



RESUMEN

Este trabajo es un estudio de impacto ambiental en la granja agrícola “El Romeral”, de propiedad de la Universidad de Cuenca, la cual sirve para formar de manera práctica a las y los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Agronómica. La producción agrícola como toda actividad humana produce impactos en el ambiente por lo que este trabajo pretende determinar dichos impactos como resultado de la producción agrícola de la granja. El diseño utilizado es no experimental de tipo transversal descriptivo. La metodología utilizada fue: visitas de campo, recolección de muestras, análisis en laboratorios, procesamiento de la información. Se determinaron tres procesos productivos: cultivos de frutales, cultivos de ciclo corto y producción de humus de lombriz. Los impactos ambientales identificados y valorados utilizando la metodología de de Conesa, V. son: alteración de la calidad del aire por presencia de polvo, olores, gases y ruido; debido a las actividades de alimentación y aireación de lombrices, adquisición y manejo de productos fitosanitarios, uso de maquinaria agrícola. El agua y el suelo tienen riesgo de contaminación por el uso de agroquímicos, disposición final inadecuada de envases de agroquímicos. El suelo puede ser erosionado al realizar labores de arado y riego. La fauna, flora y personas que laboran en los procesos productivos al estar íntimamente ligadas al ambiente también sufren impactos por lo que se recomienda implementar el plan de manejo ambiental para disminuir los impactos sobre el ambiente y salud de las personas.

Palabras claves: estudio de impacto ambiental, plan de manejo ambiental.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenido	Página
RESUMEN	1



ÍNDICE	1
INTRODUCCIÓN	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
JUSTIFICACIÓN	10
OBJETIVOS	11
METODOLOGÍA UTILIZADA	11
CAPÍTULO I	13
1. LA GRANJA AGRÍCOLA EL ROMERAL	13
1.1. ANTECEDENTES	13
1.2. UBICACION	14
1.3. INSTALACIONES	15
1.3.1. Construcciones	15
1.3.2. Sistemas de riego	16
1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO	17
1.4.1. Proceso productivo del cultivo de frutales	18
1.4.2. Proceso productivo de cultivos asociados maíz – fréjol	22
1.4.3. Proceso productivo de humus de lombriz	24
1.5. CUANTIFICACIÓN DE LOS INGRESOS	26
1.5.1. Insumos agrícolas	26
1.5.2. Maquinaria y equipo	27
1.5.3. Consumo de agua, energía y combustibles	28
1.5.4. Personal que labora en la empresa	29
1.5.5. Visitas a la granja	30
1.6. CUANTIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LA GRANJA	31
1.7. CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	32
1.7.1 Residuos orgánicos	32
1.7.2. Residuos inorgánicos	33
1.7.3. Residuos peligrosos	34
1.8. POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES	35



CAPÍTULO II	36
2. MARCO JURÍDICO AMBIENTAL	36
2.1. NORMATIVA NACIONAL	38
2.2. NORMATIVA REGIONAL	40
CAPÍTULO III	41
3. LÍNEA BASE AMBIENTAL	41
3.1. ÁREAS DE INFLUENCIA	41
3.1.1. Área de influencia directa	41
3.1.2. Área de influencia indirecta	41
3.2. MEDIO FÍSICO	42
3.2.1. Características climáticas	42
3.2.1.1. Formación ecológica	42
3.2.1.2. Precipitación	42
3.2.1.3. Temperatura	43
3.2.1.4. Calidad de aire	43
3.2.2. Hidrografía	43
3.2.3. Uso de suelo	43
3.2.3.1. Uso actual del suelo	43
3.2.3.2. Uso potencial del suelo	45
3.2.4. Geología	47
3.2.5. Morfología y Edafología	48
3.2.5.1. Descripción Geomorfológica	48
3.2.5.2. Edafología	48
3.2.5.3. Taxonomía	48
3.2.5.4. Profundidad	50
3.3. MEDIO BIÓTICO	51
3.3.1. Zona de vida	51
3.3.2. Cobertura vegetal	51
3.3.3. Inventario del medio biótico	51
3.3.3.1. Flora	52
3.3.3.2. Fauna	54
3.4. MEDIO SOCIAL	55



3.4.1.	Población	55
3.4.2.	Estructura de la población por edad y sexo	55
3.4.3.	Fecundidad	56
3.4.4.	Transporte	57
CAPÍTULO IV		58
4.	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	59
4.1.	IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	59
4.1.1.	Acciones que pueden causar impacto	60
4.1.2.	Identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos	62
4.2.	MATRIZ DE IMPACTOS O INTERACCIONES	64
4.3.	CALIFICACIÓN Y VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	66
4.3.1.	Descripción de los criterios aplicados	66
4.3.1.1.	Signo o Naturaleza	66
4.3.1.2.	Intensidad	66
4.3.1.3.	Extensión	67
4.3.1.4.	Momento	67
4.3.1.5.	Persistencia	68
4.3.1.6.	Reversibilidad	68
4.3.1.7.	Sinergia	68
4.3.1.8.	Acumulación	69
4.3.1.9.	Efecto	69
4.3.1.10.	Periodicidad	69
4.3.1.11.	Recuperabilidad	69
4.3.2.	Importancia del Impacto	71
4.3.2.1.	Calificación de la importancia del Impacto	72
4.4.	DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	75
4.4.1.	Impactos sobre el componente aire	76



4.4.2.	Impactos sobre el componente agua	76
4.4.3.	Impactos sobre el componente suelo	77
4.4.4.	Impactos sobre el componente fauna terrestre	77
4.4.5.	Impactos sobre el componente social	77
CAPÍTULO V		79
5.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	79
5.1.	INTRODUCCIÓN	79
5.2.	OBJETIVOS	79
5.3.	ALCANCE	79
5.4.	ESTRUCTURA	80
5.5.	RESPONSABILIDADES	81
5.6.	PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	81
5.6.1.	Programa de prevención de la contaminación ambiental	81
5.6.1.1.	Manejo de desechos	82
5.6.1.2.	Aplicación de agroquímicos	86
5.6.1.3.	Manejo de maquinaria y equipo	92
5.6.1.4.	Almacenamiento de fertilizantes, abonos e insumos agrícolas	94
5.6.1.5.	Manejo de seguridad e higiene ocupacional	100
5.6.2.	Programa de control de la contaminación	102
5.6.2.1.	Manejo del suelo	102
5.6.2.2.	Manejo del agua	104
5.6.2.3.	Manejo del ruido	106
5.6.2.4.	Manejo integrado de plagas, controles fitosanitarios	108
5.6.3.	Plan de contingencias	110
5.6.3.1.	Medidas de actuación en casos de contingencia	110
5.7.	PRESUPUESTO REFERENCIAL DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	112



CAPÍTULO VI	117
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	117
6.1. CONCLUSIONES	117
6.2. RECOMENDACIONES	118
BIBLIOGRAFÍA	120
ANEXOS	124



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

**MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL PARA INDUSTRIAS DE
PRODUCCIÓN Y SERVICIOS**

**Estudio de impacto ambiental producido
en la granja agrícola “El Romeral”**

**Tesis previa a la obtención del título de
Máster en Gestión Ambiental para
Industrias de Producción y Servicios**

AUTOR: Ing. Lourdes Díaz-Granda

TUTOR: Ing. Dpl. Eisenhower Neira Armas

Cuenca - Ecuador

2010



INTRODUCCIÓN

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRODUCIDO EN LA GRANJA AGRÍCOLA “EL ROMERAL”

La enseñanza superior juega un papel fundamental en el desarrollo científico, tecnológico, económico, social y cultural de un país.

La Universidad se fundamenta en la construcción del conocimiento, en particular del conocimiento científico, por lo tanto tiene un rol preponderante en la preparación de los futuros profesionales, por la independencia que debe caracterizarlos al egresar de la Universidad y por la posibilidad de que solucionen nuevos problemas en el ejercicio de su profesión.

La enseñanza superior puede garantizar la necesaria articulación entre formación inicial, formación continua y resultados de las investigaciones que renuevan el campo de los conocimientos. Para ello la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Cuenca, con la finalidad de formar a los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Agronómica en forma práctica; para enfrentar las situaciones reales de trabajo en su vida profesional, adquiere en el año de 1989 la granja El Romeral, hacienda eminentemente agrícola, ubicada en la cuenca del Río Paute se localiza en el cantón Guachapala a 45 Km de la ciudad de Cuenca; capital de la Provincia del Azuay.

Desde la adquisición de la granja hasta la fecha, se han venido implementando paulatinamente y manejando principalmente cultivos de árboles frutales. Todas las actividades desarrolladas en la granja son con fines docentes. Anteriormente no se han realizado estudios de impacto ambiental en esta granja.



En este contexto la Universidad y particularmente la granja “El Romeral” se encuentra empeñada en cumplir las Leyes Ambientales con el objeto de cuidar el ambiente, evitando descargas excesivas de contaminantes que deterioren la calidad del agua, suelo o aire, además de formar de manera práctica e integral de los alumnos de la Escuela de Ingeniería Agronómica y servir de ejemplo para la sociedad al someterse a un proceso de cambios continuos donde se eviten al máximo la emisión de contaminantes, vertidos tóxicos y/o disposición inadecuada de residuos.

Es importante recordar que todas las actividades humanas producen contaminación ambiental. En el contexto de la agricultura, es deber de todas las personas producir alimentos para cubrir las necesidades alimenticias bajo las respectivas normas ambientalmente sustentables. Por tales motivos ésta tesis pretende determinar los impactos que existen dentro de la producción agrícola en el medio ambiente.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En las últimas décadas en el sector agrícola se ha venido aplicando todo el progreso científico y tecnológico de la llamada Revolución Verde. En ella se utilizan muchos productos químicos para la producción entre ellos están los fertilizantes sintéticos, cuyo objetivo es aumentar significativamente la producción, pero su uso excesivo ha generado: suelos erosionados, salinización, compactación, contaminación ambiental, es decir ruptura del equilibrio ecológico Olivera, J. (1998).

La fabricación de productos agroquímicos y su incorrecto uso están causando graves problemas de contaminación del ambiente y de los mismos alimentos que son expuestos a estos agroquímicos, lo que ha desencadenado en alteraciones fenotípicas y genotípicas de las especies cultivadas. La poca orientación que se le ha dado al agricultor en relación



al uso correcto de los mismos, hace más visible tal problema Olivera, J. (1998).

La producción agrícola abarca procesos que pueden afectar al Medio Ambiente, así como a la salud y seguridad de los trabajadores. Sistemas apropiados de producción y un manejo ambiental adecuado ayudan a disminuir los impactos en la producción, la salud de trabajadores y consumidores, a la vez de colaborar con la mantención de un ambiente saludable.

Por lo anterior el planteamiento es: si realizamos un estudio de impacto ambiental, basado en la evaluación de impactos producidos por la actividad agrícola, entonces podremos determinar las falencias del sistema productivo y las posibles alternativas de solución.

JUSTIFICACIÓN

La Granja agropecuaria “EL ROMERAL”, fue adquirida por la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNIVERSIDAD DE CUENCA, en el año 1989, para fines educativos de los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Agronómica.

La mencionada propiedad actualmente se dedica sobre todo a la producción de frutales. En la realización de estos cultivos se utilizan diferentes insumos agrícolas, razón por la cual la presente investigación pretende determinar los impactos ambientales causados por los diferentes insumos utilizados.

La Universidad de Cuenca esta empeñada en seguir un proceso de calificación, por lo que este trabajo aportaría para conseguir este objetivo universitario, iniciando con la determinación de contaminantes producidos en el proceso productivo y planteando alternativas para cumplir con la legislación vigente en el País.



Es necesario el contribuir a la producción eficiente y de calidad, retomando algunas de las prácticas agrícolas de nuestros antepasados y apoyándonos en tecnologías acordes a nuestro medio, que no deterioren nuestro medio ambiente Vivanco, F. (2005).

Se dice que la aplicación de la materia orgánica en agricultura es milenaria. Esta fue relegada a mediados de este siglo, a raíz de la revolución verde; donde se introdujeron abonos químicos en la producción agrícola. Estos producían mayores cosechas con un menor costo Vivanco, F. (2005), lo cual condujo a desbalances en la naturaleza.

Los resultados de esta tesis servirán como base para realizar la mejora continua en los procesos productivos que se llevan a cabo dentro de la granja.

BJETIVOS

- Objetivo general

Determinar los impactos que existen dentro de la producción agrícola de la granja en el ambiente.

- Objetivos específicos

Determinar los impactos que tiene la granja agrícola sobre el agua.

Determinar los impactos que tiene la granja agrícola sobre el suelo.

Determinar los impactos que tiene la granja agrícola sobre el aire.

METODOLOGÍA UTILIZADA

Para el cumplimiento de los objetivos planteados en esta investigación cuantitativa, se utiliza el diseño no experimental de tipo transversal



descriptivo; porque es un estudio que se realiza sin manipulación deliberada de variables, aquí sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural y se recolectan datos en un momento único. Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2003.).

Durante la realización de la presente tesis se siguió la siguiente metodología de trabajo:

- Visita de reconocimiento a la zona en estudio.
- Recopilación de información: cartográfica, climática y meteorológica.
- Levantamiento cartográfico de campo con GPS.
- Toma de muestras de suelo para realizar el análisis respectivo.
- Toma de muestras de agua de riego para el análisis correspondiente.
- Medición del ruido producido por los equipos que se utilizan en el proceso productivo.
- Levantamiento de información de la flora predominante en la zona de estudio y su área de influencia.

La recolección de la información se realizó utilizando la ficha ambiental (anexo 1); recomendada en la Ley de Gestión ambiental, observación directa en campo y entrevistas al director académico de la granja, entrevistas a los habitantes del sector. Estos instrumentos se utilizaron con el fin de constatar los procesos que se llevan a cabo dentro de la empresa, así como la verificación de la documentación de soporte.

Se aplicó las matrices de valoración internacional Conesa, V. (1975). Con estos resultados se proceder a realizar el plan de manejo ambiental.



CAPÍTULO I

1. LA GRANJA AGRÍCOLA EL ROMERAL

1.1. ANTECEDENTES

La granja “El Romeral”, adquirida en 1989 ha venido realizando principalmente diferentes cultivos de ciclo corto hasta el año 2002. Desde esta fecha se dió prioridad a los árboles frutales, iniciando con el cultivo de frutales menores de vida media como son tomate de árbol y granadilla. Estos cultivos terminaron su ciclo productivo en el año 2004 por lo que fueron eliminados.

A partir del año 2004 hasta la presente fecha se introdujeron cultivos frutales de larga vida entre los que tenemos frutales mayores como: chirimoya, manzana, durazno, higo y café.

El cambio continuo de los cultivos se dió por diferentes razones como por ejemplo; el tipo de suelos y su conservación, las necesidades de mercado, el período de vida.

Los cultivos se instalaron con fines docentes como prioridad, sin embargo no se han realizado hasta el momento estudios de impacto ambiental en esta granja.

En este contexto, la Universidad y particularmente la granja “El Romeral” se encuentra empeñada en cumplir las Leyes Ambientales con el objeto de cuidar el ambiente, evitando descargas excesivas de contaminantes que deterioren la calidad del agua, suelo o aire. Es necesario formar de manera práctica e integral de los alumnos de la Escuela de Ingeniería Agronómica y servir de ejemplo para la sociedad al someterse a un proceso de cambios voluntarios continuos.



1.2. UBICACIÓN

La granja en estudio pertenece a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Cuenca, es una empresa proveedora de servicio de formación docente.

Las coordenadas UTM PSAD 56 entre las cuales se encuentra ubicada la granja El Romeral son las siguientes:

Tabla 1. Coordenadas UTM PSAD 56

PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	753800	9695300
2	754338	9695300
3	754338	9694296
4	753800	9694296

FUENTE: Directa

ELABORACIÓN: Autora

La granja en estudio está ubicada en la Provincia del Azuay; Cantón Guachapala, a 45 Km. de la ciudad de Cuenca, entre la Quebrada Shuscurren y el cause del Río Paute.

