiento**

Número de capacitaciones realizadas

## Medios de Verificación

- Fotografías
- Registros de capacitación

## Responsable de Ejecución, Control y Monitoreo

**Responsable de Ejecución:** El responsable directo de la ejecución de esta medida será el Propietario.

**Responsable del Control y Monitoreo:** El Propietario deberá realizar el respectivo seguimiento y monitoreo del cumplimiento de las actividades aquí señaladas.

**Cuadro 25:** Presupuesto capacitaciones

Presupuesto (USD)				
Actividades	Unidad	Cantidad	Costo \$	Costo Total \$
Capacitaciones	unidad	2	250	500
<b>Total</b>				<b>500</b>

Elaborado por: El autor

**Cuadro 26:** Cronograma

Cronograma de actividades		Meses											
Ítem	Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Inducción en Bioseguridad y manejo ambiental.	x											
2	Planes de Manejo Ambiental	x											
3	Legislación Ambiental Vigente	x											
4	Manejo de Desechos	x											
5	Almacenamiento de desechos y Producción más limpia.	x											

Elaborado por: El autor

#### 4.5.4. Programa de Contingencias (PC)

**Cuadro 27:** Programa de contingencias

<b>Tipo de Medida</b>	<b>Nombre de la Medida</b>	<b>Código/Número</b>
<b>Preventiva</b>	Reacción ante contingencias o emergencias	PC/001

Elaborado por: El autor

#### **Introducción**

El programa describe los procedimientos para disminuir los impactos generados al ambiente y a la salud de los trabajadores del criadero.

#### **Impactos Potenciales a Controlar**

- Riesgos de seguridad, salud y ambiente
- Contaminación del aire
- Afectación al suelo
- Afectación al agua

#### **Objetivos**

- Presentar los lineamientos para prevenir y controlar los posibles riesgos ambientales que se pueden presentar en la granja.
- Minimizar los riesgos y peligros al ambiente, la salud y la seguridad de los trabajadores mediante una adecuada gestión.

#### **Alcance**

Para la correcta comprensión y ejecución del Plan de Contingencia se procederá a las constantes charlas informativas, simulacros, entrenamientos

programados, charlas de inducción, entre otros, con todos los trabajadores de la finca El Progreso de la parroquia San Isidro.

### **Descripción de la Medida**

**Identificación de riesgos y peligros:** Se debe identificar y evaluar los riesgos asociados a las actividades que se desarrollan en el proyecto, teniendo en cuenta las posibles causas tanto de origen antrópico como naturales. Determinar las prioridades de protección y de los sitios estratégicos para el control de contingencias, teniendo en cuenta las características de las áreas sensibles que puedan verse afectadas (V. Conesa, 2003).

Riesgos de posible ocurrencia en la granja porcina:

- Colapso de instalaciones
- Taponamiento de drenajes y canales para conducción de excretas.
- Incendios y canales

**Medidas de emergencia:** Las medidas a implementar tienen que ser de forma inmediata y eficiente para contrarrestar el problema y asegurar la seguridad de los trabajadores, de la población y el ambiente del área de influencia directa de la granja porcina (V. Conesa, 2003).

#### **Antes de la emergencia:**

- Planear y organizar las diferentes acciones y recursos para la eficaz atención de una eventual emergencia.
- Identificar las zonas más vulnerables.
- Conocer el funcionamiento de las instalaciones y de las emergencias que se pueden presentar.
- Diseñar y promover programas de capacitación para afrontar emergencias.
- Establecer acciones operativas:

- ✓ Cadena de llamadas
- ✓ Distribución de funciones
- ✓ Toma de decisiones

#### **Durante la Emergencia:**

- Activar la cadena de llamadas a los integrantes del Comité de Emergencias.
- Evaluar las condiciones y magnitud de la emergencia.
- Distribuir los diferentes recursos para la atención adecuada de la emergencia.
- Establecer de ser necesario contacto con la Administración General, los grupos de apoyo y ayuda externa (Bomberos, Centros de Salud Otros).
- Tomar decisiones en cuanto a evacuación total o parcial.
- Recoger y procesar toda la información relacionada con la emergencia.

#### **Durante la Contingencia:**

- Evaluar el desarrollo de las diferentes actividades durante la emergencia o simulacro.
- Identificar las instalaciones afectadas.
- Permanecer en estado de alerta hasta regresar a las condiciones de operación normal.

#### **Entrenamiento del personal**

Todo el personal que forme parte del equipo de respuesta o emergencias, deberá ser adecuadamente entrenado de acuerdo al plan de divulgación, se harán varias sesiones para informar, instruir y entrenar al personal de contenido de este Plan de Emergencias y Contingencias, con el fin de asegurar de que el personal tenga un completo entendimiento de las acciones a ser desarrollada en el Plan de emergencia y contingencia ambiental (V. Conesa, 2003).

## Etapa de Ejecución

Esta medida se implementara en la etapa de operación del proyecto.

## Indicadores de Cumplimiento

Simulacros realizados

## Medios de Verificación

- Fotografías
- Registros de inspección
- Registros de capacitación
- Reportes de mantenimiento

## Responsable de Ejecución, Control y Monitoreo

**Responsable de Ejecución:** El responsable directo de la ejecución de esta medida será el Propietario.

**Responsable del Control y Monitoreo:** El Propietario deberá realizar el respectivo seguimiento y monitoreo del cumplimiento de las actividades aquí señaladas.

**Cuadro 28:** Presupuesto capacitación de riesgos

<b>Presupuesto (USD)</b>				
<b>Actividades</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Costo Total</b>
Capacitación acerca de riesgos, peligros y emergencias	Taller	1	300	300
<b>Total</b>				<b>300</b>

Elaborado por: El autor



**Cuadro 29:** Cronograma / Capacitación de riesgos

Cronograma de actividades		Meses											
Ítem	Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Capacitación acerca de riesgos, peligros y emergencias	x											

Elaborado por: El autor

#### 4.5.5. Programa de seguridad industrial y salud ocupacional (PSISO)

**Cuadro 30:** Minimizar riesgos laborales

Tipo de Medida	Nombre de la Medida	Código/Número
Preventiva	Minimizar los riesgos laborales sobre la salud ocupacional y la seguridad industrial.	PSISO/001

Elaborado por: El autor

#### Impactos Potenciales a Controlar

- Afectación a la salud.
- Riesgos a la seguridad física e industrial.

#### Objetivos

- Minimizar y controlar los riesgos de laborales en las instalaciones de la Granja porcina
- Asegurar que las actividades sean ejecutadas de forma segura.
- Evitar siniestros y accidentes capaces de producir daños a los trabajadores, infraestructura, ambiente natural y humano.

## **Descripción de la Medida**

El Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional estará dirigido a todo el personal que esté involucrado en las actividades de la Granja porcina (V. Conesa, 2003).

- Planificar en forma ordenada y coordinada las actividades de las instalaciones.
- Promover el acatamiento de la buena práctica laboral para reducir al máximo los riesgos y peligros del trabajo en general con charlas.
- Todos los equipos y maquinarias deberán llevar advertencias y los dispositivos de seguridad o recomendaciones previstas por el fabricante.
- Proporcionar al trabajador ambientes adecuados de alojamiento de manera se logre un ambiente sano.

Los trabajadores deberán estar en pleno conocimiento del Reglamento de Seguridad e Higiene del (IESS), que habla de las normas en cuanto a higiene y seguridad del trabajo, como: ruido y vibraciones, riesgos biológicos, sustancias tóxicas, protección de maquinarias y equipos, excavaciones, transporte de empleados, incendios, ropa de trabajo y equipo personal, atención médica y afiliación al IESS.

- Proporcionar de forma oportuna y gratuita al personal elementos de protección personal y obligar su uso (mascarilla, gafas, guantes, overol, botas). Capacitar sobre temas de seguridad, higiene laboral y ambiental
- Proveer de un botiquín y agua para el consumo humano.
- Contar con gente con experiencia para determinadas actividades.
- Implementar extintores, por lo menos uno en las instalaciones.

## **Etapa de Ejecución**

Esta medida se implementara en la etapa de operación del proyecto.

## Indicadores de Cumplimiento

- Numero de capacitaciones realizadas
- Número de inspecciones realizadas

## Medios de Verificación

- Fotografías
- Registros de inspección y capacitación

## Responsable de Ejecución, Control y Monitoreo

**Responsable de Ejecución:** El responsable directo de la ejecución de esta medida será el Propietario.

**Responsable del Control y Monitoreo:** El Propietario deberá realizar el respectivo seguimiento y monitoreo del cumplimiento de las actividades aquí señaladas.

### Cuadro 31: Presupuesto de equipos

Presupuesto (USD)				
Actividades	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Proporcionar a los empleados el Equipo de Protección Personal guantes, gafas mascarilla, overol, botas.	Equipo	2	300	600
Proveer de un botiquín y agua	Equipo	1	40	40
Implementar extintores	Equipo	2	60	120
			<b>Total</b>	<b>760</b>

Elaborado por: El autor

**Cuadro 32:** Cronograma de capacitación

Cronograma de actividades		Meses											
Ítem	Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Capacitar sobre temas de seguridad, higiene laboral y ambiental	x											
2	Proporcionar a las empleados el Equipo de Protección Personal	x											
3	Implementación de extintores y botiquín.	x											

Elaborado por: El autor

#### 4.5.6. Programa de señalización (PS)

**Cuadro 33:** Implementación de señales informativas

Tipo de Medida	Nombre de la Medida	Código/Número
Preventiva	Implementación de señales informativas	PS/001

Elaborado por: El autor

#### Impactos Potenciales a Controlar

- Afectación a la salud
- Riesgos a la seguridad física e industrial.
- Daños a la propiedad
- Afectación al medio ambiente

#### Objetivos

- Implementar una medida q permitirá tener un mejor acceso a las instalaciones
- Prevenir accidentes fortaleciendo la seguridad de los trabajadores dentro de las instalaciones.

## Descripción de la Medida

El Administrador será el responsable de informar al personal la utilidad y significado de cada uno de los símbolos, señales y colores ubicados en las instalaciones, mediante charlas de inducción (Dirección General Ambiental, 2002).