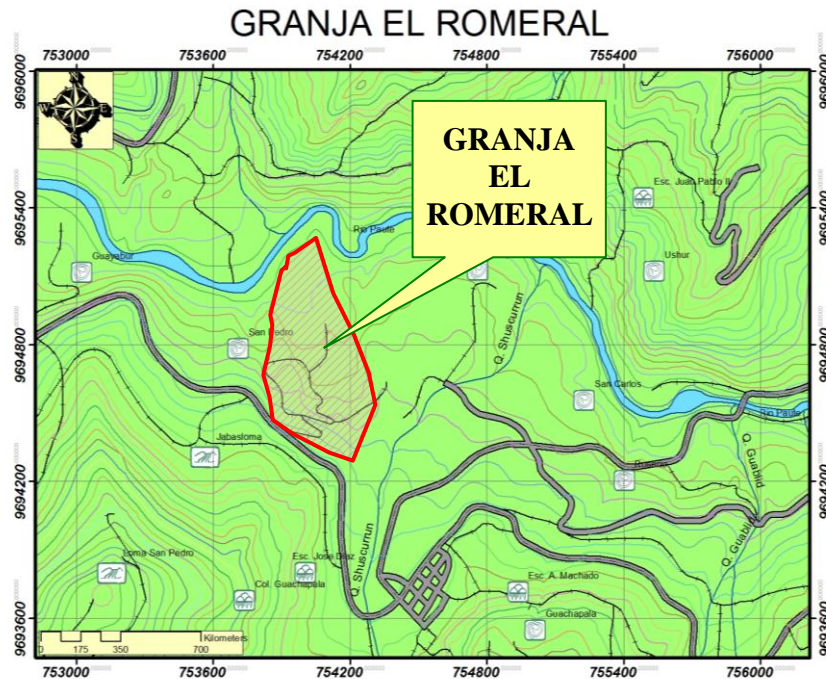


Imagen 1. Ubicación de la granja “El Romeral” dentro del Cantón Guachapala

FUENTE: CARTA TOPOGRAFICA DE GUACHAPALA

ESCALA: 1:50 000

1.3. INSTALACIONES

La granja El Romeral cuenta con diversas instalaciones que sirven para el desenvolvimiento de las actividades agrícolas y docentes que se llevan a cabo en ella.

1.3.1. Construcciones

En la zona norte se encuentran varias construcciones que describiremos a continuación. La casa de hacienda sirve para el funcionamiento de oficinas y aulas. La casa de guardianía sirve de vivienda y bodega de productos (combustibles, agroquímicos y maquinaria). El chozón sirve como área de esparcimiento para estudiantes, visitantes y trabajadores. La bodega de abono, sirve para guardar el estiércol seco de ganado. Área de jardines para esparcimiento. Parqueo de vehículos.



En la parte central de la granja se encuentra una bodega de herramientas y un canchón cubierto donde se realizan labores de separación de humus de lombriz.

La granja agrícola posee seis reservorios distribuidos en su superficie, de estos funcionan correctamente tres, los restantes no almacenan agua por las filtraciones existentes razón por la cual no se usan.

Tabla 2. Resumen de las instalaciones existentes en la granja

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE m²
Casa de hacienda	400
Casa de guardián: vivienda, bogas de agroquímicos y combustibles	200
Chozón	90
Jardines	400
Bodega de almacenamiento de abono	50
Parqueadero	800
Bodega de almacenamiento de herramientas	30
Canchón cubierto para separación y almacenamiento de humus	170
Reservorios y caminos	10360
TOTAL DE SUPERFICIE	10250

FUENTE: Directa

ELABORACIÓN: Autora

1.3.2. Sistemas de riego

Para dotar del líquido vital a los diferentes cultivos se toma el agua desde la quebrada permanente perteneciente a la junta de regantes del Cantón Guachapala. El caudal de ingreso fue de 1,25 l/seg. al momento de realizar la medición. Verbalmente la guardiana indica que se toma el agua



una o dos veces por semana en época de sequía, por un lapso aproximado de 10 - 12 horas diarias.

Como sistema de riego de bajo costo de implementación, se trabaja con canales construidos a lo largo de toda la granja, los cuales proveen de líquido para riego por chorro controlado e inundación en ciertas ocasiones. Este sistema se utiliza en los cultivos de manzana, durazno, cítricos, pera, huerto múltiple (higo, lúcuma, albaricoque), café, cultivos de ciclo corto y lechos de lombrices.

El riego por goteo es un sistema de alta eficiencia de agua, de alto costo de implementación y bajo costo de operación. Funciona en una superficie de 3 ha en el cultivo de chirimoya.

Tabla 3. Sistemas de riego utilizados en la granja

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE has
Riego por goteo	3
Riego a chorro controlado o canales de inundación	5,45

FUENTE: Directa

ELABORACIÓN: Autora

1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

Al momento la granja cuenta con una superficie aproximada de 29.4 ha, en ellas se tienen cultivos de frutales en 7,9 ha, lombrices en 0,05 ha, asociación maíz – fréjol 2 ha, pasto natural 1,4 ha, tierra baldía 1 ha, construcciones/caminos/reservorios 1,25 ha, bosque de pino 15,8 ha.

El detalle de los cultivos e instalaciones se indican en la siguiente tabla



Tabla 4. Distribución de cultivos por superficie en la granja El Romeral

NOMBRE DEL CULTIVO O INSTALACIÓN	SUPERFICIE APROXIMADA/ha
Manzana Anna de 23 años de edad	0.8
Manzana Anna de 4 años	0.4
Chirimoya de 3 - 5 años de edad	1.5
Chirimoya de 1- 2 años de edad	1.5
Durazno de 5 años de edad	0.5
Cítricos de diferentes edades	0.2
Huerto múltiple (higo, lúcuma, albaricoque)	1.0
Café de 0 - 2 años de edad	2.0
Asociación maíz - fréjol	2.0
Lombricultura	0.05
Pasto natural	1.4
Bosque de pino	15.8
Construcciones/ caminos/ reservorios	1.25
Terreno baldío	1.0
TOTAL DE SUPERFICIE	29.4

FUENTE: Directa

ELABORACIÓN: Autora

En la granja en estudio se presentan tres procesos productivos entre los que tenemos: cultivo de frutales, cultivos de ciclo corto y producción de humus de lombriz. Es necesario anotar que la producción de pasto no se ha tomado como un proceso productivo por tratarse de pasto natural que no tiene ningún manejo (riego, corte, fertilización, abonado).

1.4.1. Proceso productivo del cultivo de frutales

El cultivo de frutales es una actividad productiva de larga duración. Los frutales luego de sembrados a lo largo de su vida tienen tres etapas
García, A. Rodríguez, R. (2008).



La primera etapa es conocida como etapa de formación, en esta etapa la planta es muy joven y el manejo busca dotar al individuo de una buena estructura de sostén. La mayoría de plantas se podan fuertemente dejando entre tres a cuatro brazos bien distribuidos como guías principales. En los brazos principales se insertan las ramas secundarias y terciarias. Este periodo de formación dura entre tres a cinco años de acuerdo al tipo de frutal, su vigor, el manejo en el vivero de donde provienen las plantas, las condiciones genéticas y las condiciones ambientales.

La segunda etapa es el período de producción, va desde los cinco a los veinte - veinticinco años de vida. Los primeros años de producción las cosechas son pequeñas hasta estabilizarse aproximadamente en el décimo año de acuerdo al tipo de frutal cultivado y al manejo técnico realizado.

En la tercera etapa la planta envejece, disminuye notablemente su producción llegando así al final de su vida, esta etapa va desde los veinte - veinticinco años de vida, hasta cuando su producción ya no sea rentable y la planta deba ser cambiada por una nueva.

El proceso productivo para los frutales que se tienen en la granja son iguales, lo único que varía es que en plantas como manzana, durazno, el ciclo productivo dura alrededor de ocho meses mientras en cultivos de chirimoya, higo, albaricoque, lúcuma, cítricos, el periodo de producción dura doce meses.

La distancia de plantación de los frutales sembrados es de 4 m x 4 m. Para realizar la siembra de los frutales se construyen hoyos que fluctúan entre 0,4 cm – 0,6 cm de ancho, largo y profundidad. Se abona en el fondo del hoyo con 5 kg. de humus de lombriz mas 0,5 Kg. de fertilizante



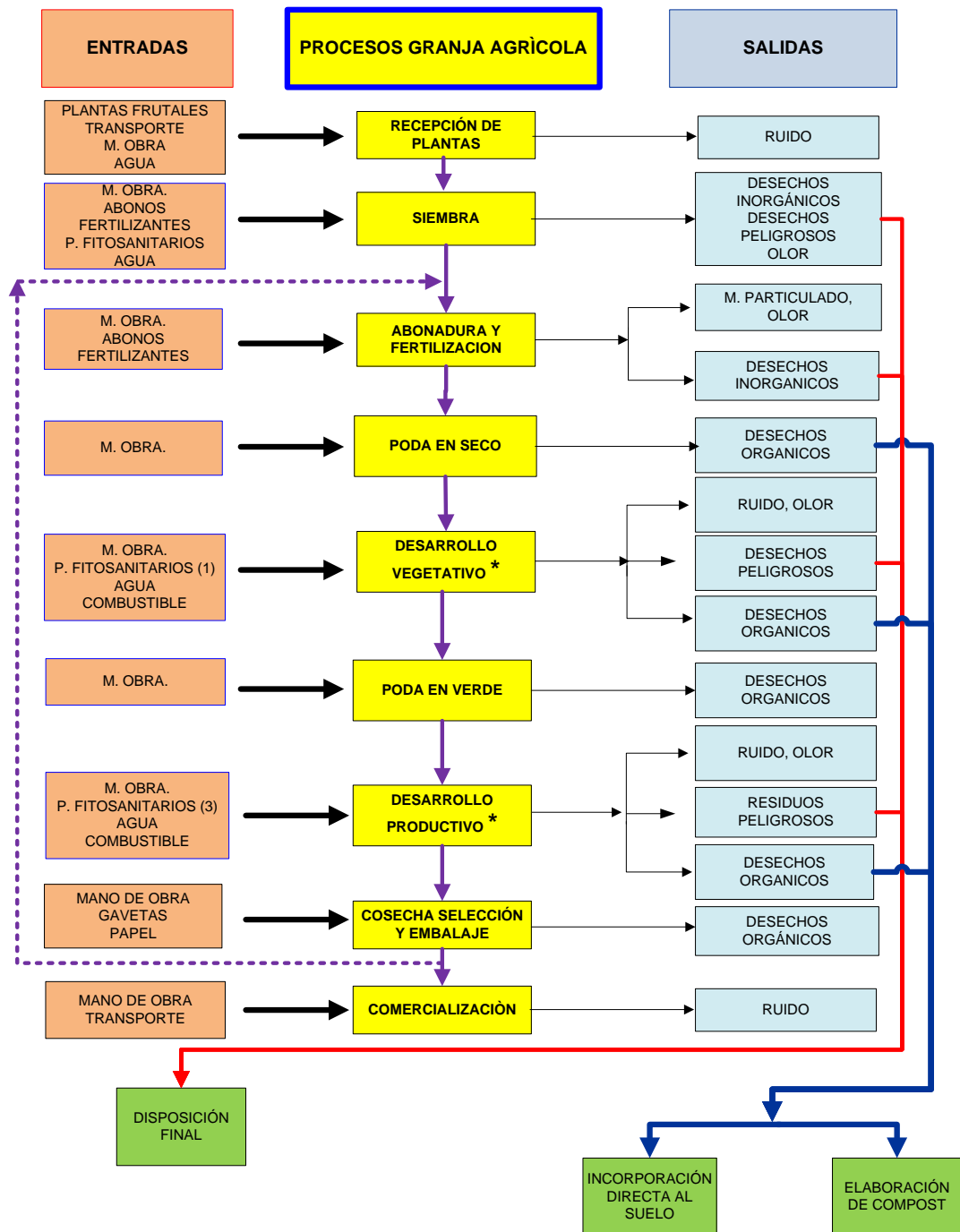
completo 10-30-10. Se siembran las plantas adquiridas donde proveedores conocidos, se poda y riega.

Durante el período de desarrollo vegetativo en planta tierna se realizan las siguientes actividades: dos a tres controles fitosanitarios, frecuentes riegos de acuerdo al clima, poda en verde, deshierbas manuales alrededor de la planta (labor del metro), deshierbas mecánicas que se realizan con desbrozadora y deshierbas químicas (herbicidas) que se hacen en ocasiones; estas deshierbas se realizan entre los caminos. La poda en seco cierra el ciclo del frutal (8 – 12 meses según el tipo de frutal cultivado).

El ciclo productivo de una planta en etapa de producción es similar con la diferencia que a las actividades descritas anteriormente se incluyen las labores de cosecha, selección, embalaje y comercialización de los frutales.

En el cultivo del café la distancia de siembra es de 2 m x 2 m, el tamaño de hoyo usado fue de 0,3 m x 0,3 m x 0,3 m de ancho, largo y profundidad, la fertilización de fondo fue de 2,5 Kg. de humus de lombriz, las plantas fueron producidas en la misma granja con los alumnos de la Escuela de Ingeniería Agronómica. La producción de café se inicia a los tres años de vida, la cosecha es frecuente pero en el caso de estudio recién se está iniciando la producción.

El diagrama de procesos en los cultivos frutales es el que se puede observar en el diagrama siguiente.

DIAGRAMA DE PROCESOS EN EL CULTIVO DE FRUTALES**Diagrama 1. Diagrama de procesos en el cultivo de frutales**

FUENTE: Directa

ELABORACIÓN: Autora



1.4.2. Proceso productivo de cultivos asociados maíz – fréjol

Entre los cultivos de ciclo corto que se maneja en la granja se tiene exclusivamente cultivos en asociación maíz – fréjol. El cultivo dura entre ciento cincuenta a ciento ochenta días desde la preparación del suelo hasta la cosecha; debido a que la cosecha y comercialización del producto se lo hace en fruta tierna.

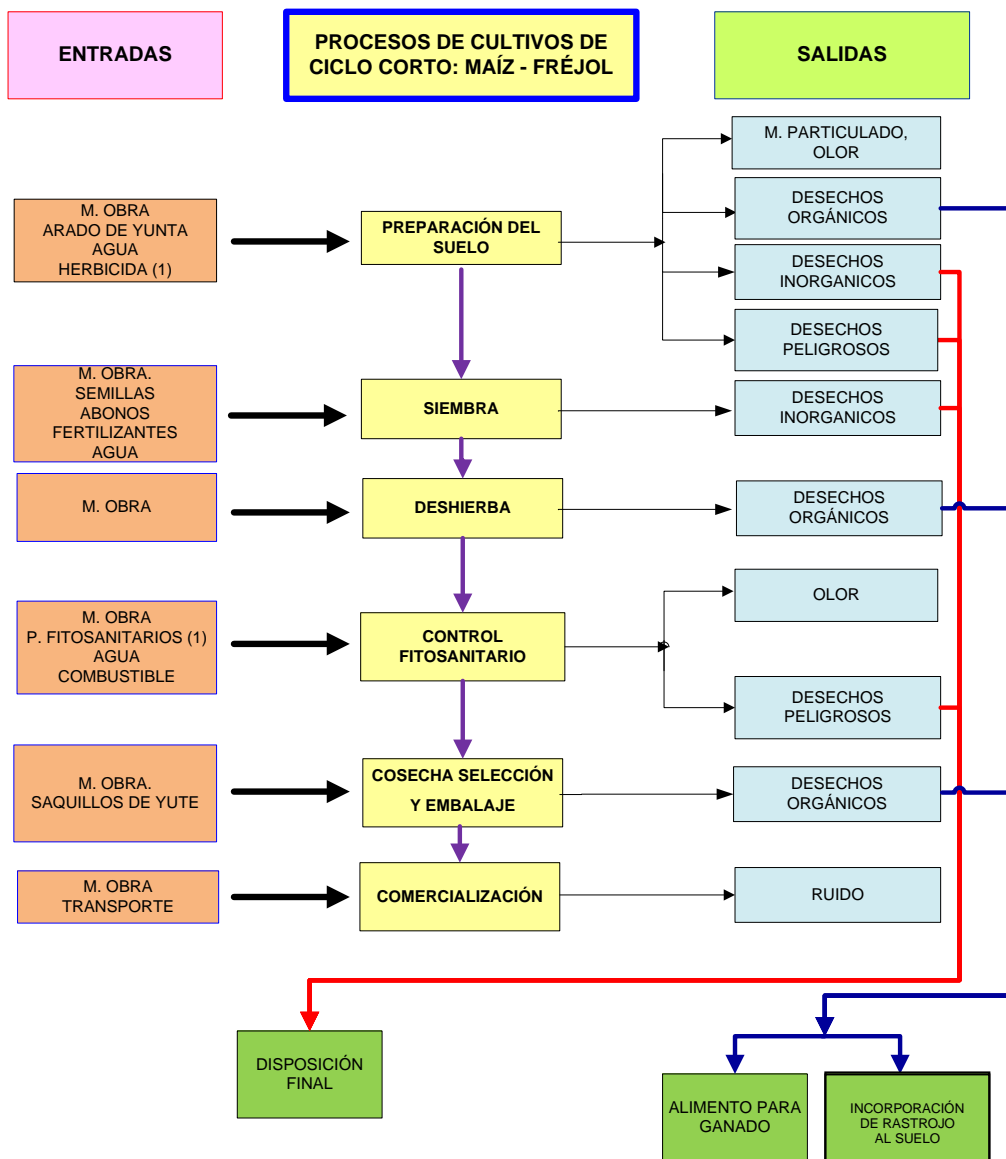
Cada seis meses se inicia un nuevo ciclo de cultivo dependiendo de las condiciones climáticas y disponibilidad de semilla por lo que en cada lote de producción se pueden obtener dos cosechas por año.

La preparación del suelo se lo hace utilizando yunta con el fin de disminuir la erosión del suelo. En ocasiones previo a la preparación del suelo se aplica herbicida para control de malas hierbas, con el arado se entierran convirtiéndose por descomposición en abono orgánico.