Los sitios a señalizarse serán:

- Bodegas de productos veterinarios y de fumigación
- Bodegas de almacenamiento de balanceado y suplementos Área de desechos peligrosos y no peligrosos.
- Instalaciones eléctricas
- Botiquín de primeros auxilios
- Áreas de trabajo donde se requiere equipo de protección personal.

## Señales de advertencia de un peligro

### Señales de precaución:

- **Peligro de intoxicación:** símbolo que significa sustancia venenosa o toxica, se deberá utilizar en el área de almacenamiento de productos veterinarios y plaguicidas.



- **Riesgo de caídas:** cuando existan obstáculos por el suelo difíciles de evitar, se lo colocara en lugar visible.



- **Riesgo eléctrico:** esta señal debe situarse en los tableros y acometidas eléctricas de las instalaciones



**Señales de información:**

- **Protección obligatoria a los pies**



- **Protección obligatoria de las manos**



- **Protección obligatoria de la vista**



- **Protección obligatoria de los oídos**



- **Señales de información para equipo contra incendio:** Estas señales informan sobre la ubicación de los equipos y estaciones contra incendio y atención en caso de emergencia. Tienen forma rectangular o cuadrada con fondo rojo y figura color blanco, ejemplos ver en la siguiente tabla.



### **Etapa de Ejecución**

Esta medida se implementara en la etapa de operación del proyecto.

### **Indicadores de Cumplimiento**

Numero de letreros y señales implementadas

### **Medios de Verificación**

- Fotografías
- Constatación física

### **Responsable de Ejecución, Control y Monitoreo**

**Responsable de Ejecución:** El responsable directo de la ejecución de esta medida será el Propietario.

### Responsable del Control y Monitoreo:

El Propietario deberá realizar el respectivo seguimiento y monitoreo del cumplimiento de las actividades aquí señaladas.

**Cuadro 34:** Presupuesto instalación de letreros

<b>Presupuesto (USD)</b>				
<b>Actividades</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Costo Total</b>
Instalación de letreros	Varios	10	10	100
Instaladores	jornales	1	150	150
<b>Total</b>				<b>250</b>

Elaborado por: El autor

**Cuadro 35:** Cronograma de señalización

<b>Cronograma de actividades</b>		<b>Meses</b>											
<b>Ítem</b>	<b>Actividad</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	señalización de las instalaciones	x											

Elaborado por: El autor

#### 4.5.7. Programa de monitoreo, control y seguimiento ambiental (PMCSA)

##### Introducción

El programa de monitoreo ambiental establece los parámetros para el seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales que podrían ser afectados durante la ejecución del Proyecto.

El programa de monitoreo ambiental es una herramienta de gestión que retroalimenta a las medidas de prevención y mitigación, de tal forma que todos los impactos ambientales se atenúen o eliminen. Además, al implementar el programa de monitoreo ambiental, se cumplirá con la legislación nacional vigente que exige su ejecución y reporte ante la autoridad ambiental competente.



**Cuadro 36: Control**

<b>Tipo de Medida</b>	<b>Nombre de la Medida</b>	<b>Código/Número</b>
Control	Verificación del plan de manejo ambiental	PMCSA/001

Elaborado por: El autor

**Impactos Potenciales a Controlar**

Afectación al medio ambiente

**Objetivos**

Evaluar la eficacia y validez de las medidas ambientales propuestas en el presente plan de manejo ambiental.

**Alcance**

El programa de monitoreo cubrirá todos los puntos de generación de eficacia y validez de las medidas ambientales en la parroquia San Isidro.

**Descripción de la Medida**

Durante las diferentes fases del proyecto se prepararán reportes semestrales de monitoreo de todos los aspectos indicados en esta sección como requisitos mínimos (V. Conesa, 2003).

Éstos incluyen: Verificación del Cumplimiento del PMA, capacitación, manejo de residuos, monitoreo de la reforestación de áreas afectadas.

## Etapa de Ejecución

Esta medida se implementara en la etapa de operación del proyecto.

## Indicadores de Cumplimiento

Informes de cumplimiento

## Medios de Verificación

Fotografías

## Responsable de Ejecución, Control y Monitoreo

**Responsable de Ejecución:** El responsable directo de la ejecución de esta medida será el Propietario.

**Responsable del Control y Monitoreo:** El Ministerio de Ambiente deberá realizar el respectivo seguimiento y monitoreo del cumplimiento de las actividades aquí señaladas.

**Cuadro 37:** Presupuesto de reportes semestrales

Presupuesto (USD)				
Actividades	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
Reportes semestrales	Unidad	2	10	20
Total				20

Elaborado por: El autor

**Cuadro 38:** Cronograma de reportes

Cronograma de actividades		Meses											
Ítem	Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Reportes semestrales						x						x

Elaborado por: El autor

#### 4.5.8. Programa de cierre y Abandono (PCA)

##### Introducción

El Programa General de Abandono para la finca El Progreso de la parroquia San Isidro, comprende el cese de las operaciones en general. El presente Programa General de Abandono provee los lineamientos básicos a seguirse durante la etapa de finalización de sus actividades operacionales de cría de ganado porcino.

**Cuadro 39:** Preventiva de escombros

<b>Tipo de Medida</b>	<b>Nombre de la Medida</b>	<b>Código/Número</b>
Preventiva	Transporte y desalojo de escombros	PCA/001

Elaborado por: El autor

##### Impactos Potenciales a Controlar

Contaminación al Medio Ambiente

##### Objetivos

- Establecer las previsiones y medidas adecuadas para el abandono gradual, cuidadoso y planificado de las instalaciones que forman parte de la Granja porcina Porcícola.

##### Alcance

El programa general de abandono cubrirá todas las actividades desarrolladas en las instalaciones de Biodigestores.

**Descripción de la Medida:** Cumplir las siguientes actividades.

- Identificar, delinear, caracterizar y cuantificar materiales que serán tratados o retirados.
- Resumir y describir alternativas para la limpieza del lugar.
- Describir métodos propuestos para la limpieza del área

El procedimiento de abandono se procederá en etapas (F, 2010).

- **Acciones Previas:** El abandono del lugar requiere que se tomen diversas acciones previas al retiro definitivo. A continuación se indican los siguientes:
  - ✓ Comunicar de este hecho al Ministerio del Ambiente y al GPMS, las mismas que de acuerdo con la normatividad vigente, podrán nombrar un interventor (fiscalizador) para que realice la inspección del sitio y realice inventarios valorizados de bienes y derechos.
  - ✓ Coordinación del Plan de Acciones a seguir como la elaboración del cronograma de actividades para la ejecución del Plan de abandono respectivo, entre el personal de seguridad, medio ambiente y mantenimiento.
  - ✓ Definición de los límites de las instalaciones.
  - ✓ Valorización de los activos y pasivos del área.
- **Retiro de las instalaciones:** El retiro de las instalaciones electromecánicas deberá considerar la preparación de las instrucciones técnicas y administrativas para llevar a cabo de una manera planificada.
- **Limpieza del lugar:** Manejo de residuos de excavaciones y escombros.  
Transporte del material
- **Reforestación de áreas afectadas**

## Etapa de Ejecución

Esta medida se implementara en la etapa de operación del proyecto.

## Indicadores de Cumplimiento

Constatación física

## Medios de Verificación

- Fotografías
- Reportes de control

## Responsable de Ejecución, Control y Monitoreo

**Responsable de Ejecución:** El responsable directo de la ejecución de esta medida será el Propietario.

**Responsable del Control y Monitoreo:** El Propietario deberá realizar el respectivo seguimiento y monitoreo del cumplimiento de las actividades aquí señaladas.

**Cuadro 40:** Presupuesto para cierre y abandono de programa.

<b>Presupuesto (USD)</b>				
<b>Actividades</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Costo Total</b>
Retiro de instalaciones	Jornales	4	80	320
Transporte de material	Movilización	2	40	80
Reforestación de áreas afectadas	jornales	2	300	600
Plantas para reforestación	plantas	100	0,80	80
<b>Total</b>				<b>480</b>

Elaborado por: El autor

**Cuadro 41:** Cronograma de actividades

Cronograma de actividades		Meses											
Ítem	Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Retiro instalaciones												x
2	Transporte de material												x
3	Reforestación de áreas afectadas												x

Elaborado por: El autor

**Cuadro 42:** Cronograma valorado del Plan de Manejo Ambiental.

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL														
NÚMERO	PROGRAMAS	MESES												PRESUPUESTO USD
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Programa de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales (PPMCIA)	X					X						X	1.740
2	Plan de Manejo de Desechos (PMD)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	180
3	Programa de capacitación y educación ambiental (PCEA)	X												500
4	Programa de Contingencias (PC)	X												300
5	Programa de seguridad industrial y salud ocupacional (PSISO)	X												760
6	Programa de señalización (PS)	X												250
7	Programa de monitoreo, control y seguimiento ambiental (PMCSA)						X						X	20
8	Programa de cierre y Abandono (PCA)												X	1.080
<b>Subtotal</b>														<b>4.830</b>
<b>Imprevistos</b>		10%												<b>483</b>
<b>Total</b>														<b>5.313</b>

## **G. DISCUSIÓN**

### **7.1. Levantar una línea base de las actividades porcícolas en la parroquia de San Isidro.**

Los resultados demuestran que el levantamiento de la Línea de Base ayudó a identificar que los porcicultores del sector San Isidro y en especial los de la porcicultora “El Progreso” desconocen de manejo de técnicas apropiadas para una buena actividad productiva. Según Gobierno Autónomo Parroquial San Isidro, (2012), asevera que en el campo social no existe suficientes fuentes de empleo y la mayor parte de la población se dedican a actividades de carácter agropecuario.

El 48,84 % de la población encuestada descargan directamente hacia el río los excrementos y efluentes generado del proceso de la crianza de porcinos; según la Ley de Aguas 2009, Art. 2.- Las disposiciones de la presente Ley regulan el ejercicio del derecho humano fundamental al agua, su gestión, aprovechamiento y conservación, incluyendo las aguas marítimas, superficiales, subterráneas, glaciares y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados físicos y formas.

### **7.2. Caracterización Físico Químico y Microbiológico de agua en las actividades porcícolas del criadero “El Progreso”.**

Los resultados de análisis según el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), las muestras de aguas realizadas en el laboratorio el parámetro de Oxígeno Disuelto (OD), registra un valor de 7,4 mg/L en el P2 y en el punto P3 presenta un valor de 6,5 mg/L, concluyendo que el oxígeno no cumplen con los límites permisibles que es de  $< 6$  mg/L.