En la siembra se utiliza dos semillas de maíz y una semilla de fréjol por golpe, el consumo de semilla por cada hectárea de superficie es de aproximadamente 25 kg. La distancia de siembra es de 0,8 m entre filas y 0,5 m entre plantas. Se realizan dos deshierbas manuales, uno o dos controles fitosanitarios, el riego se hace de acuerdo a las condiciones climáticas hasta alcanzar el período de cosecha del producto. El proceso productivo de esta asociación es el siguiente:



DIAGRAMA DE PROCESOS EN CULTIVOS DE CICLO CORTO



NOTA: Existen riegos periódicos según condiciones climáticas

Diagrama . Diagrama de procesos en cultivo de ciclo corto, asociación maíz –fréjol

FUENTE: Directa

ELABORACIÓN: Autora



1.4.3. Proceso productivo de humus de lombriz

La producción de humus de lombriz es un proceso de descomposición aerobia, en el se utiliza como materia prima todo tipo de desechos orgánicos mas la intervención de la lombriz californiana (*Eisenia foetida*).

La producción de humus en la granja se lo realiza con la finalidad de obtener abono de alta calidad para los diferentes cultivos que se tienen en la hacienda. Otras razones son disminuir costos y reutilizar materiales orgánicos al tiempo de tener un apoyo directo al aprendizaje de los estudiantes.

En la granja en estudio para este proceso productivo se utiliza principalmente estiércol seco de ganado el cual se adquiere a proveedores conocidos, más desechos orgánicos obtenidos de cocina y otros procesos productivos.

Para iniciar con este proceso es necesaria la construcción de los lechos o camas donde posteriormente se procede a la siembra de la lombriz. El lecho se construye retirando la cubierta vegetal del terreno, se nivela y construye con tablonces de madera, cajones de 1 m de ancho por 10 – 15 m de largo. Cabe indicar que esta construcción se la realiza por una sola vez, luego de construidos los lechos de lombrices cíclicamente se procede a colocar el alimento, sembrar las lombrices, regar, airear y cosechar cada seis meses.

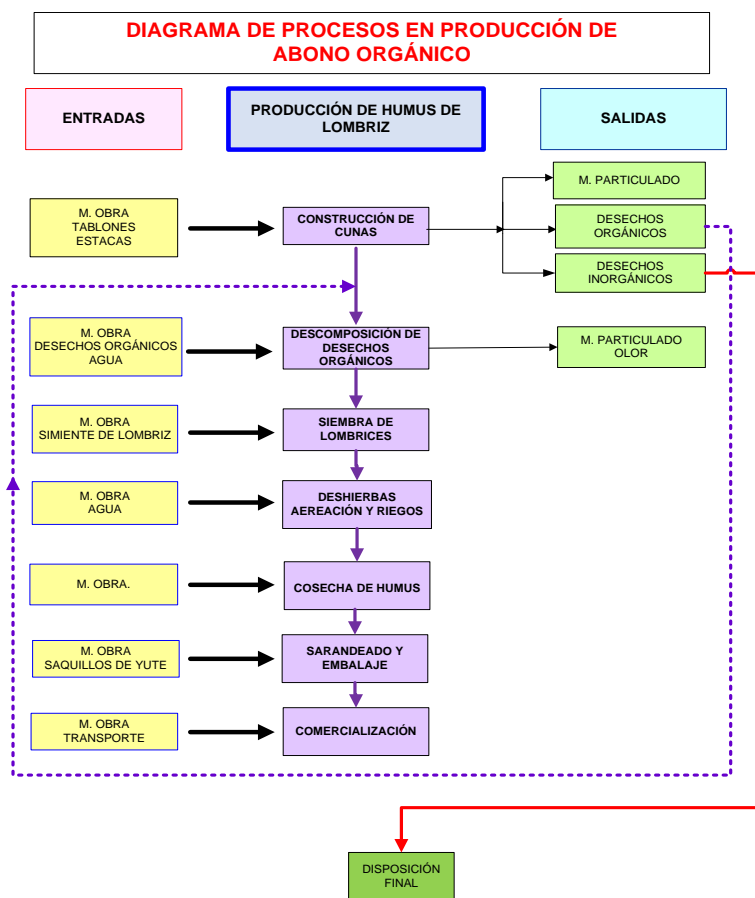
Los riegos se realizan cada ocho o quince días; dependiendo de las condiciones ambientales. Las aireaciones y deshierbas se realizan en forma mensual utilizando trinchas de jardinero; con el fin de evitar la compactación y que la lombriz muera o migre por falta de oxígeno.

La cosecha se realiza después de seis meses de haber realizado la alimentación. Para cosechar se procede a colocar nuevo alimento en



forma de lomo en la parte central a lo largo de todo el lecho, con el fin que la simiente de lombrices pueda ser separada del humus a ser cosechado.

Se recoge el humus y se transporta a la zona de selección donde se separan los materiales gruesos de los materiales finos utilizando una zaranda manual. El material grueso es devuelto a los lechos de lombrices donde inicia un nuevo proceso de producción de humus, el material fino es aplicado en los frutales como abono o se embala en sacos para comercialización o donación a otras dependencias de la Universidad. El diagrama de proceso del humus tenemos a continuación.



NOTA: Las deshierbas, aeración y riegos periódicos se realizan según las condiciones climáticas y de compactación del sustrato a descomponer

Diagrama 4. Diagrama de procesos en producción de humus de lombriz

FUENTE: Directa

ELABORACIÓN: Autora



1.5. CUANTIFICACIÓN DE LOS INGRESOS

1.5.1. Insumos agrícolas

Para el desarrollo operativo de la granja agrícola se utilizan diferentes insumos como fungicidas, insecticidas, herbicidas, fertilizantes, abonos, los cuales han ingresado en la granja en el año 2009.

TABLA 5. Insumos agrícolas utilizados en la granja durante el año 2009

INSUMO	INGREDIENTE ACTIVO	UNIDA D	CANTID AD / AÑO
SEMILLAS			
Maíz		Kg.	50
Fréjol		Kg.	25
FUNGICIDAS			
Carbestin	Carbendazim	Litro	8
Tanil, Daconil	Clorotalonil	Litro	12
	Sulfato de cobre		
Pentacobre	pentaidratado	Litro	8
Thiopic	Metil-tiofanato	Kg.	2
Hammer	Cymoxanil + mancozeb	Kg.	2
Mancozeb	Mancozeb	Kg.	2
INSECTICIDAS			
Tempo	Deltametatrina	Litro	2
Malathion 57%	Malathion 57%	Litro	1
Hermano	Dimetoato	Litro	1
Megan	Diafentiuron	Litro	3
Cypermctrina	Cypermctrina	Litro	1
Suko	Lambda cyhalotrina	Litro	3
HERBICIDAS			
Glifosato	Glifosato	Litro	40
2-4 D	2-4 D amina	Litro	20
FERTILIZANTES			



Cal agrícola	Carbonato de calcio	qq	20
10-30-10	N-P-K	qq	50
Nitrato de potasio	N-K	25 kg.	22
Abono orgánico	Estiércol de ganado	qq	1500
Biocom	<i>Trichoderma harzianum</i>	Kg.	10
Novaplex	Extracto de <i>Ascophylum nodosum</i>	Litros	10
Melaza	Miel de caña	Litros	76
Microorganismos eficaces	<i>Saccharomyces spp</i> (levaduras) <i>Lactobacillus spp</i> (bacterias acidolácticas) <i>Rhodopseudomonas spp</i> (bacterias fototróficas)	Litros	76

COADYUVANTES

Fijafix	Alkilarilpoliglicol ésteres	Litros	12
---------	-----------------------------	--------	----

ESTIMULANTE DE BROTAION

Dormex	Cianamida de Hidrógeno	Litros	20
--------	------------------------	--------	----

ATRAYENTE

Torula yeat	Atrayente alimenticio	Kg.	1
-------------	-----------------------	-----	---

FUENTE: Archivos de la granja

ELABORACIÓN: Autora

Todos los agroquímicos utilizados en el proceso productivo son suministrados de acuerdo a las dosificaciones técnicas recomendadas.

1.5.2. Maquinaria y equipo

En los procesos productivos que se desarrollan en la granja se utiliza maquinaria manual y a motor, diferentes herramientas y equipos entre los que tenemos:



TABLA 6. Maquinaria, herramientas y equipo utilizado en las labores agrícolas

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
MAQUINARIA	
Desbrozadora Stihl FS 120	1
Aspersora de espalda Cifarelli	1
Aspersora estacionaria Nikko	1
Aspersora manual	1
HERRAMIENTAS	
Palas	20
Azadillas	20
Barretas	6
Trinches de jardinero	2
Tijeras de podar	6
Serruchos de podar	4
Clinómetro	1
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Orejas anti ruido	2
Gafas protectoras oculares	2
Mascarillas de carbón activado	2
Encauchados (casaca y overol)	4
Guantes de caucho (pares)	4

FUENTE: Directa

ELABORACIÓN: Autora

1.5.3. Consumo de agua, energía y combustibles

El consumo de agua potable promedio es 23m³/mes, dato que se tomó de las de planillas de consumo y se confirmó con medición de campo. El consumo de agua de riego se determinó por medición directa ingresando un caudal de 1,25l/s., se introduce agua para riego a la granja una vez por semana durante diez a doce horas en épocas de sequía dependiendo de las condiciones ambientales. El consumo de energía eléctrica se determinó por lectura directa de campo, siendo 94Kw/mes. Los consumos



de aceite y combustible se determinaron por los registros de solicitud existentes en la granja.

TABLA 7. Consumo de agua, energía y combustibles

DESCRIPCIÓN	Nº de MEDIDOR	UNIDAD	CANTIDAD
Agua potable	04-030175	m ³ /mes	23
Agua de riego	S/N (quebrada)	l/s	1,25
Luz eléctrica	2323000914	Kw/mes	94
Gasolina extra		l/mes	76
Aceite/motor de tres tiempos		l/mes	1

FUENTE: Directa

ELABORACIÓN: Autora

1.5.4. Personal que labora en la empresa

Existen dos tipos de personal trabajando en la granja docente, el personal de campo que realiza las labores agrícolas de mantenimiento de cultivos como son deshierbas, riegos, controles fitosanitarios, y personal técnico que desempeña funciones docentes dirigiendo prácticas técnicas.

**TABLA 8. Personal que labora en la granja**

CARGO	FUNCIÓN	CARGA HORARIA SEMANAL	Nº de PERSONAS
Director			
Administrativo	Planificación de actividades técnicas – docentes de la granja	18	1
Docente	Prácticas de fruticultura - agricultura	12	1
Docente	Prácticas de agricultura	6	1
Guardián			
administrador	Administración de campo	40	1
Trabajadores de campo	Deshierbas, riegos, controles fitosanitarios, cosechas	40	5

FUENTE: Archivos de la granja

ELABORACIÓN: Autora

1.5.5 Visitas a la granja

Durante el año 2009 se han registrado en el libro de visitas mil cincuenta y un ingresos de diferentes personas con fines diversos. Los estudiantes de la Universidad y de los colegios agropecuarios realizan prácticas formativas en el manejo de frutales. Los docentes dictan sus clases prácticas. Los agricultores y técnicos de otras instituciones ejecutan visitas de observación. El detalle de visitantes se puede observar en la siguiente tabla.

**TABLA 9. Visitas recibidas en la granja**

VISITANTES	N° de PERSONAS
Estudiantes de la escuela de Ingeniería Agronómica	644
Estudiantes de la escuela de Medicina Veterinaria	85
Docentes de la Universidad	62
Estudiantes de colegios agropecuarios	21
Técnicos de otras instituciones	10
Agricultores	229
TOTAL DE VISITAS	1051

FUENTE: Archivos de la granja

ELABORACIÓN: Autora

1.6. CUANTIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LA GRANJA

De acuerdo a los registros existentes en la granja en estudio, durante el año 2009 la granja produjo algunos frutos que se comercializan en el mercado de Paute y abonos que se utilizan dentro de otros procesos productivos que se desarrollan en la granja. La producción se detalla a continuación.

**TABLA 10. Productos cosechados en la granja**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Frutos de manzana	Ton/ año	17
Frutos de limón	Ton/ año	0,5
Choclo	Kg/año	5400
Fréjol	Kg/año	810
Humus de lombriz	Ton/año	45

FUENTE: Archivos de la granja

ELABORACIÓN: Autora

La granja cumpliendo con la función educativa de la universidad, sirvió para capacitar a varios sectores de la sociedad entre los que están: estudiantes de la escuela de Ingeniería Agronómica, agricultores de los valles de Paute y Gualaceo, estudiantes y docentes de Colegios Agropecuarios.

1.7. CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Tomando como base los diferentes procesos presentados anteriormente y estimando la cantidad de residuos en la fase de campo, se calculó la cantidad de residuos generados por cada año en vista que no hay registros de residuos generados.

1.7.1. Residuos orgánicos

Los desechos orgánicos existentes en la granja agrícola se producen en los diferentes procesos productivos. Aquí se consideran residuos de las deshierbas, cosechas, podas y desechos domiciliarios.



Los residuos orgánicos domiciliarios son utilizados para la elaboración de compost. Luego de realizar medición de producción de desechos domiciliarios se estimó que el 60% de estos son de carácter orgánico.

Los restos de deshierbas, cosechas y podas son dejados en el campo de cultivo. Cuando los frutales están afectados por plagas y/o enfermedades de consideración; los restos de poda o cosecha son sacados del campo de cultivo e incinerados en el caso de enfermedades contagiosas o fumigado y enterrado en caso de plagas agresivas. En el cultivo de maíz-fréjol, los desechos son incorporados al terreno al momento de realizar las labores de preparación del suelo. Se estima que los desechos generados en esta granja son los siguientes.

Tabla 11. Estimación de la cantidad de residuos orgánicos

DESCRIPCIÓN	PESO Kg/año
Restos de podas, cosechas y deshierbas	103000
Desechos orgánicos domiciliarios	1300
TOTAL DE DESECHOS ORGÁNICOS	104300

FUENTE: Directa

ELABORACIÓN: Autora

1.7.2. Residuos inorgánicos

Los residuos inorgánicos que ingresan en la granja son empaques de plástico (saquillos) en los cuales se reciben el abono orgánico y el fertilizante químico. Parte de los saquillos son reutilizados para el empaque de abono de lombriz y para el empaque y comercialización de choclo y fréjol. En caso que los saquillos terminen su vida útil, son enviados a disposición final.



Otra fuente de ingreso de residuos inorgánicos es la adquisición de plantas que contienen pan de tierra. Luego que las plantas se han sembrado los restos de las fundas son retiradas del campo de cultivo y llevadas para su disposición final.

Los docentes, estudiantes, trabajadores y guardianes ingresan desechos plásticos a la granja. Estos residuos son llevados a disposición final como parte de los desechos domésticos. Se midió el volumen de desechos domiciliarios producidos, de ellos se consideró el 40% como residuos domésticos plásticos, los cuales se envía para disposición final.

Tabla 12. Estimación de la cantidad de residuos inorgánicos

DESCRIPCIÓN	UNIDADES N°	PESO Kg/año
Saquillos plásticos con capacidad de 45 Kg.	1600	1200
Fundas plásticas provenientes de la siembra de plantas en los diferentes huertos	1200	10
Restos plásticos provenientes de residuos domésticos		700
TOTAL DE DESECHOS INORGANICOS		1910

FUENTE: Directa

ELABORACIÓN: Autora

1.7.3. Residuos peligrosos

En la granja se utilizan fungicidas, insecticidas y herbicidas. Las presentaciones comerciales de estos productos son mayoritariamente en líquido. Los desechos peligrosos (frascos) que se originan en la granja actualmente se están manejando con los desechos domiciliarios. Se estima que la cantidad de este tipo de desechos está alrededor de 69 Kg/año como se puede ver en el siguiente cuadro.

**Tabla 13. Estimación de residuos peligrosos producidos en la granja**

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	
	Nº	PESO Kg/año
Frascos plásticos con capacidad de 1l	80	60
Frascos plásticos con capacidad de 4l	40	4
Frascos plásticos con capacidad de 20l	5	5
TOTAL DE DESECHOS PELIGROSOS		69

FUENTE: Directa

ELABORACIÓN: Autora

1.8. POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES

Durante los años de funcionamiento de la empresa, no se han realizado mediciones de factores ambientales. Por tal razón, para el desarrollo de esta tesis se llevaron a cabo análisis de suelo (anexo 2), agua (anexo 3) y se midió el ruido que genera la maquinaria a motor (anexo 4); como se puede observar en los anexos correspondientes.

Se realizaron análisis de cuatro muestras de suelo determinándose que es de textura franca arcillosa, pH 6.8, conductividad eléctrica promedio 0.38 mmhos/cm, porcentaje de materia orgánica promedio 1.91.

El análisis de las dos muestras de agua para riego determina que hay limitación para el uso agrícola por estar contaminada por coliformes y *Escherichia coli*. No se deben regar cultivos hortícolas o realizar labores de control de plagas en cualquier cultivo en un período mínimo de cuarenta y cinco días antes de la cosecha.