Además el punto P2 y punto P3, no cumplen con Límites Mínimos Permisibles según el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria

(TULAS), en lo referente al parámetro de Amonio que es de 0,05 mg/L, indicando un valor en el (P2) de 0,07 mg/L y en el (P3) de 0,32mg/L.

En Cuanto a la contaminación bacteriana los resultados de análisis microbiológico del parámetro de Coliformes totales, indican que el P1 con 10.100 UFC/100ml, no cumple con los Límites Mínimos Permisibles según (TULAS, 2012) que es de <4.000UFC/100ml, concluyendo que existe una alta presencia de coliformes totales presentes, y en lo referente al parámetro de Echerichia coli presentes en el agua, el P1 con 2.100UFC/ml y P3 con 1.590 UFC/ml, no cumplen con los límites mínimos permisibles de acuerdo al TULAS (2012), que es de <200 UFC/ml.

### **7.3. Diseñar y proponer un plan de manejo ambiental para la gestión de las actividades porcícolas en el sector San Isidro.**

- Esta investigación al evidenciar impactos ambientales causados por el criadero porcícola de la finca “El Progreso” de la parroquia de San Isidro, se propone un Plan de Manejo Ambiental que garantice mejorar las condiciones del medio ambiente conforme a las estipulaciones vigentes en el país, el Plan de Manejo Ambiental, propone los siguientes programas enmarcados en la prevención, programa de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales, programa de manejo de Desechos, programa de capacitación y educación ambiental, programa de contingencias, programa de seguridad industrial y salud ocupacional y programa de señalización, instrumentos que según Bustos, (2013) garantizan la protección del medio ambiente, atreves del cumplimiento de cada una de las medidas de protección contenidas en el Plan de Manejo Ambiental.



## H. CONCLUSIONES

- El 94,96 % de la población de San Isidro se dedican a la producción de chanchos, como efecto se produce una contaminación del 82,56%.  
El impacto ambiental generado por canalizar las excretas hacia los ríos de la parroquia San Isidro es del 48.84% y como consecuencia inciden sobre la salud humana.
- Un 95,65% de los moradores de la parroquia San Isidro no usan material de protección personal al momento de realizar la limpieza y mantenimiento de las chancheras.
- El 100% de los productores porcícolas no tienen permisos sanitarios de producción lo que no permite que se realice un correcto manejo de desechos.
- Los análisis de aguas muestran que en lo concerniente a los tres puntos donde se realizó la recolección de muestras el primer punto que se encuentra aledaño al criadero “El Progreso” presenta una alta contaminación, pero que en el punto dos y tres disminuye la contaminación haciendo que el río pueda auto regenerarse naturalmente, pero sin embargo este sigue siendo un ente de contaminación para el consumo humano.
- En base a los resultados obtenidos el Plan de Manejo Ambiental cumple con la normativa ambiental vigente e incluye normas, especificaciones y medidas propuestas para corregir y reducir los impactos producidos por actividades porcícolas. El Plan de Manejo se orienta hacia el cambio de actitud ambiental de parte de la comunidad y a impulsar el manejo adecuado de los residuos resultantes de las actividades porcícolas.

## I. RECOMENDACIONES

- Promover charlas sobre el manejo adecuado de las excretas o residuos de las actividades porcinas a las Instituciones Educativas de la parroquia San Isidro por parte del GADp para mejorar la vida de la población y sobre todo de los niños que son la población más vulnerable a contraer enfermedades causadas por parásitos.
- Recomendar que las Autoridades del Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia San Isidro deleguen un grupo de profesionales e implementen un plan de concientización, acompañado de un programa de manejo integral de las actividades porcícolas y permitan a los porcicultores fortalezcan su capacidad de gestión manteniendo un eficiente sistema para la producción de cerdos.
- Realizar procesos de desinfección del agua resultante de la porcícola “El Progreso” ya que esta actúa como afluente del Río Tigris que atraviesa el sector de San Isidro.
- Recomendar que se realicen capacitaciones por parte de entidades de salud sobre las posibles afecciones que podría causar el uso indebido de agua contaminada por desechos porcícolas.
- Recomendar a las Autoridades Ambientales proponer o extender el Plan de manejo ambiental con énfasis en Manejo de criaderos de cerdos para el éxito del programa propuesto.

## J. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, L. (2012). *Investigación Agropecuaria. Texto Guía. Módulo X*. Loja: Universidad Nacional de Loja.
- Asamblea\_Nacional. (2004). *Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental*. Quito: Registro Oficial.
- Asamblea\_Nacional. (2008). *Constitución del Ecuador*. Manabí: Edición Digital.
- Bustos, F. (2010). *Manual de Gestión y Control Ambiental. Quito Ecuador: Industria Gráfica*. Quito.
- Cembranos, E. (26 de febrero de 2013). *Erreese*. Recuperado el 26 de Abril de 2014, de Erreese: <http://www.erreese.com/gestion-ambiental/para-que-sirve-un-diagnostico-ambiental/>
- Cerón, G. C. (2005). *Economía Aplicada a la Valoración de Impactos Ambientales*. Manizales: Universidad CALDAS.
- Corpasco. (s.f.). *Corporación de asesores y consultores*. Recuperado el 26 de Abril de 2014, de Corporación de asesores y consultores: [http://www.corpasco.com/el\\_diagnostico\\_ambiental.html](http://www.corpasco.com/el_diagnostico_ambiental.html)
- Elías., X. (2012). *Resiclaje de Residuos Industriales: Residuos Sólidos Urbanos y Fangos de Depuradora*. Madrid: Ediciones Diaz de Santos. S.A.
- Fernandez, C. V. (1996). *Instrumentos de la gestión ambiental en la empresa* (Mundi-prensa ed.). Madrid: Aedos, s.a. Recuperado el 16 de 04 de 2014, de <http://books.google.com.ec/books?id=bHgEfo9Zc7cC&pg=PA239&dq=ti+polo+logia+de+los+impactos+ambientales&hl=es&sa=X&ei=J8BOU52WFu>

WwsAS3qIHYAaw&ved=0CCsQ6AEwAA#v=onepage&q=tipologia%20de%20los%20impactos%20ambientales&f=false

Fernandez, C. V. (2009). *Guia metodologica para la evaluacion del impacto ambiental* (Mundi- Prensa, Madrid ed.). Madrid: Aedos, s.a. Recuperado el 16 de 04 de 2014, de [http://books.google.com.ec/books?id=GW8lu9Lqa0QC&printsec=frontcover&dq=evaluacion+de+impacto+ambiental&hl=es&sa=X&ei=foxOU9WCF\\_StsQTZpYDwDQ&ved=0CDYQ6AEwAA#v=onepage&q=evaluacion%20de%20impacto%20ambiental&f=false](http://books.google.com.ec/books?id=GW8lu9Lqa0QC&printsec=frontcover&dq=evaluacion+de+impacto+ambiental&hl=es&sa=X&ei=foxOU9WCF_StsQTZpYDwDQ&ved=0CDYQ6AEwAA#v=onepage&q=evaluacion%20de%20impacto%20ambiental&f=false)

Fernández, E. (Octubre de 2010). *Universidad Veracruzana*. Veracruz, Xalapa , México. Recuperado el 27 de Abril de 2014, de Proyecto Ejecutivo de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.: <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/30564/1/FernandezMayo.pdf>

Fernandez, V. C. (1996). *Los Instrumentos de la Gestion Ambiental en la Empresa*. Madrid: Artes Graficas Cuesta S.A.

GADMs. (25 de 02 de 2014). *morona santiago*. Obtenido de [http://moronasantiago.gob.ec/index.php?nombre\\_modulo=listar\\_contenido&op=mostrar&opcion=59&contenido=930&PHPSESSID=546c5df66ba24f416770690e462ff0de](http://moronasantiago.gob.ec/index.php?nombre_modulo=listar_contenido&op=mostrar&opcion=59&contenido=930&PHPSESSID=546c5df66ba24f416770690e462ff0de)

GADPms. (2015). *Cartilla metereológica de Morona Santiago*. Macas, Morona Santiago, Ecuador: GADm. Recuperado el 02 de Diciembre de 2015, de [www.moronasantiago.gob.ec](http://www.moronasantiago.gob.ec)

Garcia, L., & Polo, L. (2012). *Diseño de un sistema de tratamiento de aguas residuales para el proyecto porcino de la universidad Francisco de Paula Santander Ocaña mediante la utilización de plantas macrófitas*. Santander.

- Garmendia, A., & Otros. (2005). *Evaluación de Impacto Ambiental*. Madrid: PEARSON-PRENTICE HALL.
- Guerrero, T., Rives, C., Rodriguez, A., & Saldivar, Y. (2009). *El agua en la ciudad de Mexico*. Mexico. Recuperado el 26 de Abril de 2014, de [http://www.alumno.unam.mx/algo\\_leer/AguaMex.pdf](http://www.alumno.unam.mx/algo_leer/AguaMex.pdf)
- Iza, G. A. (2009). *Derecho Ambiental en Centro America, Tomo I*. Suiza: Diseño Editorial S.A.
- Jaramillo, J. (2010). *Guía para rellenos controlados*. México: Trillas.
- Jiménez, S. (julio de 2009). *Propuesta de un Plan de Acción Ambiental*. Recuperado el 25 de Abril de 2014, de Propuesta de un Plan de Acción Ambiental para los pobladores en la parte alta de la microcuenca del rio Blanco:  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/562/1/23T0232JIMENEZSANDRA.pdf>
- Lucas, A. (2005). *Evaluación de diferentes especies de plantas acuáticas en depuración de aguas residuales con humedales subsuperficiales*. Departamento de Ingeniería Química. Real.
- Martín, F. A. (2011). *Fases o etapas de una muestra*. Madrid: CIS, Montalvan 8.28014.
- Ministerio del Ambiente. (2007). *Normas de Calidad Ambiental y Descarga de Efluentes: Recurso Agua*. Quito: EC.
- Muñoz, I. A. (13 de septiembre de 2010). *agrytec.com*. Obtenido de [http://agrytec.com/pecuario/index.php?option=com\\_content&view=article&id=39:porcicultura-en-ecuador&catid=31:articulos-tecnicos&Itemid=32](http://agrytec.com/pecuario/index.php?option=com_content&view=article&id=39:porcicultura-en-ecuador&catid=31:articulos-tecnicos&Itemid=32)

Orea, D. G. (2002). *Evaluacion de Impacto Ambiental* (2da ed.). Madrid: Aedos S.A.