En las mediciones de ruido se pudo determinar que la máquina fumigadora Cifarelli está produciendo ruido de 86.1 dB, encontrándose por encima del nivel permitido por la legislación (85 dB).



CAPÍTULO II

2. MARCO JURÍDICO AMBIENTAL

El marco jurídico ambiental en el que se desarrolla las actividades agrícolas de la granja en estudio, esta constituido por una serie de leyes y normas que tienen vigencia a escala nacional.

La Constitución de la República (2008), Título II Derechos, Capítulo segundo Derechos del buen vivir, Sección segunda Art. 14.- reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado que garantice la sostenibilidad y el buen vivir. Declara de interés público la preservación del ambiente.

La Constitución de la República (2008), Título II Régimen del buen vivir, Capítulo segundo Biodiversidad y recursos naturales, Sección primera Naturaleza y ambiente, Art. 395, numeral 2 manifiesta: las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos los niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.

La Ley de Gestión Ambiental, TITULO I Ámbito y principios de la gestión ambiental, Art. 2, la gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto (sic) a las culturas y prácticas tradicionales.

La Ley de prevención y control de contaminación ambiental, Capítulo V De la Prevención y Control de la Contaminación del Aire, Art. 11.- Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que,



a juicio del Ministerio de Salud, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia.

Art. 12.- Para los efectos de esta Ley, serán considerados como fuentes potenciales de contaminación del aire: Las artificiales, originadas por el desarrollo tecnológico y la acción del hombre, tales como fábricas, calderas, generadores de vapor, talleres, plantas, termoeléctricas, refinerías de petróleo, plantas químicas, aeronaves, automotores y similares, la incineración, quema a cielo abierto de basuras y residuos, la explotación de materiales de construcción y otras actividades que produzcan o puedan producir contaminación

La Ley de prevención y control de contaminación ambiental, Capítulo VI De la Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas Art. 16. 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 y a las propiedades.

La Ley de prevención y control de contaminación ambiental, Capítulo VI De la Prevención y Control de la Contaminación de los suelos, Art. 20.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y relaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.

Art. 21.- Para los efectos de esta Ley, serán considerados como fuentes potenciales de contaminación, las sustancias radioactivas y los derechos sólidos, líquidos, o gaseosos de procedencia industrial, agropecuaria, municipal o doméstica.

Art. 22.- El Ministerio de Agricultura y Ganadería limitará, regulará, o prohibirá el empleo de sustancias, tales como plaguicidas, herbicidas,



fertilizantes, defoliantes, detergentes, materiales radioactivos y otros, cuyo uso pueda causar contaminación.

Art. 23.- El Ministerio de Salud, en coordinación con las municipalidades, planificará, regulará, normará, limitará y supervisará los sistemas de recolección, transporte y disposición final de basuras en el medio urbano y rural.

Es importante resaltar la voluntad de los responsables de la Facultad de Ciencias agropecuarias de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de cumplir la ley de gestión ambiental en la granja agrícola El Romeral.

2.1. NORMATIVA NACIONAL

Constitución de la República del Ecuador 2008. Registro oficial No 245 30 de julio de 2008. Título II, Capítulo segundo, artículo 14.

Constitución de la República del Ecuador 2008. Registro oficial No 245 30 de julio de 2008. Título II. Capítulo séptimo, artículo 72.

Constitución de la República del Ecuador 2008. Registro oficial No 245 30 de julio de 2008. Título VII, Capítulo segundo, artículo 396.

Ley de Gestión Ambiental registro oficial No 245 30 de julio de 1999. Título I, artículo 2.

Ley de Gestión Ambiental registro oficial No 245 30 de julio de 1999. Título III, Capítulo II, artículo 19.

Ley de Gestión Ambiental registro oficial No 245 30 de julio de 1999. Título III, Capítulo II, artículo 23.

Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Decreto Supremo No 374 RO/97 del 31 de mayo de 1976, Capítulo V, artículo 11.



Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Decreto Supremo No 374 RO/97 del 31 de mayo de 1976, Capítulo V, artículo 12.

Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Decreto Supremo No 374 RO/97 del 31 de mayo de 1976, Capítulo VI, artículo 16.

Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Decreto Supremo No 374 RO/97 del 31 de mayo de 1976, Capítulo VII, artículo 20.

Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Decreto Supremo No 374 RO/97 del 31 de mayo de 1976, Capítulo VI, artículo 21.

Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS). 31 de marzo del 2003. Libro VI de la Calidad Ambiental. Anexo 1 Norma de calidad Ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua

Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS). 31 de marzo del 2003. Libro VI de la Calidad Ambiental. Anexo 2 Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados.

Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS). 31 de marzo del 2003. Libro VI de la Calidad Ambiental. Anexo 5 Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones.

Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS). 31 de marzo del 2003. Libro VI de la Calidad Ambiental. Anexo 6 Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos.



2.2. NORMATIVA REGIONAL

La ley de Régimen Municipal en el Cantón Guachapala no existe. Aún no se ha creado las ordenanzas o regulaciones ambientales. El Municipio actualmente se encuentra organizando la formación de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) correspondiente para posteriormente cumplir y hacer cumplir la legislación ambiental nacional.



CAPÍTULO III

3. LÍNEA BASE AMBIENTAL

3.1. ÁREAS DE INFLUENCIA

Para el análisis y delimitación de las áreas de influencia del proyecto, se consideró la extensión del área donde se están realizando los trabajos, así como los componentes ambientales que puedan resultar afectados las áreas de influencia son las siguientes.

3.1.1. Área de influencia directa

Como área de influencia directa se tomó la zona en donde se realizan labores de manejo de cultivos, es decir la superficie cubierta por cultivos de frutales, cultivos de ciclo corto, pasto natural, construcciones, caminos y reservorios de la granja en estudio lo que da un total de 12.6 ha. El área de influencia ambiental directa está relacionada con la cuenca del Río Paute con la que la granja lindera en su parte norte.

El radio de influencia física directa es de 350 m, y se calculó tomando puntos de referencia en campo con GPS y software Autocad.

3.1.2. Área de influencia indirecta

El área de influencia indirecta considera zonas aledañas a los cultivos de la granja, estas superficies están ocupadas por asociación maíz frejol, terrenos en descanso, bosque y terreno baldío. El área de influencia ambiental indirecta está relacionada principalmente con la Quebrada Shuscurren.

Como radio de influencia física indirecta se consideró 500 m.

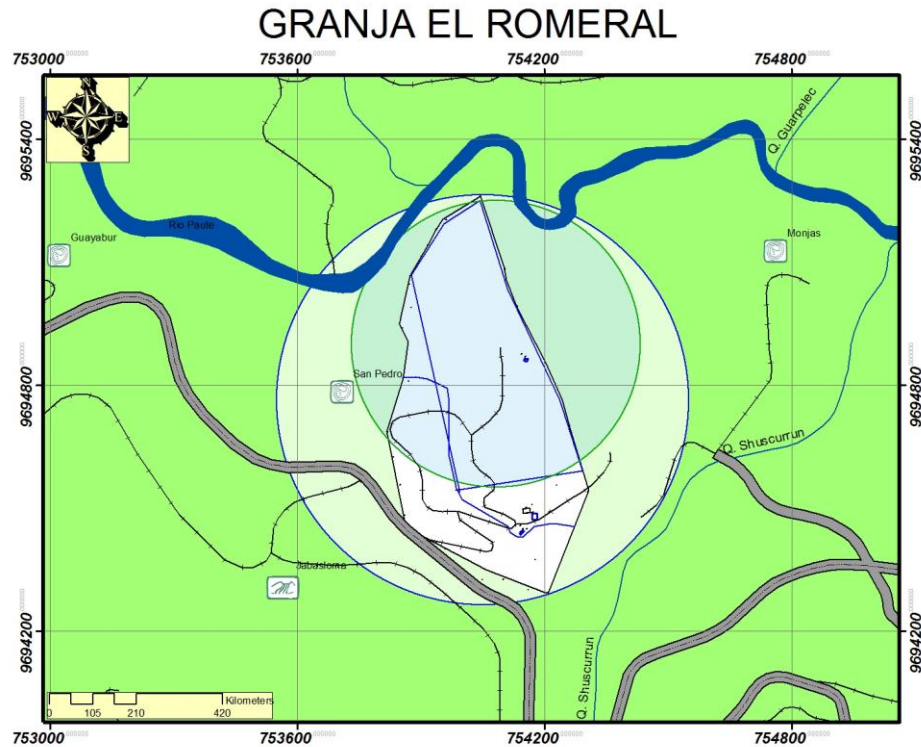


Imagen 2. Áreas de influencia directa e indirecta de la granja en estudio.

FUENTE: Directa

ELABORACIÓN: Autora

3.2. MEDIO FÍSICO

3.2.1. Características climáticas

El clima de la zona está clasificado como Subtropical Interandino. La zona en estudio está ubicada a 2200 m de altura.

3.2.1.1. Formación ecológica

El área se encuentra ubicada dentro de la formación ecológica bosque seco-Montano Bajo (bs-MB), según la clasificación de Cañadas, L. (1983).

3.2.1.2. Precipitación

La pluviosidad media anual promedio es de 500 – 1000 mm. Presenta abundantes lluvias ocasionales en época de invierno (enero - mayo).



3.2.1.3. Temperatura

La temperatura media anual es de 15 - 18 °C. Durante el día puede tener temperaturas templadas a cálidas (34 °C) y durante la noche pueden ser frías (7 °C).

3.2.1.4. Calidad de aire

La granja frutícola y su área de influencia pertenecen a una zona rural, en sus alrededores se desarrollan actividades agropecuarias principalmente. Por ello la calidad del aire es pura, la zona es abierta donde no existen fuertes contaminantes que lo alteren, según la ficha ambiental existente en el Libro VI de la Calidad Ambiental, Título I Del Sistema Único de Manejo Ambiental.

3.2.2. Hidrografía

Dentro del área de influencia del proyecto se encuentra la Cuenca del Río Paute. Es importante señalar que hacia el sur existe una quebrada permanente la cual provee de agua de riego a la comunidad. Las aguas existentes en esta quebrada provienen de vertientes existentes en la parte alta de la zona.

3.2.3. Uso de suelo

3.2.3.1. Uso actual del suelo

De acuerdo a la información digital de uso del suelo de la cuenca del Río Paute, a escala 1:50000; clasificadas por la UDA - CGPaute (2001), el uso predominante del suelo en la zona son cultivos de ciclo corto; asociación maíz - fréjol, formación mixta arbustiva herbácea siempre verde; pasto natural, pasto cultivado, como se puede en la imagen 6.

Dentro de la granja la superficie está cubierta por bosque en un 56,73%, frutales 28,11%, asociación maíz fréjol 7,12%, pasto natural 4,98%, tierra baldía 3,56%.



GRANJA EL ROMERAL USO ACTUAL DE SUELO

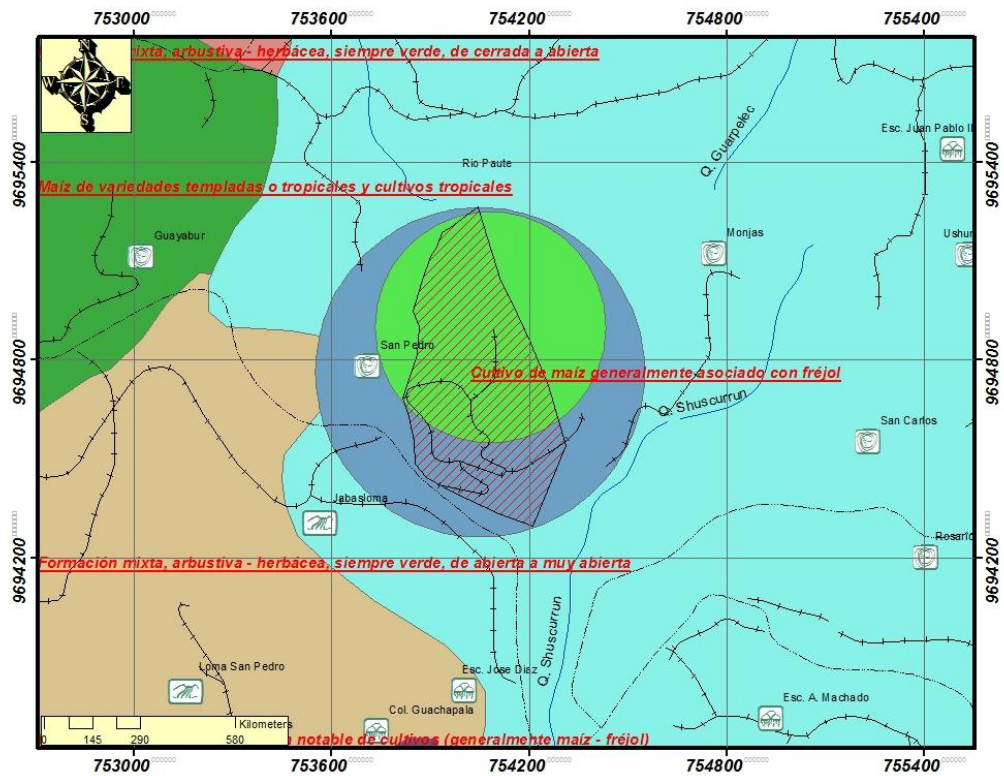


Imagen 3. Uso actual del suelo

FUENTE: CARTA USO ACTUAL DEL SUELO DEL CANTÓN
GUACHAPALA

ESCALA: 1:50 000



Imagen 4. Panorámica de los cultivos predominantes en el Cantón Guachapala

FUENTE: Directa

ELABORACIÓN: Autora

3.2.3.2. Uso potencial del suelo

El mapa de uso potencial del suelo de la cuenca del Río Paute, a escala 1:50000; clasificadas por la UDA - CGPaute (2001), en el Cantón Guachapala se pueden realizar diferentes cultivos aunque tienen limitaciones moderadas.

GRANJA EL ROMERAL USO POTENCIAL DEL SUELO

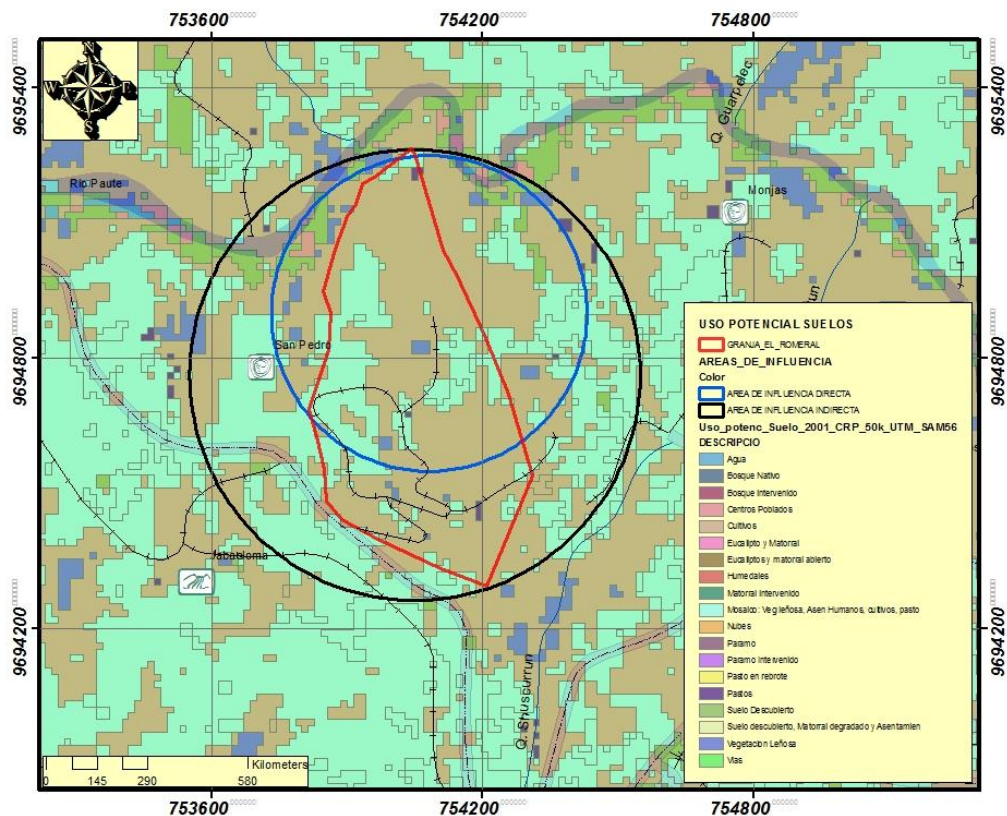


Imagen 5. Uso potencial del suelo

FUENTE: CARTA USO POTENCIAL DEL SUELO DEL CANTÓN GUACHAPALA

ESCALA: 1:50 000

Dentro de la granja El Romeral el uso potencial indica que existe predominancia de cultivos, pastos y vegetación leñosa, por lo que se deduce que el suelo está correctamente utilizado debido a que existe coincidencia con las actuales explotaciones agrícolas.