Rocío, J. M. (s.f.). *Propuesta de plan de accion Ambiental*.

Rodriguez, G. S. (2007). *Manual de la Evaluacion de Impacto Ambiental de Actividades Rurales*. Montevideo.

Sánchez, N. (2005). *Depuración de las aguas residuales por tecnologías ecológicas y bajo costo*. Madrid.

Sandra, J. (Julio de 2009). *Propuesta de plan de accion*. Recuperado el 25 de Abril de 2014, de Propuesta de plan de accion ambiental para los pobladores de la parte alta de la microcuenca de Río Blanco: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/562/1/23T0232JIMENEZSANDRA.pdf>

Sosa, B. (2011). *Manejo de residuos solidos*. Honduras: S.N.V.

TULAS. (2012). *Limites de descarga a un cuerpo de agua dulce*.

TULAS. (2014). *Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria*.

Vicari, M. P. (13 de Noviembre de 2013). *Biblioteca Digital de la Universidad Catolica de Argentina*. (U. C. Argentina, Editor, & Universidad Catolica de Argentina) Recuperado el 26 de Abril de 2014, de Efluentes en producción porcina en Argentina: <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/efluentes-produccion-porcina-argentina.pdf>

Biodigestores, R. (2011). Obtenido de [http://www.imbmobusa.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/instalacion\\_del\\_biodigestor.pdf](http://www.imbmobusa.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/instalacion_del_biodigestor.pdf)

Dirección General Ambiental, S. d. (2002). *Ministerio Del Medio Ambiente*.

Obtenido de

<http://www.minambiente.gov.co/documentos/porc%C3%ADcola.pdf>

F, B. (2010). *Manual de Gestión y Control Ambiental*.

SANI. (2012). *Vademecum Veterinario* . Obtenido

de <http://www.sani.com.ar/lista.php?lab=85>

V. Conesa, V. (2003). *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. Madrid: Ediciones Mundi Prensa.

## K. ANEXOS

**Anexo 1:** Cuestionario para la población en general.

### UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA



#### CARRERA DE INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

**EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ACTIVIDADES  
PORCÍCOLAS “EL PROGRESO” MEDIANTE EL ANÁLISIS FÍSICO,  
QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DEL AGUA, PARA PROPONER UN  
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.**

ENCUESTA A LA POBLACIÓN PARA EL DISEÑO DE UN PLAN DE  
MANEJO AMBIENTAL EN LA COMUNIDAD DE SAN ISIDRO.

#### **OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN**

La siguiente encuesta tiene por objeto realizar un diagnóstico socio ambiental en actividades porcícolas para el diseño de un plan de manejo ambiental en la comunidad de San Isidro.

Agradecemos la atención y su tiempo para esta evaluación.

**Fecha:** .....

Por favor conteste las siguientes preguntas y señale con una x:

EDAD: ..... GÉNERO: Masculino  Femenino

NACIONALIDAD: .....

**¿Qué nivel de Instrucción tiene?**

Primaria  Secundaria  Superior  Postgrado



## ASPECTOS GENERALES

Localización: .....  
Comunidad: .....  
Parroquia: .....  
Cantón: .....  
Provincia: .....

### 1. AMBITO SOCIAL

#### 1.1. ¿Cuál es su actividad?

Ganadero ( )  
Agricultor ( )  
Comerciante ( )  
Otro ( )

### 2. DIAGNÓSTICO EN EL AMBITO AMBIENTAL

#### 2.1. ¿La población de San Isidro se dedica a la producción de chanchos en su mayoría?

Si ( ) No ( )

#### 2.2. ¿Cree que la producción de chanchos en San Isidro contamina al ambiente?

Si ( ) No ( )

#### 2.3. ¿A dónde cree que evacuan los productores de chanchos los desechos?

Al Río ( )  
Pozos ( )  
Pantano ( )  
Al pastizal ( )  
Otro Especifique .....

#### 2.4. ¿Qué problemas ambientales cree que existen en el sector San Isidro?

Ruidos molestos ( )  
Malos olores ( )  
Agua mal oliente ( )  
Presencia de insectos y/o roedores ( )  
Contaminación por la producción de chanchos ( )  
Otro Especifique .....

**2.5. ¿Qué otros problemas ambientales existen en el sector San Isidro?**

- Presencia de basura ( )  
Malos olores de alcantarilla ( )  
Otro Especifique ( )

**2.6. ¿Cuál cree que es el problema ambiental más importante en su sector?**

- Erosión de suelos ( )  
Deforestación ( )  
Agotamiento de caudales ( )  
Contaminación del río ( )  
Otro especifique ( )

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA



CARRERA DE INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL  
MEDIO AMBIENTE

**EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ACTIVIDADES  
PORCÍCOLAS “EL PROGRESO” MEDIANTE EL ANÁLISIS FÍSICO,  
QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DEL AGUA, PARA PROPONER UN  
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.**

ENCUESTA A LOS PRODUCTORES PORCÍCOLAS PARA EL DISEÑO DE  
UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN LA COMUNIDAD DE SAN ISIDRO.

**OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN**

La siguiente encuesta tiene por objeto realizar un diagnóstico socio ambiental en  
actividades porcícolas para el diseño de un plan de manejo ambiental en la  
comunidad de San Isidro.

Agradecemos la atención y su tiempo para esta evaluación.

**Fecha:** .....

Por favor conteste las siguientes preguntas y señale con una x:

EDAD: ..... GÉNERO: Masculino  Femenino

NACIONALIDAD: .....

**¿Qué nivel de Instrucción tiene?**

Primaria  Secundaria  Superior  Postgrado

**ASPECTOS GENERALES**

Localización:

Comunidad : .....

Parroquia : .....

Cantón : .....

Provincia : .....

## 1. AMBITO SOCIAL

### 1.1. ¿Cuál es su profesión?

- Ingeniero ( )
- Agrónomo ( )
- Finquero ( )
- Agricultor ( )
- Ama de casa ( )

### 1.2. Su finca es:

- Propio ( )
- Arrendada ( )
- Herencia ( )
- Al partir ( )
- Posesión ( )
- Comunal ( )

### 1.3. ¿La finca cuenta con servicios básicos?

- Luz ( )
- Agua ( )
- Telefonía Celular o convencional ( )
- Alcantarillado ( )
- Acceso (vías) ( )
- Otro – Especifique .....

### 1.4. Sus ingresos provienen de:

- La agricultura ( )
- Ganadería ( )
- Porcicultura ( )
- Negocios ( )
- Otro – Especifique .....

## 2. AMBITO PRODUCTIVO

### 2.1. ¿La construcción de la chanchera es de?

- Madera ( )
- Cemento ( )
- Mixta ( )
- Pastores al aire libre ( )

### 2.2. ¿Cuál es la capacidad de producción de chanchos anual?

- De 1 a 5 Chanchos ( )
- De 6 a 10 Chanchos ( )
- De 11 a 20 Chanchos ( )
- De 1 a 5 Chanchos ( )

**2.3. ¿Cuál es el tipo de alimentación de chanchos?**

- Balanceado ( )
- Desperdicios de cocina ( )
- Los dos anteriores ( )
- Otros / especifique ( )

**2.4. ¿Tiene permisos sanitarios?**

Si ( ) No ( )

- Dirección de Salud ( )
- Municipio ( )
- Ministerio del Ambiente ( )

**2.5. ¿Al momento de realizar la limpieza y mantenimiento de las instalaciones porcícolas usted utiliza equipo de protección?**

Si ( ) No ( )

**2.6. ¿Ha recibido capacitación sobre producción porcícolas?**

Si ( ) No ( )

Que Institución señale \_\_\_\_\_

**3. DIAGNÓSTICO EN EL AMBITO AMBIENTAL**

**3.1. ¿La construcción de chanchera tiene un diseño para descarga de desechos?**

Si ( ) No ( )

**3.2. ¿A dónde evacuan las excretas?**

- Canalizada al Río ( )
- Canalizada al Estero ( )
- Pantano ( )
- Al pastizal ( )
- Pozo séptico ( )
- Otro Especifique .....

**3.3. ¿Qué problemas ambientales existen en la producción?**

- Malos olores ( )
- Agua mal oliente ( )
- Presencia de insectos y/o roedores ( )
- Otro Especifique .....

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

### **Anexo 3: Determinación de Parámetros Fisicoquímicos Básicos en Aguas (En laboratorio).**

#### **pH**

##### **Método 4500-B**

- Calibre en pH-metro
- Coloque en un vaso de vidrio limpio un volumen de muestra suficiente como para cubrir al electrodo de vidrio.
- Sumerja los electrodos en la muestra y suavemente revuelva a una velocidad constante para proporcionar la homogeneidad y suspensión de los sólidos, y esperar hasta que la lectura se estabilice.
- Anote el valor de la lectura en el protocolo de trabajo.
- Colocar aproximadamente 100mL de agua ya sea cruda o tratada en el vaso de 250mL
- Agitar la muestra y llenar un cono Imhoff hasta la marca de 1 litro con la muestra.
- Dejar sedimentar durante 50 minutos, luego rotar el cono por su eje vertical para que sedimenten también partículas adheridas a la pared, esperar 10 minutos más y realizar la lectura (ml/l).

#### **CONDUCTIVIDAD**

##### **Método 2510-B**

Tanto la salinidad como conductividad es preferible determinarlas *in situ*. Si es necesario colectarlas, es preferible hacerlo en frascos plásticos; de utilizar envases de vidrio, evitar que sean de vidrio sódico. Los frascos deben quedar bien cerrados y llenos para evitar el intercambio de gases. No se conoce agente de conservación adecuado. Las medidas deben hacerse lo antes posible una vez

recogida la muestra, aunque éstas pueden conservarse hasta 28 días en refrigeración.

- Para mediciones in situ, éstas deben realizarse directamente en el cuerpo de agua. En los casos que esta operación se dificulte y se obtenga una muestra con algún dispositivo de muestreo (como frasco, botella o balde), debe medirse a la mayor prontitud posible directamente en dicho dispositivo para así minimizar cualquier variación.
- Al analizar muestras en el Laboratorio (como las de la red de agua potable), debe dejarse que previamente adquieran la temperatura ambiental.
- Para aguas residuales, donde la probabilidad de contaminar el electrodo puede ser importante, debe verificarse el funcionamiento del equipo mediante lectura frecuente de la solución de KCl.

## **TURBIEDAD**

### **Método 2130-B**

Preparación y acondicionamiento de la muestra: Analizar la muestra en un periodo no mayor de 24 h. Si la muestra se encuentra en refrigeración, sacarla y permitir que alcance la temperatura ambiente antes de que se realice el análisis.

- Análisis de muestras con turbiedad menor a 40 UNT.
- Encender el equipo y dejar estabilizando de acuerdo al manual de operación del equipo.
- Revisar la calibración del equipo con uno de los estándares dentro del intervalo de trabajo.
- Enjuagar la celda dos veces con muestra para evitar errores por dilución.

- Llenar la celda. Cuando la determinación se realice en campo las celdas deben de estar perfectamente secas para poder determinar la turbiedad de la muestra que se tome.

**NOTA:** La muestra debe homogeneizarse perfectamente antes de realizar la lectura.

- Reemplazar la celda conteniendo la disolución patrón, por la celda que contiene la muestra por analizar y cerrar el compartimento de la celda.
- Leer la turbiedad de la muestra, homogeneizando la muestra contenida en la celda entre cada lectura. Se recomienda tomar varias lecturas homogeneizando entre cada una de ellas.
- Verificar la calibración del turbidímetro cada vez que se cambie de intervalo de trabajo.
- Análisis de muestras con turbiedad mayor a 40 UNT.
- De ser posible y de acuerdo con los intervalos de lectura del equipo, realizar una pre lectura para calcular la dilución a realizar.

## NITRATOS

### Método 4500 NO<sub>3</sub>-C

Las muestras pueden colectarse en frascos plásticos o de vidrio. No existe método de preservación por lo que deben analizarse sin dilución. En caso de requerirse almacenamiento, éste debe realizarse por refrigeración a aproximadamente 4°C por no más de 48 horas, excepto las muestras cloradas que pueden conservarse por 14 días. Todos los reactivos son de grado analítico, excepto se indique alguna especificación.

- Espectrofotómetro para trabajar en intervalo ultravioleta (220 y 275 nm), con cubetas de cuarzo de 1 cm de paso óptico para trabajar en intervalo ultravioleta.
- Vidriería: frascos volumétricos, vasos de precipitado y pipetas.



- Membrana de filtro de 0.45 mm.
- Ácido clorhídrico 1 N.
- Solución Madre de Nitrato: pesar 0,7218 g de KNO<sub>3</sub> previamente secado en estufa a 105°C durante 24 h, disolverlos y enrasar con agua en un matraz aforado de 1000 mL, preservar con adición de 2 mL de cloroformo. 1.00 mL = 100 µg N-NO<sub>3</sub> ó 443 µg NO<sub>3</sub>. Almacenar en refrigeración hasta seis meses en frasco ámbar.
- Solución Intermedia de Nitrato: diluir 100 mL de la Solución Madre de Nitrato y llevarla a 1000 mL con agua, preservar con adición de 2 mL de cloroformo.
- 1.00 mL = 10.0 µg N-NO<sub>3</sub> ó 44.3 µg NO<sub>3</sub>. Almacenar en refrigeración hasta seis meses en frasco ámbar.
- Agua des ionizada o bidestilada

## NITRITOS

### **Método 4500-NO<sub>2</sub>-B**

Las muestras pueden colectarse en frascos plásticos o de vidrio. No existe método de preservación. Deben analizarse sin dilución para evitar la conversión a nitratos por las bacterias. En caso de requerirse almacenamiento por corto plazo, éste debe realizarse por refrigeración a 4°C o congelación a - 20°C por un tiempo no mayor de 24-48 horas.

### **Equipos:**

- Espectrofotómetro para trabajar a 425 nm con cubetas de vidrio o cuarzo de 1 ó 5 cm de paso óptico.
- Vidriería de borosilicato lavada con agua y detergente, enjuagados con abundante agua potable y con agua destilada.

**Reactivos:** Todos los reactivos son de grado analítico, excepto se indique alguna especificación.

- Reactivo de Zambelli: diluir 260 mL de ácido clorhídrico concentrado con 500 mL de agua destilada. Añadir 5.0 g de ácido sulfanílico y 7.5 g de fenol y calentar suavemente hasta disolverlos. Agregar 135 g de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  y disolverlos. Dejar enfriar y completar hasta 1000 mL con agua destilada en matraz aforado. Almacenar en refrigeración hasta seis meses en frasco ámbar.
- Amoníaco concentrado.
- Solución Madre de Nitritos: pesar 149.88 mg de nitrito de sodio ( $\text{NaNO}_2$ ), disolverlos y enrasar con agua destilada en un matraz aforado de 1000 mL, previa adición de 1 mL de cloroformo. Un mL de esta solución contiene 0.1 mg de  $\text{NO}_2$
- Almacenar en refrigeración hasta seis meses en frasco ámbar.
- Solución Intermedia de Nitritos: tomar 10 mL de la Solución Madre de Nitrito y llevarla a 1000 mL con agua destilada. Esta Solución contiene 0.001 mg  $\text{NO}_2$  por un mL y se debe preparar al momento de usar.
- Solución Patrón de Nitritos: tomar 50 mL de la Solución Intermedia de nitritos y llevarla a 1000 mL con agua destilada. Un mL de esta solución es equivalente a 0.00005 mg de  $\text{NO}_2$
- Y se debe preparar al momento de usar.

**Procedimiento:**

- Pipetear volúmenes crecientes de la solución patrón o de la solución intermedia de nitritos y completar a volumen con agua destilada para obtener al menos seis concentraciones comprendidas en el rango 0.000-0.200 mg/L:
- Transferir los estándares anteriores a vasos de precipitado de 100 mL.
- Añadir 2 mL de reactivo de Zambelli. Agitar para mezclar bien y esperar 2 minutos.
- Añadir 2 mL de amoníaco y agitar.

- Leer inmediatamente en espectrofotómetro a 425 nm con cubetas de paso
- óptico de 1 ó 5 cm.

## FOSFATOS

### Método 4500-P-D

Colectar sólo muestras puntuales y en frascos de vidrio previamente lavados según 5.2. Deben analizarse sin dilación y en caso de requerirse almacenamiento por corto plazo, realizarlo por refrigeración a 4 o congelación a -20°C por un tiempo no mayor de 24-48 horas.

- Si la solución no se va a analizar dentro de los dos días siguientes a la preparación, se puede preservar una alícuota con 0,2 mL de ácido sulfúrico concentrado por cada 100 mL de muestra para llevar a pH<2 y se debe almacenar a 4°C. La muestra preservada se puede analizar tan pronto como sea posible pero dentro de un periodo máximo de 28 días.

Para determinar fosfato disuelto (fósforo reactivo disuelto), filtrar inmediatamente a través de membrana de 0.45 m.

Para la preparación de reactivos, patrones y muestras, se empleará agua desionizada. Todos los reactivos son de grado analítico, excepto se indique alguna especificación. En función del consumo previsto y la caducidad de los reactivos, pueden prepararse volúmenes menores reduciendo proporcionalmente las cantidades empleadas.

- Solución Madre de Fosfatos (100 mg PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>/L): utilizar solución trazable. De forma alternativa, pesar (después de secado a 105°C por 24 horas), 143.2910 mg de KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, disolverlos y enrasar con agua en un matraz aforado de 1000 mL. Almacenar a ± 6°C en frasco de vidrio ámbar hasta por tres meses.

- Solución Patrón de Fosfatos (1 mg PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>/L): pipetear 1 mL de la Solución Madre de Fosfatos a un matraz aforado de 100 mL y enrasar con agua. Un mL de esta solución contiene 1 mg de PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>. Se debe preparar al momento de usar.
- Solución de ácido sulfúrico 5N: verter 70 mL de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado en un matraz aforado de 500 mL que contenga aproximadamente 400 mL de agua, agitar, enfriar y enrasar. Almacenar en frasco de vidrio ámbar hasta por 6 meses.
- Solución de ácido ascórbico 0.1M: pesar 1.76 g de ácido ascórbico, disolverlo y enrasar con agua en un matraz aforado de 100 mL. Es recomendable prepararla al momento de su uso, aunque puede conservarse una semana en refrigeración, sacando de la nevera sólo la porción a utilizar.

Se emplean 2 curvas, una en intervalo bajo (0-0.40 mg/L) y otra en intervalo alto (0.1-3.0 mg/L).

- Pipetear volúmenes crecientes de la solución patrón de fosfatos y completar a volumen con agua para obtener al menos seis concentraciones comprendidas en el intervalo deseado.
- Transferir los estándares a vasos de precipitado de 100 mL.
- Añadir 1 gota de indicador de fenoltaleína; si desarrolla color rosado-rojo, añadir gotas de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 5N hasta desaparición del color.
- Adicionar 8.0 mL de reactivo combinado y agitar.
- Dejar en reposo por al menos 10 minutos para completar el desarrollo de color.
- Antes de 30 minutos, leer en espectrofotómetro a 880 nm con cubetas de paso óptico de 5 cm ó 1 cm.
- En función del espectrofotómetro utilizado, crear la curva de calibración
- Verificación de las curvas de calibración:
- Cada vez que se analicen muestras, no es necesario construir una nueva curva de calibración, sino verificar la validez de la existente. En este caso, se prepara un estándar de 0.20 ó 1.0 mg/L para el intervalo bajo o alto, respectivamente, y se lee como si fuera una muestra. Si el resultado es

coincidente  $\pm 10 \%$ , se considera que la curva es válida y se procede a preparar y leer las muestras. En caso negativo, repetir el estándar. Si el problema persiste, verificar los reactivos, en particular, la solución madre de fosfatos y si es necesario, prepararlos y construir una nueva curva de calibración.