Imagen 6. Formaciones mixtas de árboles, arbustos y cultivos frutales

FUENTE: Directa

ELABORACIÓN: Autora



Imagen 7. Formaciones mixtas de árboles, arbustos y herbáceas dentro del bosque

FUENTE: Directa

ELABORACIÓN: Autora

3.2.4. Geología

De acuerdo a la información obtenida por Hidropaute, contenida en las cartas geológicas de la Cuenca del Río Paute, a escala 1:50000 que fueron clasificadas por la UDA – CG Paute (2001), las formaciones geológicas existentes en la superficie donde se asienta la granja “El Romeral” son dos:

- Formación Meta-volcánicos de San Francisco serie Paute de espesor no conocido. Están compuestas por meta - andesitas y filitas. Las filitas en los taludes de la carretera se presentan muy alterados por la meteorización. Se le atribuye la edad Laramídica del Mesozoico.
- Depósitos coluviales o superficiales que se encuentran dispersos en las desembocaduras de los valles o al pie de superficies escarpadas. Esta compuesto de material suelto que se desliza sobre las rocas de la Serie Paute. Su edad es Holocénica.



3.2.5. Morfología y Edafología

3.2.5.1. Descripción Geomorfológica

El Cantón Guachapala se encuentra inserto en la Cordillera Oriental de los Andes. Su geomorfología se caracteriza por presentar forma irregular y quebradiza, con pendientes de moderado grado y posee quebradas poco profundas secas o intermitentes. Las quebradas intermitentes sirven de canal de drenaje de los torrentes invernales que desembocan en el Río Paute. La erosión laminar existente produce microsurcos y está determinada por la acción del agua de naturaleza pluvial. Información consultada de los mapas generados por el MAG-ORSTOM (1984), tomando en consideración la estructura litológica y topográfica del relieve de la zona.

3.2.5.2. Edafología

Para esta parte del estudio se utilizó la información básica elaborada por la UDA – CG Paute (2001), de la Cuenca del Río Paute a escala 1:50000 más una visita de campo. En ella se pudo confirmar que la Cuenca del Río Paute se caracteriza por tener suelos clase III, pobres, con procesos erosivos moderados constantes y baja presencia de materia orgánica. Son suelos aptos para la agricultura con moderadas limitaciones por lo que requiere de prácticas de manejo y conservación del recurso.

3.2.5.3. Taxonomía

De acuerdo a la clasificación de los suelos de Cuenca realizada por MAG – ORSTOM (1984), la taxonomía de los suelos corresponde a suelos jóvenes de color amarillo, de textura arcillosa (arcilla de tipo Montmorillonita), a veces muy pedregosos.

El suelo de categoría L1, está presente en áreas húmedas su pH es ácido, es característico de zonas fuertemente coluvionadas y acumulaciones en pendientes suaves (P. 20%). Altitud: 1500 - 2600 m.



Los suelos de categoría V2, presentan grietas en la época seca, son de alta capacidad de intercambio catiónico, son característicos de áreas con estación seca bien marcada su pH es neutro. Se ubican en pendientes suaves de 12% a 25%, en altitud de: 2 200 - 2 800 m.

Los suelos Uderts se desarrollan indistintamente sobre materiales sedimentarios, volcánicos y meta-volcánicos. Son suelos arcillosos con más del 30% de arcilla del tipo Montmorillonita, alta capacidad de intercambio catiónico y presencia de grietas en la época seca. En zonas relativamente húmedas, el pH es ligeramente ácido y en zonas con una estación seca bien marcada, el PH es neutro.

De acuerdo al régimen de humedad del suelo en la zona existe presencia de suelos de régimen tipo Ústico y Údico

- **Suelo Ústico**

Este régimen tiene humedad limitada pero se presenta en un periodo de tiempo en el que las condiciones son propicias para el crecimiento de las plantas. La temperatura media anual del suelo es 22 °C.

- **Suelo Údico**

El régimen de humedad údico es común para los suelos de climas húmedos con precipitaciones bien distribuidas o con suficiente lluvia de tal manera que la humedad almacenada más la precipitación son aproximadamente iguales o aún exceden la evapotranspiración. El agua se mueve a través del suelo en algún tiempo del año en la mayoría de los años.

Considerando la información digital sobre taxonomía del suelo de la cuenca del Río Paute, a escala 1:50000; clasificadas por la UDA - CGPaute (2001), el cantón Guachapala existen suelos vertisoles como se puede observar en la imagen.



GRANJA EL ROMERAL TAXONOMIA

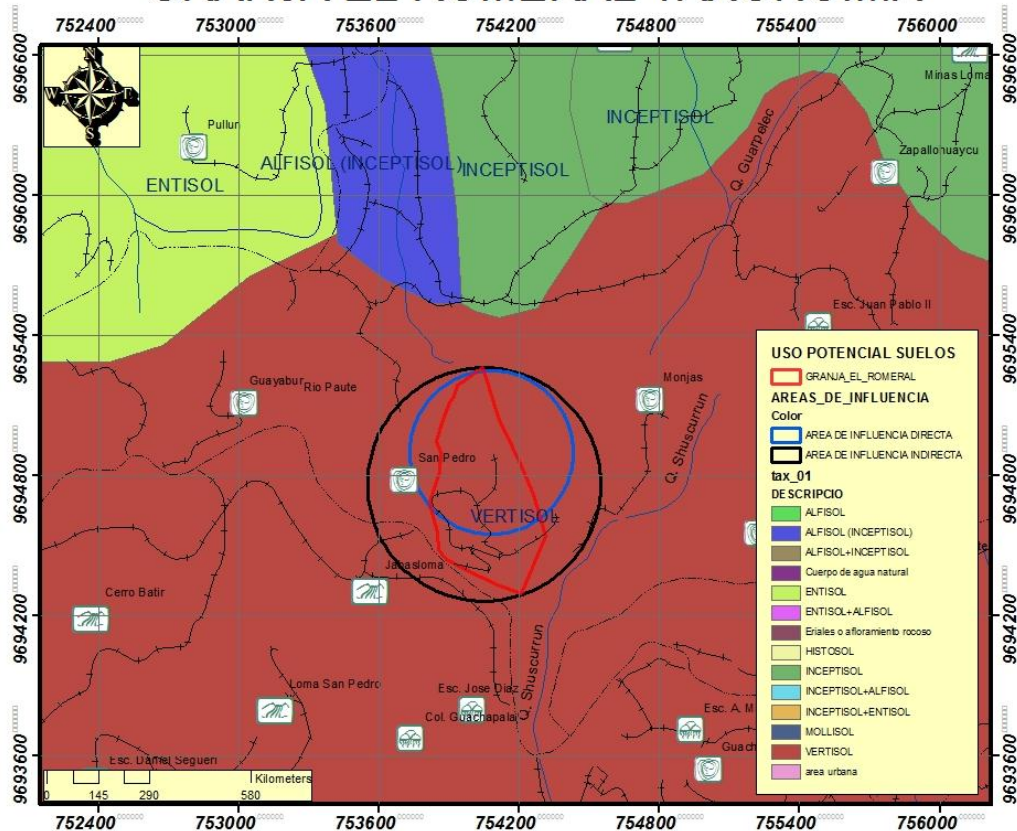


Imagen 8. Taxonomía del suelo

FUENTE: CARTA DE TAXONOMÍA DEL SUELO DEL CANTÓN GUACHAPALA

ESCALA: 1:50 000

3.2.5.4. Profundidad

Los suelos comprendidos en el área en estudio y su zona de influencia esta conformada por suelos poco profundos (40 – 60 cm de espesor), dotados de poca fertilidad; pobres para actividades de producción agrícola, tienen baja capacidad de retención de agua presentando agrietamiento en épocas de sequía de acuerdo a la clasificación de los suelos de Cuenca realizada por MAG – ORSTOM (1984),



3.3. MEDIO BIÓTICO

3.3.1. Zona de vida

Según el sistema de clasificación de Cañadas, L. (1983), corresponde a bosque seco montano bajo y bosque húmedo montano bajo. La flora característica de acuerdo a Sierra, R. (1999), está conformada por árboles y arbustos de *Oreopanax confusus*, *O. corazonensis* y *Oreopanax spp.* (Araliaceae); *Cordia rusbyi* (Boraginaceae); *Coriaria ruscifolia* (Coriariaceae), *Croton wagneri* y *C. spp.* (Euphorbiaceae); *Juglans neotropica* (Juglandaceae), *Eritrina edulis* (Fabaceae); *Blakea oldemanii*, *Miconia crocea*, y *M. spp.* (Melastomataceae), *Calceolaria crenata*, *C. adenantha* y *C. spp.* (Scrophulariaceae).

3.3.2. Cobertura vegetal

Según el mapa de uso actual y formaciones vegetales DIFORPA (2003) existe una amplia dominancia de cultivos mixtos y áreas degradadas. En la inspección al sitio de estudio se comprobó la predominancia de áreas utilizadas para el cultivo del maíz compartida con invernaderos utilizados para el cultivo de tomate y suelo degradado. La presencia de vegetación leñosa está compuesta por eucalipto, pino y pequeños arbustos.

3.3.3. Inventario del medio biótico

Metodología

Para el análisis de la cobertura vegetal se realizó una verificación en campo de la información cartográfica de la cobertura vegetal de la cuenca del Río Paute realizada por la UDA y CGPaute (2001), más la identificación taxonómica del Prontuario de agricultura Cabrera, M. (Et al) 2005.

Para determinar las especies de flora y fauna existentes en las áreas de influencia directa e indirecta dentro de la línea base ambiental del proyecto agrícola, se realizaron entrevistas a la población sobre especies presentes, recopilación de información por observación directa,



depuración de material existente, análisis de cartografía temática y revisión bibliografía.

3.3.3.1. Flora

Para levantamiento de flora la metodología empleada fue a través de transecto lineal que contempla distancias de 100 m de longitud por 4 m de ancho dando un total de 400 m². Seguidamente se realizó un recorrido de identificación y caracterización de especies de flora y fauna. Como tercera opción, con la finalidad de aprovechar el conocimiento y experiencia de la población local, se realizaron entrevistas a personas de la comunidad. Entre las especies florísticas registradas en el área de estudio tenemos las siguientes:

ESPECIES HERBACEAS

Tabla 14. Registro de especies herbáceas existentes en las áreas de influencia

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Chilca	Compositae	<i>Baccharis</i>	<i>sp.</i>
Cola de caballo	<i>Equisetaceae</i>	<i>Equisetum</i>	<i>Sp.</i>
Carrizo	Poaceae	<i>Arundo</i>	<i>donax</i>
Alfalfa	Fabaceae	<i>Medicago</i>	<i>sativa</i>
Alfalfilla	Fabaceae	<i>Medicago</i>	<i>falcata</i>
Porotillo	Fabaceae	<i>Erytrina</i>	<i>berteroana</i>
Fréjol	Leguminoseae	<i>Phaseolus</i>	<i>vulgaris</i>
Sacha gullán	Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>sp.</i>
Kikuyo	Poaceae	<i>Pennisetum</i>	<i>clandestinum</i>
Avena	Poaceae	<i>Avena</i>	<i>sativa</i>

FUENTE: Rivas, K. 2009., Cabrera, M. (Et - al) 2005.

ELABORACIÓN: Autora

**ESPECIES ARBUSTIVAS****Tabla 15. Registro de especies arbustivas existentes en las áreas de influencia**

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Flor de Cristo	Orchidaceae	<i>Epidendrum</i>	<i>Sp.</i>
Retama	Leguminoseae	<i>Spartium</i>	<i>junceum</i>
Zigzal	Poaceae	<i>Pennisetum</i>	<i>alopecuroides</i>
Mora silvestre	Rosaceae	<i>Rubus</i>	<i>adenotrichos</i>
Penco negro	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>americana</i>
Penco blanco	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>japonica</i>
Chamana	Sapindaceae	<i>Dodonaea</i>	<i>viscosa</i>
Maíz	Astereceae	<i>Zea</i>	<i>mays</i>
Caña de azúcar	Poaceae	<i>Saccharum</i>	<i>sp.</i>

FUENTE: Rivas, K. 2009., Cabrera, M. (Et - al) 2005.

ELABORACIÓN: Autora

ESPECIES ARBOREAS**Tabla 16. Registro de especies arbóreas existentes en las áreas de influencia**

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Capulí	Rosaceae	<i>Prunus</i>	<i>sp.</i>
Eucalipto	Myrtaceae	<i>Eucaliptus</i>	<i>globulus</i>
Aliso	Betulaceae	<i>Alnus</i>	<i>gorullensis</i>
Acacia	Mimosaceae	<i>Acacia</i>	<i>dealbata</i>
Nogal	Juglandaceae	<i>Juglans</i>	<i>neotropica</i>
Sauce	Salicaceae	<i>Salix</i>	<i>babylonica</i>
Pino	Pinaceae	<i>pinus</i>	<i>patula</i>
Guaba	Mimosaceae	<i>Inga</i>	<i>edulis</i>
Higo	Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>carica</i>
Guayaba	Myrtaceae	<i>Psidium</i>	<i>guajava</i>

FUENTE: Rivas, K. 2009., Cabrera, M. (Et - al) 2005.

ELABORACIÓN: Autora

El uso de especies florísticas existentes, en su mayor parte es el consumo básico de cereales como el maíz, fréjol; frutas como manzanas, duraznos, higo, reina claudia, tomate de árbol, etc. Otros usos alternativos, dependiendo de la necesidad y la abundancia son la medicina tradicional casera, alimento de animales, artesanía, elaboración de herramientas y materiales para la construcción.



3.3.3.2. Fauna

Para monitorear fauna se realizó un transecto de 200 m x 4 m en el que por observación directa se registró las especies de fauna y avifauna existente. Se buscaron madrigueras cuevas, huellas, heces o cualquier evidencia que ayude a determinar la presencia especies. Se realizaron entrevistas a los pobladores de la zona de estudio.

Las especies faunísticas están directamente relacionadas con la cobertura vegetal. Las principales especies se presentan a continuación.

MAMÍFEROS

Tabla 17. Registro mamíferos existentes en las áreas de influencia

NOMBRE	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Raposo	Canidae	<i>Lycalopex</i>	<i>culpaeus</i>
Zorro	Canidae	<i>Cerdocyon</i>	<i>thous</i>
Murciélago	Phyllostomidae	<i>Anoura</i>	<i>goeffroyi</i>
Conejo	Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>brasiliensis</i>
Ratón de campo	Rodentia	<i>Rodentia</i>	<i>sp.</i>
Chucurillo	Mustelidae	<i>Mustela</i>	<i>frenata</i>
Añas	Mepthitidae	<i>Conepatus</i>	<i>semintriatus</i>

FUENTE: Jiménez, M., Jiménez, M. 2007.

ELABORACIÓN: Autora

AVES

Tabla 18. Registro de aves existentes en las áreas de influencia

NOMBRE COMUN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Tórtola	Columbidae	<i>Zenaida</i>	<i>auriculata</i>
Gorrión	Fringillidae	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>
Mirlo	Turdidae	<i>Turdus</i>	<i>fluscater</i>
Colibrí	Trochilidae	<i>Lesbia</i>	<i>sp.</i>

FUENTE: Jiménez, M., Jiménez, M. 2007.

ELABORACIÓN: Autora

En el área de influencia también es posible identificar especies de insectos comunes como moscas, mosquitos, arañas, libélulas, mariposas, mariquitas, así como lagartijas (*Arolis* sp.) y ranas (*Atelopus* sp.).



3.4. MEDIO SOCIAL

Para el análisis social, se considera como población del área de influencia, a todos los habitantes del Cantón Guachapala.

3.4.1. Población

La población censal de las áreas de influencia, se indica en la tabla a continuación:

Tabla 19. Población censal

CENSOS	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
Número de habitantes	1451	1674	3125
Porcentaje	46,43%	53,57%	100%

FUENTE: INEC. 2001.

ELABORACIÓN: Autora

3.4.2. Estructura de la población por edad y sexo

Analizando la distribución de la población por grupos de edades en el Cantón Guachapala, se puede ver que el 32,16% es población menor de 15 años, el 50.82% es menor de 25 años.

**Tabla 20. Estructura de la población**

Grupos de edad	Guachapala		
	Total	Hombres	Mujeres
0 a 4	11,04%	5,60	5,44
5 a 9	10,11%	5,63	4,48
10 a 14	11,01%	5,28	5,73
15 a 19	10,50%	5,12	5,38
20 a 24	8,16%	3,90	4,26
25 a 29	5,24%	2,30	2,94
30 a 34	5,89%	2,69	3,20
35 a 39	4,35%	1,44	2,91
40 a 44	4,39%	1,86	2,53
45 a 49	3,30%	1,57	1,73
50 a 54	3,71%	1,50	2,21
55 a 59	3,10%	1,44	1,66
60 a 64	3,94%	1,44	2,50
65 a 69	3,36%	1,34	2,02
70 a 74	3,36%	1,34	2,02
75 a 79	3,14%	1,41	1,73
80 a 84	2,24%	0,99	1,25
85 y +	3,16%	1,44	1,72
TOTAL	100,00%	46,29	53,71

FUENTE: INEC. 2001.