## **SOLIDOS TOTALES DISUELTOS**

### **Método 2540-C**

Las muestras deben recolectarse en frascos plásticos o de vidrio y refrigerarse inmediatamente. Realizar el análisis lo antes posible, y en caso de requerirse almacenamiento, hacerlo a temperatura  $\square\square 6^{\circ}\text{C}$  por un tiempo máximo de 7 días.

### **Equipos**

- Cápsulas de evaporación adecuadas al volumen de la muestra
- Mufla
- Equipo de filtración
- Filtros para análisis gravimétrico: ap40 millipore o equivalente (como gf 1822047 ó 934ah whatman)
- Desecador con sílica azul como indicador colorimétrico de humedad
- Balanza analítica
- Agitador magnético
- Placa calefactora
- Probetas de diferentes volúmenes

## **Análisis**

- Esperar a que la muestra se encuentre a temperatura ambiente.
- Ensamblar el equipo de filtración utilizando un filtro previamente acondicionado.
- En función del aspecto de la muestra, seleccionar el volumen a filtrar.
- Mezclar bien la muestra y filtrarla.
- Lavar con tres alícuotas de 10 mL de agua destilada.
- Continuar la succión durante 3 minutos adicionales.
- Transferir el filtrado, con los lavados incluidos, a la cápsula de evaporación previamente tarada.
- Llevar casi hasta sequedad en placa calefactora evitando la ebullición.
- Introducir la cápsula en la mufla previamente acondicionada a  $180 \pm 2^\circ\text{C}$  y dejarla durante una hora.
- Enfriar en desecador; pesar sin dilación la cápsula y registrar el dato (Peso B).
- Repetir hasta que la variación del peso sea  $< 4\%$  ó de 0.5 mg (lo que resulte menor).

## Resultados de análisis Químico Punto 1.



Contactanos: 0993387300 - 032924322 ó 0993806600 – 032360260  
Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

### INFORME DE ANÁLISIS DE AGUAS

Análisis solicitado por: Sr. Cristian Villavicencio  
Fecha de Análisis: 9 de julio de 2014  
Fecha de Entrega de Resultados: 15 de julio de 2014  
Tipo de muestras: Agua Residual porcicola  
Localidad: Parroquia San Isidro Macas. Prov. Morona Santiago

Código 217-14

### Análisis Químico

Determinaciones	Unidades	*Método	**Limites	Resultados
pH	Und.	4500-B	6 - 9	6.19
Conductividad	$\mu$ Siems/cm	2510-B		67.4
Turbiedad	UNT	2130-B		47.3
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5220-C	500	69.0
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	5210-B	250	34.0
Oxígeno Disuelto	mg/L	4500-O-C		1.2
Amonios	mg/L	4500-NH4-C		0.01
Nitratos	mg/L	4500-NO3-C		0.04
Nitritos	mg/L	4500-NO2-B		0.032
Fosfatos	mg/L	4500- P-D	15	0.23
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	2540-C		25.9

\*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17 ed.  
TABLA 10. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce

Observaciones:

Atentamente.



Dra. Gina Álvarez R.

Nota: El presente informe afecta solo a la muestra analizada.

Elaborado por: Cristian Villavicencio.


## Resultados de análisis Microbiológico y Físico Punto 1.



Contáctanos: 093387300 - 032924322 ó 0984648617 – 03360-260  
Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes  
Riobamba – Ecuador

### EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE AGUA

CÓDIGO 217-14

<b>CLIENTE:</b> Sr. Cristian Villavicencio			
<b>PROCEDENCIA DE LA MUESTRA:</b> Parroquia San Isidro Macas Prov. Morona Santiago			
<b>TIPO DE MUESTRA:</b> Agua Residual porcícola			
<b>FECHA DE RECEPCIÓN:</b> 09 de julio de 2014			
<b>FECHA DE MUESTREO:</b> 09 de julio de 2014			
<b>EXAMEN FÍSICO</b>			
COLOR: Incoloro			
OLOR: Inoloro			
ASPECTO: Libre de material extraño			
PARÁMETROS	MÉTODO	RESULTADO	*REFERENCIAL
Coliformes totales UFC/100ml	Filtración por membrana	10100	--
Escherichia coli. UFC/100mL	Filtración por membrana	2100	< 200
Norma INEN 1108			
<b>OBSERVACIONES:</b>			
<i>*TABLA 3. Criterios de Calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario</i>			
<b>FECHA DE ANÁLISIS:</b> 09 de julio de 2014			
<b>FECHA DE ENTREGA :</b> 12 de julio de 2014			
<b>RESPONSABLES:</b>			
 Dra. Gina Álvarez R.		 Dra. Fabiola Villa	
El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.			
*Las muestras son receptadas en laboratorio.			

Elaborado por: Cristian Villavicencio.



## Resultados de análisis Químico Punto 2.



Contáctanos: 0993387300 - 032924322 ó 0993806600 – 032360260  
Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

### INFORME DE ANÁLISIS DE AGUAS

Análisis solicitado por: Sr. Cristian Villavicencio

Fecha de Análisis: 16 de julio de 2015

Fecha de Entrega de Resultados: 23 de julio de 2015

Tipo de muestras: Agua superficial Rio Tigris antes del descarga

Localidad: Parroquia San Isidro Macas

Código: 111-15

Código: 111-15

### Análisis Químico

Determinaciones	Unidades	*Método	Resultados
pH	Und.	4500-B	6.36
Conductividad	$\mu$ Siems/cm	2510-B	58.8
Turbiedad	UNT	2130-B	2.6
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5220-C	11.0
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	5210-B	6.2
Oxígeno Disuelto	mg/L		7.4
Amonios	mg/L	4500-NH4-C	0.07
Fosfatos	mg/L	4500- P-D	0.34
Sólidos Sedimentables	mL/L	2540-B	< 0.1
Sólidos disueltos	mg/L	2540-C	31

\*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17 ed.

Observaciones:

Atentamente.



Dra. Gina Álvarez R.

RESP. LABORATORIO DE ANÁLISIS

Nota: El presente informe afecta solo a la muestra analizada.

## Resultados de análisis Microbiológico y Físico Punto 2.



Contactanos: 0993387300 - 032924322 ó 0993806600 – 032360260  
 Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE AGUA				CÓDIGO 111-15
CLIENTE: Sr. Cristian Villavicencio				
UBICACION: Parroquia San Isidro Cantón Macas				
TIPO DE MUESTRA: Agua superficial Rio Tigris Punto 1 antes de la descarga				
FECHA DE RECEPCIÓN: 16 de julio de 2015				
FECHA DE MUESTREO: 16 de julio de 2015				
<b>EXAMEN FISICO</b>				
COLOR: incolora				
OLOR: inolora				
ASPECTO: Transparente				
PARÁMETROS	MÉTODO	VALOR REFERENCIAL	RESULTADO	
Coliformes totales UFC/100ml	Filtración por membrana	---	1200	
Coliformes fecales UFC/100ml	Filtración por membrana	<1	Ausentes	
NORMA INEN 1108:2011				
OBSERVACIONES: Agua que requiere desinfección				
FECHA DE ANÁLISIS: 16 de julio de 2015				
FECHA DE ENTREGA 23 de julio de 2015				
RESPONSABLES:				
 				
 Dra. Gina Álvarez R. Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos Dra. Fabiola Villa				
El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.				

## Resultados del análisis Químico Punto 3.



Contáctanos: 0993387300 - 032924322 ó 0993806600 - 032360260  
Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba - Ecuador

### INFORME DE ANÁLISIS DE AGUAS

Análisis solicitado por: Sr. Cristian Villavicencio

Fecha de Análisis: 16 de julio de 2015

Fecha de Entrega de Resultados: 23 de julio de 2015

Tipo de muestras: Agua superficial Río Tigris después del descarga

Localidad: Parroquia San Isidro Macas

Código:112-15

### Análisis Químico

Determinaciones	Unidades	*Método	Resultados
pH	Und.	4500-B	6.83
Conductividad	$\mu$ Siems/cm	2510-B	66.0
Turbiedad	UNT	2130-B	8.1
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5220-C	15.0
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	5210-B	9.4
Oxígeno Disuelto	mg/L		6.5
Amonios	mg/L	4500-NH4-C	0.32
Fosfatos	mg/L	4500- P-D	0.45
Sólidos Sedimentables	mL/L	2540-B	< 0.1
Sólidos disueltos	mg/L	2540-C	33.0

\*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17 ed.

Observaciones:

Atentamente.

Dra. Gina Álvarez R.

RESP. LABORATORIO DE ANÁLISIS

Nota: El presente informe afecta solo a la muestra analizada.


### Resultados del análisis Microbiológico y Físico Punto 3.



Contáctanos: 0993387300 - 032924322 ó 0993806600 - 032360260  
 Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba - Ecuador

EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE AGUA			
			<b>CÓDIGO 112-15</b>
<b>CLIENTE:</b> Sr. Cristian Villavicencio			
<b>UBICACION:</b> Parroquia San Isidro Cantón Macas			
<b>TIPO DE MUESTRA:</b> Agua superficial Río Tigris Punto 2 después de la descarga			
<b>FECHA DE RECEPCIÓN:</b> 16 de julio de 2015			
<b>FECHA DE MUESTREO:</b> 16 de julio de 2015			
<b>EXAMEN FISICO</b>			
COLOR: incolora			
OLOR: inolora			
ASPECTO: Transparente			
PARÁMETROS	MÉTODO	VALOR REFERENCIAL	RESULTADO
Coliformes totales UFC/100ml	Filtración por membrana	---	2200
Coliformes fecales UFC/100ml	Filtración por membrana	<1	1590
<b>NORMA INEN 1108:2011</b>			
<b>OBSERVACIONES:</b> Agua que requiere desinfección			
<b>FECHA DE ANÁLISIS:</b> 16 de julio de 2015			
<b>FECHA DE ENTREGA:</b> 23 de julio de 2015			
<b>RESPONSABLES:</b>			
  Dra. Gina Álvarez R.		 Dra. Fabiola Villa	
El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.			