ELABORACIÓN: Autora

3.4.3. Fecundidad

En el año 2001 la población femenina entre 15 y 49 años representó el 43.3 % del total de la población femenina.

**Tabla 21. Distribución porcentual de fecundidad**

Grupos de edades	Cantón Guachapala
15 a 19	18,45%
20 a 24	19,66%
25 a 29	14,79%
30 a 34	13,72%
35 a 39	11,74%
40 a 44	12,65%
45 a 49	8,99%

FUENTE: INEC. 2001.

ELABORACIÓN: Autora

3.4.4. Transporte

El Cantón Guachapala, dispone de servicio de transporte público. El servicio intercantonal es realizado por las empresas Río Paute y Alpes Orientales con cuatro frecuencias diarias. El servicio interprovincial es atendido por las empresas Sucúa y Turismo Oriental con cinco turnos diarios. Para el transporte al interior de las localidades entre parroquias y comunidades, se tiene la opción de utilizar camionetas contratadas de las cooperativas Señor de Guachapala y Luís Enrique. Información levantada en entrevistas con pobladores del sector.



CAPÍTULO IV

4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Del análisis de las actividades y los factores ambientales, se deducen los impactos ambientales, identificando que acciones afectan a cada uno de ellos. Se debe tener presente que un impacto ambiental es toda alteración favorable o desfavorable que produce una acción, programa o proyecto en el medio o en alguno de sus componentes.

La determinación y valoración de los impactos se ejecuta adaptando los criterios generales de la metodología simplificada del procedimiento planteado por Conesa, V. (1975).

En la valoración de impactos se identifican las relaciones causa-efecto entre las acciones y los factores. para ello se elabora una matriz tipo causa-efecto para determinación de impactos; una matriz de importancia para la valoración cualitativa del impacto -en cada elemento tipo- donde se considera: el carácter positivo (+) o negativo (-); intensidad; extensión; momento; persistencia; reversibilidad; sinergia; acumulación; efecto; periodicidad y recuperabilidad. Depurada la matriz se procede a la valoración cuantitativa de los impactos que permite identificar las medidas para su prevención, mitigación o corrección.

Los resultados se presentan en matrices de interacción combinadas con cuadros resúmenes que permiten contrastar las actividades, los componentes ambientales, las características de los impactos, la ponderación de los impactos, sus escalas, etc.





4.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El presente análisis aplica en función de las áreas de influencia consideradas en la línea base ambiental.

4.1.1. Acciones que pueden causar impacto

Considerando la descripción del proyecto –ver el capítulo II- se estructuran las acciones susceptibles de generar impactos en cada periodo; se consideran los impactos producidos durante las fases de preparación, operación y mantenimiento, cierre del ciclo productivo, y las actividades complementarias que se producen en los diferentes procesos productivos que se tiene en la granja en estudio.

En esta sección se trabajó una sola malla, en ella se unieron los diferentes procesos productivos de los frutales, cultivos (asociación maíz - fréjol) y humus de lombriz; para facilitar la posterior identificación de interacciones, así como la valoración de impactos ambientales.

Las diferentes acciones que se realizan también fueron agrupadas como por ejemplo tipos de riego que se utilizan (goteo, chorro e inundación controlada), con la finalidad de simplificar la malla de interacciones.

El cuadro siguiente muestra las acciones de las actividades agrícolas llevadas a cabo en la granja “El Romeral” que pueden causar impacto ambiental.



Tabla 22. Acciones del proyecto susceptible de generar impacto ambiental

FASE DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	CÓDIGO
FASE I: PREPARACIÓN	Arado con yunta u hoyado del suelo para los cultivos	A1
	Surcado con yunta para la siembra de cultivos	A2
	Fertilización y abonadura de los cultivos	A3
	Construcción de cunas de lombrices	A4
	Siembra de plantas, semillas o lombrices	A5
	Riegos en los cultivos por goteo, chorro o inundación controlada	A6
	Riegos a chorro en los lechos de lombrices	A7
	Colocación de alimento en los lechos de lombrices	A8
FASE II: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Poda en seco de los frutales	A9
	Manejo integrado de plagas, controles fitosanitarios	A10
	Riegos en los cultivos por goteo, chorro o inundación controlada	A11
	Riegos a chorro en los lechos de lombrices	A12
	Deshierbas manuales en los cultivos y lechos de lombrices	A13
	Poda en verde de los frutales	A14
	Uso de maquinaria y equipo agrícola para desbroce y fumigación	A15
	Generación, manejo y disposición final	A16



	de residuos	
FASE III: CIERRE DEL CICLO	Cosecha y selección de los cultivos	A17
	Recolección y tamizado de humus de lombriz	A18
ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	Transporte y comercialización de frutos y humus	A19
	Compra de fertilizantes, abonos e insumos agrícolas	A20
	Manejo y almacenamiento de productos fitosanitarios	A21

FUENTE: Directa

ELABORACIÓN: Autora

4.1.2. Identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos

El medio ambiente tendrá una mayor o menor capacidad de acogida del proyecto. Para ello se evalúan los efectos del mismo sobre los principales factores ambientales de acuerdo a: las acciones del proyecto, la ficha ambiental, los recorridos por el lugar y diálogo con los habitantes de la localidad.

Los siguientes factores ambientales son susceptibles de recibir impactos positivos o negativos en la calidad ambiental. Se utilizó la metodología de Conesa, V. (1975).



Tabla 23. Elementos del medio susceptibles de recibir impacto ambiental

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	CÓDIGO
COMPONENTE FÍSICO	Aire	Contaminación Aire por polvo	F01
		Contaminación Aire por gases y olores	F02
		Contaminación sónica (ruido)	F03
	Agua	Contaminación del agua de consumo agrícola	F04
		Desperdicio de agua	F05
		Alteración de cantidad de agua (disponibilidad)	F06
		Alteración del flujo superficial	F07
	Suelos	Contaminación	F08
		Erosión	F09
COMPONENTE BIÓTICO	Fauna terrestre	Alteración de la fauna	F10
COMPONENTE SOCIAL	Percepción del paisaje	Alteración del paisaje	F11
	Estructura económica	Generación de ingresos para la población	F12
	Afectaciones sobre el bienestar	Alteración del bienestar comunitario	F13
Alteración del tráfico vehicular		F14	
Salud y seguridad ocupacional de los trabajadores		F15	

FUENTE: Directa

ELABORACIÓN: Autora



4.2. MATRIZ DE IMPACTOS O INTERACCIONES

Siguiendo la metodología de Conesa, V. (1975), la valoración cualitativa de los impactos se realiza a través de una matriz de impactos, que es de tipo causa – efecto. Consiste en un cuadro de doble entrada, en cuyas columnas figuran las acciones impactantes del proyecto y dispuestos en las filas se encuentran los factores medioambientales susceptibles de recibir impactos. En cada una de las cuadrículas correspondientes se coloca una señal (X) que identifica la acción impactante sobre el factor del medio impactado.



Tabla 24. Matriz de interacciones

ACCIONES DEL PROYECTO				FASE I: PREPARACIÓN								FASE II: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								FASE III: CIERRE DEL CICLO		ACTIVIDADES COMPLEMENTARIA			
				A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	
MEDIO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	CÓDIGO	Arado con yunta u hoyado del suelo para los cultivos	Surcado con yunta para la siembra de cultivos	Fertilización y abonadura de los cultivos	Construcción de canas de lombrizas	Siembra de plantas, semillas o lombrizas	Riegos en los cultivos por goteo, chorro e inundación controlada	Riegos a chorro en los lechos de lombrizas	Colocación de alimento en los lechos de lombrizas	Poda en seco de los frutales	Manejo integrado de plagas, controles fitosanitarios	Riegos en los cultivos por goteo, chorro e inundación controlada	Riegos a chorro en los lechos de lombrizas	Deshierbas manuales en los cultivos y lechos de lombrizas	Poda en verde de los frutales	Uso de maquinaria y equipo agrícola para desbroces y fumigación	Generación, manejo y disposición final de residuos	Cosecha y selección de frutos en los cultivos	Recolección y tamizado de humus de lombriz	Transporte y comercialización de frutos y humus	Compra de fertilizantes, abonos e insumos agrícolas	Manejo y almacenamiento de productos fitosanitarios	
COMPONENTE FÍSICO	Aire	Polvo	F01			X					X														
		Gases y olores	F02									X		X					X	X					X
		Ruido	F03										X						X			X	X		
	Agua	Contaminación de agua de consumo agrícola	F04			X				X				X	X				X	X					
		Desperdicio de agua	F05							X	X				X	X									
		Alteración de cantidad de agua (disponibilidad)	F06							X	X				X	X									
		Alteración del flujo superficial	F07	X	X				X	X					X										
	Suelos	Contaminación	F08											X						X					
		Erosión	F09	X	X					X					X										
COMPONENTE BIÓTICO	Fauna terrestre	Alteración de la fauna	F10										X						X						
COMPONENTE SOCIAL	Percepción del paisaje	Alteración del paisaje	F11																X						
	Estructura económica	Generación de ingresos para la población	F12	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Afectaciones sobre el bienestar	Alteración del bienestar comunitario	F13											X								X			
		Alteración del tráfico vehicular	F14						X													X	X		
		Salud y seguridad ocupacional de los trabajadores	F15	X	X	X	X	X				X	X	X				X	X	X	X	X			X

FUENTE: Conesa, V. 1975.

ELABORACIÓN: Autora



4.3. CALIFICACIÓN Y VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Conforme las acciones y factores del medio que se encuentran afectados, se procede a desarrollar una matriz que valora la importancia cualitativa de cada uno de los impactos, de acuerdo al criterio de Conesa, V. (1975).

Los criterios considerados para la valoración fueron los siguientes: naturaleza o signo, intensidad o magnitud, escala espacial o extensión, duración o persistencia, momento, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, y periodicidad.

A continuación describimos cada uno de estos criterios y sus valores correspondientes.

4.3.1. Descripción de los criterios aplicados

Los criterios aplicados para la valoración de los impactos ambientales son los descritos a continuación. Estos fueron tomados de Conesa, V. (1975) y Moreno, E., Pol, E. (2002).

4.3.1.1. Signo o Naturaleza (+, -)

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+1) o perjudicial (-1) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

4.3.1.2. Intensidad (I, *Destrucción*)

Expresa el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico que actúa. Puede considerarse desde una afección mínima hasta la destrucción total del factor. La escala de valorización está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.



4.3.1.3. Extensión (EX, *Área de influencia*)

Representa el área de influencia esperada en relación con el entorno del proyecto, que puede ser expresada en términos porcentuales (% de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su graduación, como impacto parcial (2) y extenso (4). En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico (vertido próximo y agua arriba de una toma de agua, degradación paisajística en una zona muy visitada o cerca de un centro urbano, etc.), se le atribuirá un valor de 4 unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que produce el efecto.

4.3.1.4. Momento (MO, *Momento en que se manifiesta*)

Hace referencia al tiempo que transcurre entre el inicio de la acción de la acción y el inicio del efecto que esta produce sobre el factor del medio considerado. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años. El momento puede ser inmediato, y si es inferior a 1 año (corto plazo) se asigna un valor de (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 - 5 años, mediano plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años, largo plazo, con valor asignado (1).

Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de 1 – 4 unidades por encima de de las especificadas (ruido por la noche en las proximidades de un centro hospitalario - inmediato-, previsible aparición de una plaga o efecto



pernicioso en una explotación justo antes de la recolección - mediano plazo-).

4.3.1.5. Persistencia (PE, *Permanencia del efecto*)

Se refiere al tiempo que se espera permanezca el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Se expresa en unidades de tiempo, generalmente años. Suele considerarse que es fugaz si la permanencia es menor de 1 año y se asigna un valor (1), es temporal si dura entre 1 y 10 años y se asigna valor (2), es permanente si supera los 10 años y se asigna valor (4).

4.3.1.6. Reversibilidad (RV, *Reconstrucción natural*)

Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medios naturales, y en caso de que sea posible, al intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo. Es la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a mediano plazo (2), si el efecto es irreversible (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos períodos, son los mismos asignados en el parámetro anterior.

4.3.1.7. Sinergia (SI, *Regularidad de la manifestación*)

Se dice que dos efectos son sinérgicos si su manifestación conjunta es superior a la suma de las manifestaciones que se obtienen si cada uno de ellos actuase por separado (la manifestación no es lineal respecto a los efectos). Puede visualizarse como el reforzamiento de dos efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por las acciones que causan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.



Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el ámbito toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2), y si es muy sinérgico (4).

Cuando se presentan casos de debilitamiento, la valoración de la sinergia debe ser negativa, reduciendo al final el valor de la importancia del impacto.

4.3.1.8. Acumulación (AC, *Incremento progresivo*)

Este atributo se refiere al incremento progresivo de la acumulación del efecto, cuando persiste en forma continua o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

4.3.1.9. Efecto (EF, *Relación Causa Efecto*)

Es la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta, y toma el valor (4). En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, acumulando este como una acción de segundo orden, toma el valor (1).

4.3.1.10. Periodicidad (PR, *Regularidad de la manifestación*)

Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, puede ser cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna el valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición regular; que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

4.3.1.11. Recuperabilidad (MC, *Reconstrucción por medios humanos*)



Es la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna el valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente el efecto es mitigable y por tanto un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la humana) le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias el valor adaptado será (4).

Tabla 25. Valores de los criterios empleados en al importancia del impacto

CRITERIOS					
	Naturaleza (N)	Impacto beneficioso	+1		
		Impacto perjudicial	-1		
Intensidad (I)	Baja	1	Extensión (EX)	Puntual	1
	Media	2		Parcial	2
	Alta	4		Extenso	4
	Muy alta	8		Total	8
	Total	12		Crítica	(+4)
Persistencia (PE)	Fugaz	1	Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
	Temporal	2		Mediano plazo	2
	Permanente	4		Irreversible	4
Acumulación (AC)	Simple	1	Efecto (EF)	Indirecto	1
	Acumulativo	4		Directo	4
Sinergia (SI)	Sin sinergismo (simple)	1	Periodicidad (PR)	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
	Sinérgico	2		Periódico	2



	Muy sinérgico	4		Continuo	4
Momento (MO)	Largo plazo	1	Recuperabilidad (MC) Reconstrucción por medios humanos	Recuperable inmediato	1
	Medio plazo	2		Recuperable a mediano plazo	2
	Inmediato	4		Mitigable	4
	Crítico	(+4)		Irrecuperable	8

FUENTE: Conesa, V. 1975.

4.3.2. Importancia del Impacto (I)

Conesa, V. (1975), indica que la importancia de un impacto es una medida cualitativa del mismo, que se obtiene a partir del grado de incidencia (intensidad) de la alteración producida, y de la caracterización del efecto, obtenida a través de una serie de atributos establecidos.

Aunque la importancia es una medida cualitativa, en realidad se calcula cuantitativamente, asignando para ello números enteros a cada una de las etiquetas recogidas. La determinación de la importancia de los impactos de la granja se puede observar en el anexo 5.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto a continuación. En función del valor asignado a los símbolos considerados, se mide el impacto ambiental en considerando tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, así como de la caracterización del efecto.

$$I = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$



4.3.2.1. Calificación de la importancia del Impacto

La importancia del impacto; según Conesa, V. (1975), toma valores entre 13 y 100. Se presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se producen alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afección mínima de los restantes símbolos.
- Intensidad muy alta o alta, y afección alta o muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son calificados como irrelevantes o compatibles. Los impactos con valores entre 25-50 se califican como moderados. Los impactos con valores entre 50 – 75 se califican como severos. Los impactos con valor superior a 75 se califican como críticos.

En la matriz de valorización de impactos que se indica a continuación, se sintetiza en una cifra la Importancia del Impacto para cada una de las interacciones identificadas.

**Tabla 26. Calificación de la importancia del impacto**

Nomenclatura	Valor	Descripción
<i>Crítico</i>	$I > 75$	Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales.
<i>Severo</i>	$75 \leq I \leq 50$	Efecto en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctivas o protectoras.
<i>Moderado</i>	$50 \leq I \leq 25$	Efecto cuya recuperación no precisa prácticas correctivas o protectoras intensivas.
<i>Irrelevante</i>	$I < 25$	El efecto que se produce en el factor no produce afecciones considerables.

FUENTE: Conesa, V. 1975.