**Anexo 4.** Ficha de recolección de muestra.

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA 1859</p>	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA</b>
Nombre de la Institución	
Numero de Muestra	
Nombre del Recolector	
Fecha de Recolección	
Hora de recolección	
Hora de entrega	

**Elaborado por:** Cristian Villavicencio.



**Anexo 5. Oficio de respuesta de petición de información.**

 PARROQUIA SAN ISIDRO	<b>GOBIERNO AUTONOMO PARROQUIAL DE SAN ISIDRO</b> San Isidro-Morona-Morona Santiago gadsanisidro@hotmail.com Telf.: 07-3046-354
---	--

OFICIO N. 029- GADPSI-2014  
San Isidro, 23 de junio del 2014

Señor:  
Cristian Villavicencio  
**ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
Presente:

De mi consideración:

En referencia al oficio sin número de fecha 23 de junio del 2014, ene donde solicita la información respecto a la parroquia San Isidro hago la entrega de la información del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia en medio magnético y copias de los Proyectos Piscícolas de los años 2012 y 2013

Por la atención brindada a la presente anticipo mis agradecimientos.

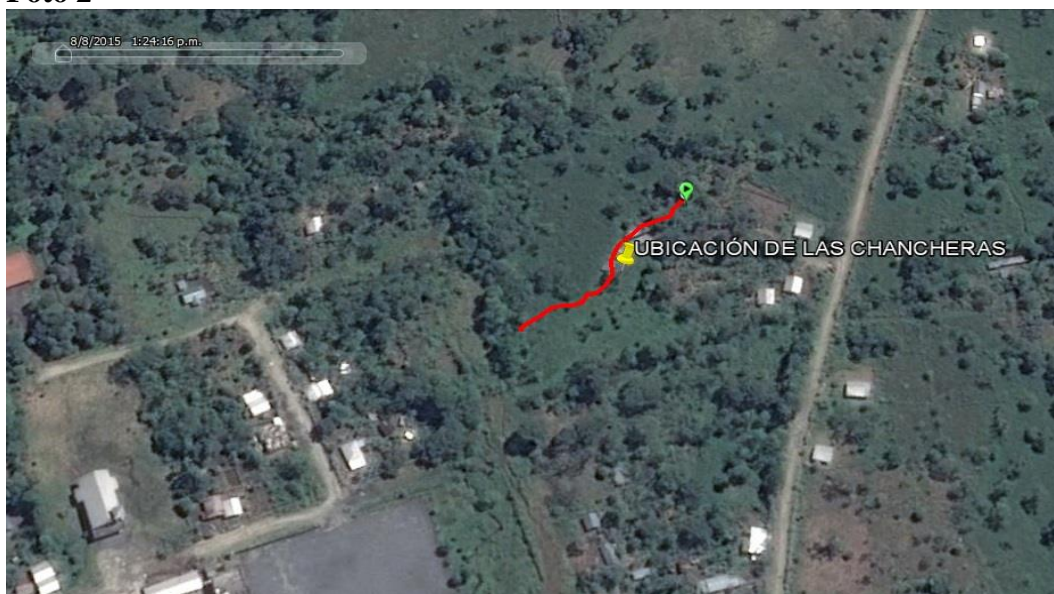
Atentamente,

  
Lic. Darwin Rivadencira  
**PRESIDENTE DEL GAD PARROQUIAL DE SAN ISIDRO**

Dirección: Calle 15 de mayo y 6 de Septiembre RUC: 1460019470001

**Anexo 6:** Foto de recorrido por la playa donde se desembocan los desechos porcícolas.

**Foto 2**



**Recorrido de playa donde desembocan los desechos porcícolas.**

**Anexo 7: Tabla de coordenadas del recorrido.**

Puntos	X	Y
1	815590	9755438
2	815590	9755438
3	815583	9755430
4	815582	9755427
5	815569	9755422
6	815567	9755421
7	815565	9755418
8	815556	9755410
9	815552	9755401
10	815553	9755394
11	815550	9755387
12	815546	9755383
13	815541	9755382
14	815539	9755378
15	815533	9755376
16	815529	9755376
17	815524	9755375
18	815517	9755369
19	815509	9755364
20	815509	9755362
21	815509	9755361
22	815509	9755361

Elaborado por: El autor



**Foto 1**



Verificando si existe proliferación de plagas

**Foto 2**



Identificando el impacto residual en la chanchera



**Foto 3**



Recolectando la muestra para ser analizada en laboratorio

**Foto 4**



Muestra recolectada en un envase de yogur



**Foto 5**



Aplicando la encuesta a un morador de la parroquia

**Foto 6**



Aplicando la encuesta a una porcicultora



**Foto 7**



Realizando la toma de datos georeferenciales del trayecto del río Tigris.

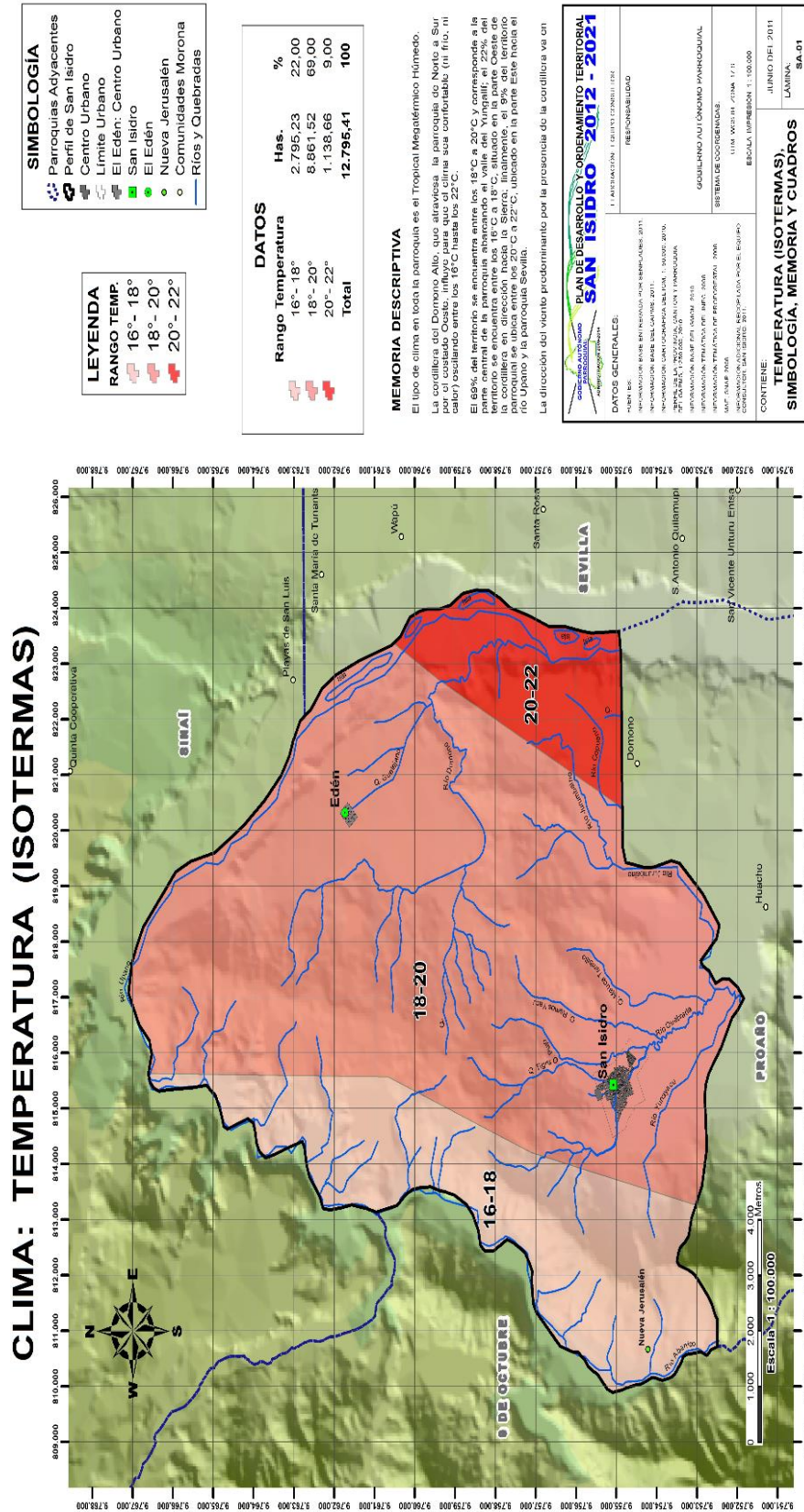
**Foto 8**



Toma de datos Georeferenciales de la ubicación de la porcícola.

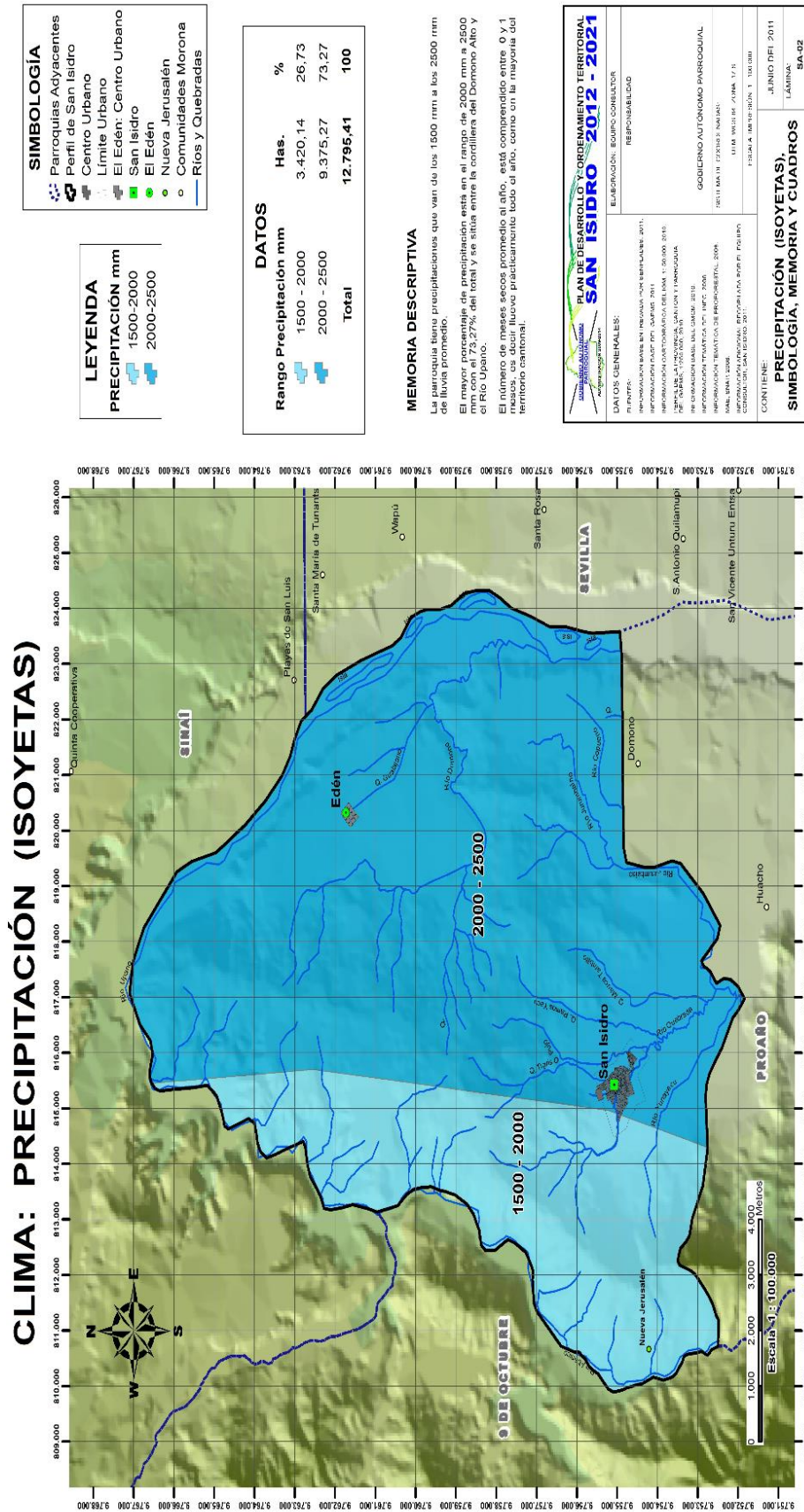


Figura 7: Clima – Temperatura



Fuente: Información Base: SEMPLADES\_GAPMS\_GMCM  
 Elaboración: Equipo Consultor. San Isidro 2011

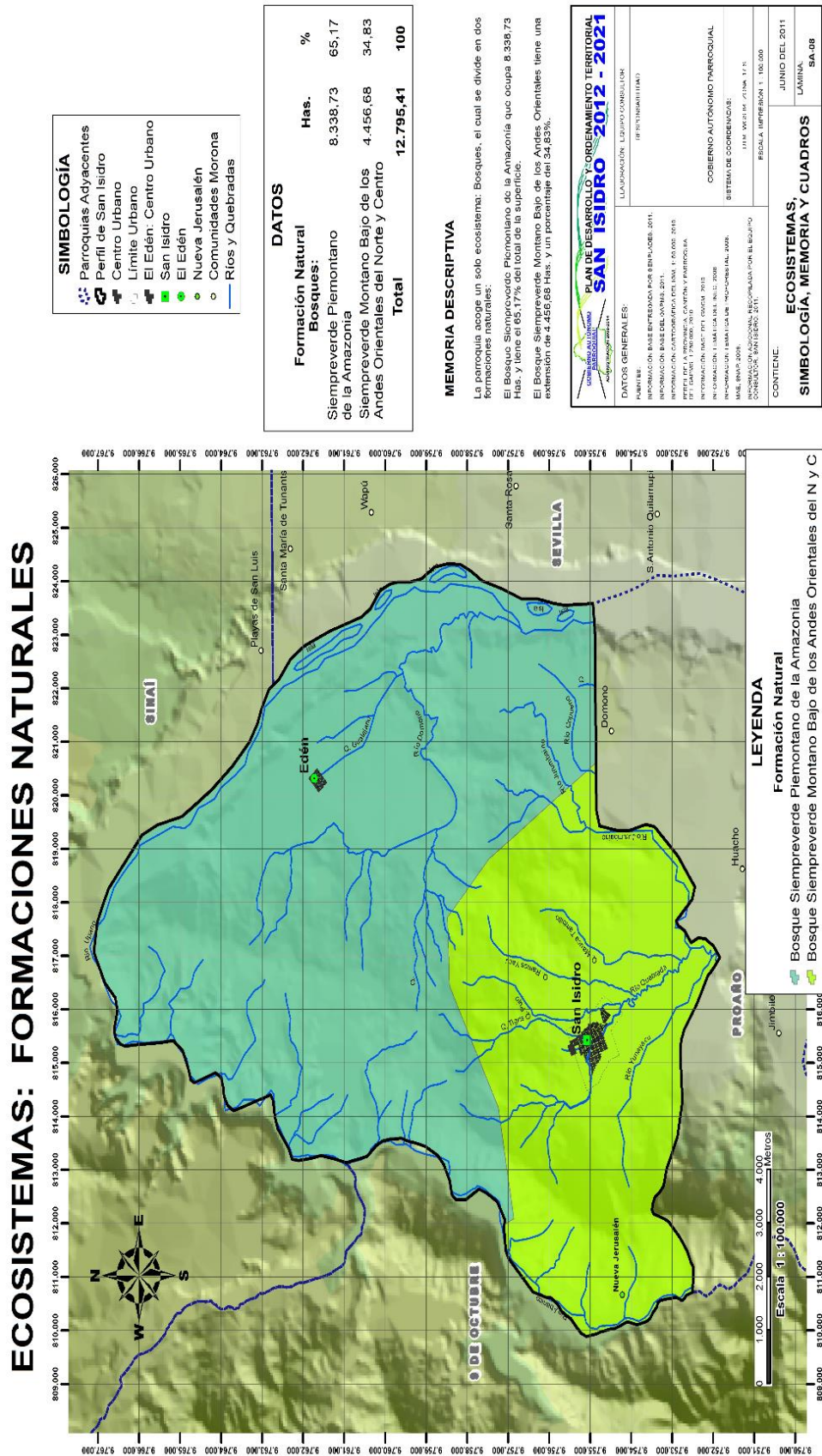
**Figura 8: Clima - Precipitación**



**Fuente:** Información Base: SEMPLADES\_GAPMS\_GMCM  
**Elaboración:** Equipo Consultor. San Isidro 2011



Figura 9: Ecosistemas - Formaciones naturales

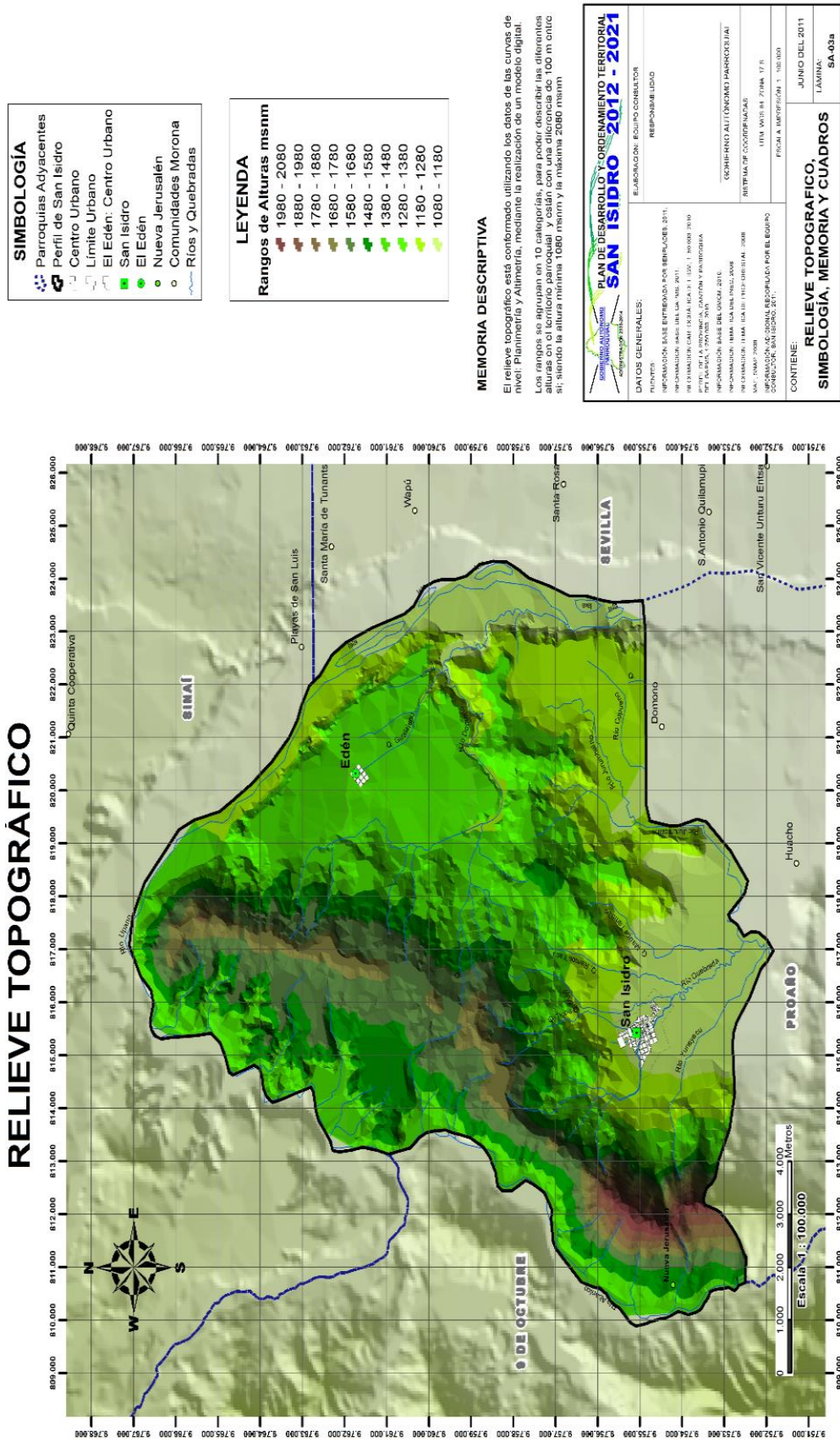


Fuente: Información Base: SEMPLADES\_GAPMS\_GMCM  
 Elaboración: Equipo Consultor. San Isidro 2011





**Figura 11: Relieve topográfico**



Fuente: Información Base: SEMPLADES\_GAPMS\_GMCM  
 Elaboración: Equipo Consultor. San Isidro 2011