Tabla 27. Matriz de valorización o importancia de impactos

ACCIONES DEL PROYECTO				FASE I: PREPARACIÓN								FASE II: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								FASE III: CIERRE DEL CICLO		ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS			
				Arado con junta u hoyado del suelo para los cultivos	Surcado con junta para la siembra de cultivos	Fertilización y abonadura de los cultivos	Construcción de curvas de lombrizas	Siembra de plantas, semillas o lombrizas	Riegos en los cultivos por goteo, chorro e inundación controlada	Riegos a chorro en los lechos de lombrizas	Colocación de alimento en los lechos de lombrizas	Podá en seco de los frutales	Manejo integrado de plagas, controles fitosanitarios	Riegos en los cultivos por goteo, chorro e inundación controlada	Riegos a chorro en los lechos de lombrizas	Deshierbas manuales en los cultivos y lechos de lombrizas	Podá en verde de los frutales	Uso de maquinaria y equipo agrícola para desbroce y fumigación	Generación, manejo y disposición final de residuos	Cosecha y selección de los cultivos	Recolección y tamizado de humus de lombriz	Transporte y comercialización de frutos y humus	Compra de fertilizantes, abonos e insumos agrícolas	Manejo y almacenamiento de productos	
MEDIO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	CODIGO	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	
COMPONENTE FÍSICO	Aire	Polvo	F01			-21					-31														
		Gases y olores	F02									-23		-23					-22	-31					-31
		Ruido	F03											-23					-39				-22	-20	
	Agua	Contaminación del agua de consumo agrícola	F04			-23				-33				-30	33				-23	-27					
		Desperdicio de agua	F05							-22	-23				-20	-23									
		Alteración de cantidad de agua (disponibilidad)	F06							-20	-20				-23	-20									
		Alteración del flujo superficial	F07	-29	-26			25	-21						-21										
	Suelos	Contaminación	F08											-28						-27					
		Erosión	F09	-27	-27					-28					-28										
	Fauna terrestre	Alteración de la fauna	F10											-31					-31						
COMPONENTE BIÓTICO	Percepción del paisaje	Alteración del paisaje	F11																-36						
	Estructura económica	Generación de ingresos para la población	F12	20	20	20	19	25	26	24	26	27	26	26	24	33	29	24	25	31	25	26	20	23	
COMPONENTE SOCIAL	Afectaciones sobre el bienestar	Alteración del bienestar comunitario	F13										-32					-25				-20			
		Alteración del tráfico vehicular	F14					-20															-24	-23	
		Salud y seguridad ocupacional de los trabajadores	F15	-24	-24	-24	-20	-22				-29	-23	-37			-29	-23	-36	-26	-24	-24			-31

FUENTE: Conesa, V. 1975.

ELABORACIÓN: Autora



4.4. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

La matriz de valorización de impactos determina que existen 8 interrelaciones, de las cuales 46 (56,79%) son impactos irrelevantes y 35 (43,21%) son impactos moderados.

En el medio físico se determinaron 36 interrelaciones distribuidas de la siguiente manera:

Aire

- Contaminación del aire por polvo 2 interacciones
- Contaminación del aire por olor y gases 5 interacciones
- Contaminación sónica (ruido) 4 interacciones

Agua

- Contaminación del agua de consumo agrícola 6 interacciones
- Desperdicio de agua 4 interacciones
- Alteración de cantidad de agua (disponibilidad) 4 interacciones
- Alteración del flujo superficial 5 interacciones

Suelo

- Contaminación 2 interacciones
- Erosión 4 interacciones

En el medio biótico se determinaron 2 interrelaciones.

Fauna Terrestre

- Alteración de la fauna 2 interacciones



En el medio social se detectó 43 interrelaciones distribuidas de la siguiente manera:

Percepción del paisaje

- Alteración del paisaje 1 interacción

Estructura económica

- Generación de ingresos para la población 21 interacciones

Afecciones sobre el bienestar

- Alteración del bienestar comunitario 3 interacciones
- Alteración del tráfico vehicular 3 interacciones
- Salud y seguridad ocupacional 15 interacciones

4.4.1. Impactos sobre el componente aire

Los impactos que afectan a la calidad del aire se consideran negativos de carácter irrelevante a moderado.

El polvo que se genera durante las labores de fertilización del suelo es de baja magnitud. En la colocación de alimento en los lechos de lombrices se produce polvo produciendo un impacto moderado.

La calidad del aire está afectada por olores, gases y ruido producidos en las labores de desbroce y fumigación en las que se utiliza maquinaria agrícola. Otras actividades que contribuyen son la generación, manejo y disposición final de desechos, así como el manejo y almacenamiento de productos fitosanitarios.

4.4.2. Impactos sobre el componente agua

Los impactos sobre el componente agua son de carácter negativo con una importancia moderada. Se producen riesgo de contaminación en el manejo de agroquímicos y por manejo y disposición final de desechos.



4.4.3. Impactos sobre el componente suelo

La preparación del suelo para siembra de cultivos de ciclo corto (asociación maíz-fréjol), se realiza con yunta provocando procesos erosivos moderados.

Los riegos aplicados en la mayoría de cultivos ayudan a intensificar la erosión, especialmente en las zonas donde se manejan cultivos de ciclo corto.

Los frascos vacíos de pesticidas producen contaminación del suelo.

4.4.4. Impactos sobre el componente fauna terrestre

La fauna terrestre sufre alteraciones moderadas por el uso de agroquímicos los cuales forman parte del manejo integrado de plagas. Los pesticidas utilizados para control plagas afectan a la fauna benéfica.

Se presenta alteración en el componente fauna en el área de influencia directa por influencia del ruido que producen las maquinarias y equipos utilizados en labores agrícolas (desbrozadora y fumigadoras). Se conoce que varias especies de fauna paulatinamente se acostumbran a los ruidos existentes, luego de lo cual retornan al lugar.

4.4.5. Impactos sobre el componente social

El paisaje se altera en forma moderada por la falta de manejo de los desechos generados en la granja.

La generación de ingresos para la población tiene un impacto moderado permanente porque produce trabajo para los habitantes del sector.

Las afectaciones sobre el bienestar comunitario son de carácter moderado en cuanto al manejo integrado de plagas debido al uso de agroquímicos.



La salud y seguridad ocupacional tiene carácter moderado poniéndose énfasis en las labores de colocación de alimento en los lechos de lombrices, manejo integrado de plagas, deshierbas, uso de maquinaria y equipo agrícola, generación de desechos y manejo y almacenamiento de productos fitosanitarios.



CAPÍTULO V

5. PLAN DE MANERJO AMBIENTAL

5.1. INTRODUCCIÓN

En función de los resultados obtenidos en la valoración de la magnitud e importancia del impacto, se identifican aquellas acciones que alteran el medio ambiente y que es importante reconsiderar.

El plan de manejo ambiental contiene medidas correctoras que reducen, eliminan o compensan el impacto ambiental así como el monitoreo ambiental respectivo.

Las acciones y técnicas utilizadas para la mitigación, compensación o control deben considerar el personal requerido y la estimación económica correspondiente.

Al realizar un plan de manejo ambiental es importante reciclar y reutilizar los materiales, así como reducir el consumo excesivo de los bienes o servicios, evitando gastos innecesarios.

5.2. OBJETIVOS

- Prevenir, controlar, minimizar, mitigar los impactos ambientales que las diferentes actividades agrícolas generan el ambiente.
- Cumplir con la legislación vigente.

5.3. ALCANCE

El Plan de Manejo Ambiental describe los lineamientos, métodos y recomendaciones para la aplicación de cada uno de los programas o planes a ser implementados con el fin de prevenir, minimizar, controlar,



mitigar y compensar los impactos producidos por la agricultura desarrollada en la granja El Romeral.

5.4. ESTRUCTURA

El Plan de Manejo Ambiental está estructurado en programas o planes con sus respectivas fichas de manejo. Cada ficha indica las acciones a implementarse, las técnicas a utilizarse, el monitoreo a realizarse, el personal responsable y en casos puntuales; cuando se necesitan nueva infraestructura o material, el costo necesario.

Tabla 28. Programas y fichas de manejo a implementarse en el Plan de Manejo Ambiental de la granja agrícola El Romeral

PROGRAMA O PLAN	FICHAS DE MANEJO
PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	Manejo de desechos. Aplicación de agroquímicos. Manejo de maquinaria y equipo. Almacenamiento de fertilizantes, abonos e insumos agrícolas. Manejo de seguridad e higiene ocupacional.
PROGRAMA DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN	Manejo del suelo. Manejo del agua. Manejo de ruido. Manejo integrado de plagas, controles fitosanitarios.
PLAN DE CONTINGENCIAS	Medidas de actuación en casos de emergencia.

FUENTE: Directa

ELABORACIÓN: Autora



5.5. RESPONSABILIDADES

El Rector de la Universidad y el Decano de la Facultad debe designar los recursos necesarios para la ejecución de las medidas a implementarse en cada uno de los programas.

El Jefe de Granja y el guardián administrador, serán los responsables de asegurar que todos los trabajos se cumplan de acuerdo a los procedimientos indicados en las fichas de manejo y realizar las inspecciones para su verificación.

El personal docente es el responsable de la capacitación y la verificación del adecuado cumplimiento de las medidas a implementarse, así como la retroalimentación al Jefe de Granja y guardián administrador, sobre las inconformidades, para que aplicando el criterio de mejora continua, se proceda a solventar las no conformidades detectadas.

Los trabajadores de la granja deben participar en los programas de capacitación y cumplir con los procedimientos indicados en cada uno de los programas del plan de manejo ambiental.

5.6. PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

5.6.1. Programa de prevención de la contaminación ambiental

Objetivo:

Garantizar la implementación de las medidas adecuadas para prevenir, controlar o reducir los impactos generados en el medio biofísico y social.

Estructura del Programa:

El Programa de Prevención de la Contaminación Ambiental contiene:

- Manejo de desechos.
- Aplicación de agroquímicos.
- Manejo de maquinaria y equipo.
- Almacenamiento de fertilizantes, abonos e insumos agrícolas.
- Manejo de seguridad e higiene ocupacional.



5.6.1.1. Manejo de desechos

Ficha N° 1 Manejo de desechos
Objetivo: Mejorar los sistemas de manejo de desechos orgánicos, peligrosos y no peligrosos desde su generación hasta su disposición final.
Impactos ambientales
Causa: Inadecuado manejo de desechos.
Afectación <ul style="list-style-type: none">• Contaminación de agua• Contaminación del suelo• Contaminación del aire• Pérdida de especies de flora y fauna• Afecciones a la salud y seguridad ocupacional de los trabajadores
Acciones por desarrollar
<ol style="list-style-type: none">1. Aplicar los pasos de manejo de desechos: reducir, reutilizar, reciclar.2. Dotar de recipientes para el almacenamiento temporal de desechos.3. Realizar separación de desechos. Disponer de cada tipo de desecho de la forma más amigable posible.4. Determinar volúmenes de desechos orgánicos, empaques de alimentos, cartón, plástico, vidrio, residuos de envases peligrosos (plaguicidas).
Técnica/Tecnología Utilizada
<ol style="list-style-type: none">1. Clasificación y selección de residuos.2. Implementación de recolectores diferenciados para residuos orgánicos, inorgánicos y peligrosos.3. El manejo de cada tipo de residuo se realiza de acuerdo con el grado de amenaza ambiental que represente.4. Retirar cada semana los desechos de las diferentes instalaciones.5. Manejo de desechos orgánicos: se recomienda continuar con el compostaje mediante el uso de lombrices, se puede también usar



microorganismos descomponedores.

6. Manejo de desechos no orgánicos: entrega de los residuos a la empresa municipal o empresa recicladora para que procese el material según su naturaleza y lo disponga adecuadamente.

7. Manejo de envases de plaguicidas. A todo envase de plaguicida debe aplicarse la práctica del triple lavado e inutilizarse. Los envases se recolectan en los sitios adecuados para la actividad, como son lugares puntuales de las bodegas. La práctica recomendada es:

- Prácticas de triple lavado: consiste en remover el producto que queda en la pared de los envases adicionando agua hasta un cuarto del volumen del envase, taparlo y agitarlo en todas las direcciones. Finalmente disponer este enjuague dentro de la bomba de fumigación o en el tanque de mezcla de los productos. Esta acción se debe repetir tres veces, garantizando con esto que el 99% de los desechos sean eliminados. Esta práctica debe realizarse cada vez que se desocupe un envase que ha contenido productos agroquímicos.
- Separar las tapas para evitar que los gases o vapores de algunos agroquímicos puedan atender contra la salud de las personas que reciben los envases. Las tapas y los envases separados deben ser enviados a bodegas de almacenamiento. Para este procedimiento se deben establecer sitios de recolección debidamente identificados, en lugares que cumplan con las normas de almacenamiento establecidas por las autoridades competentes.
- De acuerdo con la capacidad máxima establecida, una vez esta se cumpla, el material proveniente de envases plásticos es triturado por personal capacitado y entrenado, con la debida protección personal, para ser enviado a la industria cementera autorizada y ser incinerada en forma controlada de acuerdo con las normas ambientales. Los envases



<p>metálicos deben ser igualmente inutilizados y aplastados para ser fundidos en siderúrgicas con licencia ambiental para el proceso. En el caso de no conocer cementera o siderurgias que cuenten con licencia ambiental, devolver los envases al proveedor calificado, al cual se adquirieron los productos agroquímicos.</p>
<p>Lugar de aplicación: Toda la finca. Zona de recolección de envases de agroquímicos (bodega de fitosanitarios). Área de elaboración de compost de lombriz.</p>
<p>Período de aplicación: Durante todo el año.</p>
<p>Personal requerido: Personal capacitado para el manejo de desechos.</p>
<p>Seguimiento y monitoreo</p> <ul style="list-style-type: none">• En el caso de manejo de envases de plaguicidas: amenaza de contaminación de fuentes de agua superficiales, se debe hacer análisis físico-químico y bacteriológico del agua. Los datos se dan en mg/l.• En el caso de deterioro del aire por presencia de envases en el centro de acopio, se toman muestras por medio de filtros que se analizan. Los datos se miden en Kg-l/ha/año.• En riesgos sociales por acumulación de envases o intoxicaciones, se monitorean mediciones de frecuencia de recolección de envases, así como el número de envases entregados y procesados.• En el compost: anualmente se mide relación C/N, P, K, pH, conductividad eléctrica, CIC del compost obtenido en la granja.• Debe llevarse control estricto de todo el material que salga del predio. Registro de Kg. de desechos peligrosos y no peligrosos generados y entregados debidamente etiquetados al Municipio para su disposición final.
<p>Responsables</p>
<p>Jefe de granja, guardián administrador, trabajadores de campo.</p>



Tiempo de implementación

Corto plazo (menos de un año)

Tomado de: Güereca, L. (2006)., Hidalgo, N. (2009)., Soto, G. (2003).



5.6.1.2. Aplicación de agroquímicos

Ficha N° 2 Aplicación de agroquímicos

Objetivo:

Mejorar el manejo de agroquímicos

Minimizar los riesgos para las personas y el ambiente

Asegurar el uso moderado de plaguicidas

Impactos ambientales

Causa: Deficiencias en el manejo de agroquímicos en el campo

Afectación

- Contaminación del aire
- Contaminación del agua
- Contaminación del suelo
- Perdida de especies de fauna
- Alteración del bienestar comunitario
- Afecciones a la salud y seguridad ocupacional

Acciones por desarrollar

1. Protección de trabajadores.
2. Calibración de equipos de aplicación.
3. Uso de medidas de seguridad ocupacional. Identificación de los factores que afectan la aspersion, tales como factores ambientales (humedad relativa, temperatura, luminosidad, viento, precipitación), calidad de aplicación (tipo de pulverización, agua de aplicación y tamaño de gota), elementos de aspersion (boquillas, reguladores, filtros, etc.), equipos utilizados y producto usado (tipo, presentación y formulación).
4. Previamente a la aplicación de los químicos, debe haber en el campo un muestreo de la plaga para medir incidencia y severidad de la misma.
5. Estudio de las condiciones específicas para determinar la técnica de aspersion más eficiente.
6. Seguimiento y monitoreo de los resultados para evaluar la eficiencia del sistema adoptado.

**Técnica/Tecnología Utilizada**

1. Adquirir los plaguicidas en almacén autorizado.
2. No comprar productos de dudosa procedencia.
3. No aceptar envases deteriorados o con etiquetas ilegibles ni productos con fecha de expiración próxima o vencida.
4. Comprar cantidades acordes al consumo de la granja El Romeral.
5. Almacenar los plaguicidas en un lugar seguro, fresco y bien ventilado, bajo llave y fuera del alcance de los niños; separados de combustibles, alimentos, medicinas ropas y utensilios domésticos.
6. Revisar con frecuencia las fechas de expiración y tratar de usar los productos próximos a vencerse.
7. Definir claramente las necesidades de la aplicación, en base a las observaciones de campo. Evitar aplicaciones innecesarias que ocasionan costos adicionales.
8. Leer cuidadosamente la etiqueta del producto. Esta contiene información importante para el uso seguro y eficaz del producto.
9. Revisar cuidadosamente los equipos de aplicación y corregir fugas en las tapas, mangueras, y conexiones, las cuales pueden ocasionar contaminación del operario.
10. No extraer los plaguicidas usando el sistema de sifón (succionando con la boca).
11. No romper las bolsas halándolas, cortarlas en una esquina con tijera o cuchillo. Esto evita la contaminación del operario, permite controlar mejor la salida del producto y guardar eventuales sobrantes.
12. Preparar las mezclas de plaguicidas con agua al aire libre o en zonas apropiadas para ello dentro de la bodega, utilizando equipo de protección que recomienda la etiqueta.
13. No mezclar los productos con la mano.
14. Si se va a mezclar varios productos y no se conoce su compatibilidad, hacer antes una prueba de compatibilidad en las mismas proporciones en que va a hacerse la mezcla.
15. Usar en la posible agua limpia y colarla para eliminar partículas que



puedan obstruir filtros o boquillas del equipo de aplicación. La limpieza de ellos en el campo puede ser fuente de contaminación. Un mes antes de la cosecha para las pulverizaciones se debe utilizar agua tratada o potable en vista de que el agua de riego que ingresa a la granja está contaminada con microorganismos como *Escherichia coli*, conforme se puede confirmar en el anexo 3 en el cual se encuentra el análisis de físico, químico y bacteriológico del agua de riego.

16. Medir o pesar cuidadosamente las cantidades de plaguicidas que haya que emplear y calibrar el equipo de aplicación. Sobredosis pueden causar daño a los animales o dejar desechos indeseables, subdosis son inefectivas y hacen necesaria una nueva aplicación. En ambos casos se producen costos adicionales. Los elementos usados para medir plaguicidas no deben emplearse para otros usos.
17. No usar utensilios de uso doméstico para medir plaguicidas. Al terminar de medir las dosis de plaguicidas, lavar cuidadosamente los elementos de medición.
18. Echar el agua de lavado a la fumigadora o al tanque donde se está preparando la mezcla.
19. Los envases que vayan quedando vacíos deben descontaminarse mediante el triple enjuague.
20. Llenar con cuidado el equipo de aplicación para evitar derrames.
21. Retirar personas y animales domésticos del campo donde se va a aplicar.
22. Capacitar a los aplicadores si no tienen experiencia. La capacitación debe incluir información sobre síntomas, vías de intoxicación y primeros auxilios.
23. Nunca envasar plaguicidas en envases de bebidas o alimentos, ni entregar plaguicidas en envases sin identificación.
24. Lavarse inmediatamente en caso de contaminación accidental y cambiarse la ropa contaminada.
25. No comer, beber ni fumar mientras se está trabajando con



- plaguicidas. Lavarse manos y cara antes de hacerlo (normas válidas antes, durante y después de la aplicación).
26. Los propietarios deben señalar el campo en los sitios de acceso con letreros de tamaño fácilmente legible a una distancia no menor a 20 m. Elaborarlos en material resistente a la intemperie, con la leyenda "peligro área tratada con plaguicida, si necesita entrar use equipo de protección". No podrá retirarse antes de 10 días después de la aplicación.
 27. Normas durante la aplicación: evitar las horas más calientes del día para hacer las aplicaciones (hay mayor evaporación, los equipos de protección son más incómodos, al transpirar la piel absorbe con mayor facilidad los plaguicidas). Preferir las primeras horas de la mañana o las últimas de la tarde.
 28. Utilizar los elementos de protección personal recomendados en la etiqueta.
 29. Aplicar de tal manera que el viento aleje la nube de aspersión del operario. Evitar trabajar dentro de la nube de aspersión.
 30. No permitir que los niños manejen o apliquen plaguicidas.
 31. No aplicar plaguicidas en condiciones meteorológicamente desfavorables como altas temperaturas, vientos de más de 10 Km/h o lluvias inminentes.
 32. No destapar boquillas obstruidas soplándolas con la boca.
 33. Al interrumpir el trabajo no dejar el equipo de aplicación al alcance de los niños.
 34. Tomar las precauciones necesarias para evitar daños al ambiente, explotaciones cercanas y animales domésticos.
 35. Evitar el ingreso de personas o animales domésticos al campo, mientras se está realizando la aplicación.
 36. Normas después de la aplicación: las bombas fumigadoras pueden lavarse directamente en el sitio de trabajo y echar el agua de lavado al suelo.
 37. Los envases vacíos deben ser enjuagados tres veces y luego deben ser inutilizados (perforados). No usarlos para guardar agua



o alimentos.

38. Guardar los empaques o envases con sobrantes, bien cerrados y en un lugar seguro.
39. Lavar la ropa y los elementos de protección, sin contaminar fuentes de agua. La ropa usada para aplicación de plaguicidas debe lavarse aparte de la ropa de uso corriente. Para lavar ropa muy contaminada se recomienda usar guantes de caucho.
40. Bañarse completamente el cuerpo con agua y jabón, incluyendo cuero cabelludo y debajo de las uñas.
41. No reingresar a los campos tratados hasta el día siguiente. Esta norma es de carácter general y puede variar según el producto aplicado y el lugar objeto del tratamiento. En algunos casos, puede reingresarse después de que la aspersion ha secado; en otros casos se recomienda esperar dos a tres días.
42. El equipo de protección para manejo de plaguicidas está compuesto de diversos elementos destinados a evitar la exposición por vía dermal e inhaladora. Los elementos más comunes son: ropa (permeable o impermeable), guantes, botas, gorro, casco o sombrero, gafas o protector facial y respirador.
43. Cuatro conferencias de capacitación sobre los riesgos de manipulación y aplicación de agroquímicos.

Lugar de aplicación: Cultivos en los cuales se detecte la plaga

Período de aplicación: De acuerdo al ataque de la plaga y al ciclo productivo.

Personal requerido: Ingeniero agrónomo y trabajadores agrícolas entrenados.

Seguimiento y monitoreo

- Agua: se puede producir arrastre de desechos contaminantes a aguas superficiales y subterráneas, existe la posibilidad de deterioro de la actividad biológica. Se deben muestrear aguas y hacer análisis físico-químico y microbiológico. Concentración de organoclorados totales.
- Aire: Por deriva de productos se pueden contaminar los



alrededores. Se deben analizar colinesterasa en trabajadores.

- Suelo: Se puede presentar alteración de las propiedades físico-químicas del suelo, deterioro de la actividad biológica, toxicidad o acumulación de productos persistentes. Se debe medir las propiedades físico-químicas y biológicas mediante análisis de suelo y las concentraciones existentes de organoclorados totales, aldrín, dieldrin, clordano, DDT, endosulfán, atrazina, carbofurán, heptacloro, hexaclorociclohexano, alifáticos no clorinados.
- Flora y fauna: Se puede afectar al agroecosistema, generarse resistencia a organismos, destrucción y extinción de especies. Se determina la población de las especies del área.
- Social: Se recomienda exámenes médicos de colinesterasa en trabajadores de la granja. Se mide el número de personas afectadas.

Responsables

Jefe de granja, docentes de manejo integrado de plagas, docente de frutales, guardián administrador.

Tiempo de implementación

Corto plazo (menos de un año).

Tomado de: Hidalgo, N. (2009)., Ministerio de agricultura de Chile. (2008).



5.6.1.3. Manejo de maquinaria y equipo

Ficha N° 3 Manejo de maquinaria y equipo
Objetivo: Mejorar la producción mediante el uso adecuado de la maquinaria y el equipo, reducir emisiones y ruido producido.
Impactos ambientales
Causa: Adquisición o manejo incorrecto de la maquinaria y del equipo aumenta las emisiones, el ruido y la calidad de la producción.
Afectación <ul style="list-style-type: none">• Contaminación del aire.• Ruido.
Acciones por desarrollar
<ol style="list-style-type: none">1. Describir el tipo y las características de los equipos: para desbroce y fumigación.2. Inspección y mantenimiento de la maquinaria.
Técnica/Tecnología Utilizada
<ol style="list-style-type: none">1. Cada seis meses se revisan los procesos de mantenimiento que se siguen y si es necesario se hacen correcciones. Inspección periódica de tubería. Llevar el historial de cada equipo para conocer la vida útil y prever la reparación o sustitución de la maquinaria/equipo.2. Al comprar maquinaria o equipo se escogen los que usen energía poco contaminante.3. Realizar reparaciones oportunas para reducir ruido y emisiones.4. Llevar registros de funcionamiento y mantenimiento de cada equipo.
Lugar de aplicación: En toda la finca durante la utilización de las desbrozadoras y fumigadoras a motor.
Período de aplicación: Todo el tiempo.
Personal requerido: Trabajadores capacitados, profesionales idóneos en el mantenimiento y reparación de maquinaria.
Seguimiento y monitoreo
<ul style="list-style-type: none">• Se revisan los procesos de mantenimiento y su efectividad. Se da



seguimiento a los registros.
Responsables
Jefe de granja, mecánicos, guardián administrador.
Tiempo de implementación
Corto plazo (menos de un año).

Tomado de: Hidalgo, N. (2009).



5.6.1.4. Almacenamiento de fertilizantes, abonos e insumos agrícolas

Ficha N° 4 Almacenamiento de fertilizantes, abonos e insumos agrícolas
Objetivos: Reducir la amenaza de contaminación por agroquímicos, al manejar los sistemas de almacenamiento de los mismos. Disponer de capacidad de respuesta ante derrames. Asegurar su utilización antes de la fecha de vencimiento.
Impactos ambientales
Causa: Malas condiciones en el almacenamiento de los productos agrícolas
Afectación <ul style="list-style-type: none">• Contaminación del agua• Contaminación del suelo• Contaminación del aire• Afecciones a la salud y seguridad ocupacional
Acciones por desarrollar <ol style="list-style-type: none">1. Diseño de bodega: las bodegas deben ser separadas de oficinas y aisladas de viviendas, zonas de descanso, centros educacionales, recreacionales y comerciales destinados al procesamiento y venta de productos de consumo humano o animal.2. Deben estar ubicadas en lugares de fácil acceso, tanto para los vehículos que traen o llevan los insumos agrícolas, así como para las máquinas de bomberos en caso de incendio.3. Su ubicación será lejos de las fuentes de agua, en áreas no inundables.
Técnica/Tecnología Utilizada <ol style="list-style-type: none">1. En la construcción de bodegas debe evitarse el uso de materiales combustibles que en caso de incendio contribuyan a su propagación. Las bodegas deben tener paredes de concreto o ladrillo sólido, techos de estructura metálica y tejas de asbesto



cemento. Los pisos deben ser impermeables y pulidos para facilitar la limpieza. Las puertas deben ser metálicas.

2. En el diseño y construcción de la bodega se debe contemplar un muro de contención de por lo menos 20 cm de altura, alrededor de toda el área de bodega. Puede construirse adosado a las paredes, por la parte interna o externa de la bodega, inclusive en las puertas. Su función es contener eventuales derrames grandes o aguas de extinción en caso de incendio.
3. En las puertas, el muro debe tener rampas que faciliten la entrada de personas y vehículos y no permitan la entrada de lluvia. En la puerta de la bodega debe colocarse un cartel claro y legible que indique: "Bodega de Productos Fitosanitarios: Precaución. Entrada sólo a personal autorizado" o similar. También deben estar colocadas las señales de advertencia que sean pertinentes, como por ejemplo la figura de una calavera con tibias cruzadas.
4. Puertas. A demás de la entrada principal debe contar con una puerta adicional que funcione como salida de emergencia, debe abrirse fácilmente desde el interior (hacia afuera) y debe permanecer libre de obstáculos.
5. El diseño del techo debe facilitar la ventilación. Si la ventilación natural es insuficiente deben instalarse extractores.
6. Ventilación. La bodega debe ser bien ventilada para evitar la acumulación de vapores inflamables o tóxicos para lo cual se construyen aberturas en las paredes, tanto en la parte alta como en la parte baja (por encima del muro de contención). Las aberturas pueden tener de 20 – 30 cm de alto por 50 – 60 cm de largo y deben estar protegidas por rejas, mallas o barrotes.
7. Iluminación. La bodega debe tener iluminación apropiada para facilitar la lectura de las etiquetas de los productos y facilitar las inspecciones rutinarias que se deben hacer para verificar la fecha de vencimiento, estado de los envases, etc.
8. Instalaciones eléctricas. Las instalaciones y equipos eléctricos deben ser instalados y mantenidos por un especialista experto,



- deben tener conexión a tierra y estar protegidos contra sobrecargas.
9. Pararrayos. Toda bodega que contenga productos inflamables debe estar protegida por pararrayos.
 10. Instalaciones sanitarias. Las bodegas deben contar con baños completos, incluyendo duchas y lavamanos para lavarse rápidamente en caso de contaminación accidental.
 11. Separación de oficinas. Las oficinas deben estar separadas del área de almacenamiento. Es necesario contar con un área aparte para el manejo de envases rotos, filtrados o como desechos tóxicos.
 12. Combustibles. No almacenar combustibles dentro de la bodega, hacerlo separadamente en otra bodega apropiada para esto.
 13. Debe disponerse de un extintor por cada 25 m² de bodega, el extintor debe contener de preferencia polvo químico seco o espuma multipropósito. Los extintores deben ser recargados anualmente. El personal debe ser entrenado en la utilización correcta.
 14. Para el manejo de derrames se requiere equipo de protección que incluye overoles, guantes de nitrilo, neopreno o PVC, botas impermeables, delantal impermeable, visor o gafas, respirador para vapores orgánicos y casco. Materiales absorbentes para recoger los productos derramados. Los mas usados son cal apagada, aserrín, o arena. Estos materiales deben estar disponibles en botes debidamente rotulados dentro de la bodega. El equipo para limpieza consta de pala plana plástica, escoba, estopa de algodón y bolsas plásticas resistentes, botiquín y equipo lava ojos.
 15. Dedicación exclusiva. En las bodegas de plaguicidas no deben almacenarse alimentos para el hombre o los animales, ropa, calzado, elementos de protección, artículos de uso doméstico, ni en general ningún elemento cuya contaminación pueda presentar un riesgo para las personas.
 16. Protección contra factores de deterioro. Los plaguicidas deben



protegerse de la humedad, el sol directo y el calor excesivo, principales factores que contribuyen a su deterioro.

17. Los envases o embalajes de plaguicidas no deben colocarse directamente en el suelo, es oportuno ubicar en estantes o plataformas construidas en madera de 1 x 1 m a 1,2 x 1,2 m una altura de 10 – 15 cm y una separación entre tablas no mayor a 5 cm. Sobre ellas se colocan los embalajes y envases de 20 o más litros o kilos. Las plataformas deben colocarse a 0.5 – 1 m de distancia de las paredes y con separación en los pasillos para el manejo de productos, inspecciones rutinarias y labores de extinción en caso de incendio.
18. La altura de almacenamiento depende de la manera como se manipulen los productos (manual o mecanizada); pero, nunca debe sobrepasar el máximo de cajas que deben apilarse indicado en ellas.
19. Cuando por alguna razón, se deba colocar en la misma pila, cajas con bolsas y cajas con frascos, estos últimos deben ir abajo.
20. Los estantes pueden ser metálicos o de madera (a veces de concreto). Los estantes de madera deben de pintarse con pintura resistente a los solventes como las que son a base de resinas epóxicas o cubrirlas con polietileno para evitar su impregnación con plaguicida en caso de derrames. Su construcción debe ser sólida y debe anclarse firmemente al suelo, paredes o techo, para asegurar su estabilidad. por esta razón no deben sobrecargarse.
21. En los estantes se colocan, envases de contenido máximo de 5 litros/kilos. Los plaguicidas deben colocarse teniendo en cuenta su formulación y toxicidad; los líquidos abajo y los sólidos arriba; los más tóxicos abajo y los menos tóxicos arriba.
22. En las plataformas o estantes los frascos deben colocarse con las tapas hacia arriba, nunca deben colocarse acostados. Los productos deben revisarse al ingresar a la bodega y periódicamente para evitar derrames, fugas y verificar fecha de vencimiento.



23. La bodega debe llevar un sistema que permita conocer en forma precisa los productos y las cantidades existentes en ella. Este registro debe mantenerse al día, registrándose la cantidad y quien lo sacó.
24. Rotación de existencias. Debe utilizarse primero los productos con fecha de vencimiento más próxima y los productos parcialmente usados. Los productos parcialmente usados deben guardarse con las tapas bien apretadas. Las bolsas deben enrollarse con cuidado, sacando la mayor cantidad posible de aire y asegurarlas con cinta adhesiva, una banda de caucho o colocarlas dentro de una bolsa plástica.
25. Cuando se requiera una nueva aplicación, deben utilizarse primero los envases parcialmente usados.
26. Orden y aseo. La bodega debe permanecer ordenada y limpia.
27. Las hojas de seguridad (MSDS) de todos los productos agroquímicos se deben tener por duplicado, una copia en la bodega y la otra en la oficina de administración, en los dos casos debidamente archivados.
28. Construir una bodega para almacenamiento de agroquímicos.
29. Construir una bodega de almacenamiento para hidrocarburos.
30. Construir una bodega para almacenamiento de frutos cosechados.

Lugar de aplicación: Bodegas de almacenamiento de los fertilizantes, abonos e insumos agrícolas.

Período de aplicación: Para la construcción se estima 4 meses, el mantenimiento de bodegas se debe hacer durante todo el año.

Personal requerido: Ingeniero civil y técnico agrícola responsable.

Seguimiento y monitoreo

- Derrames. En caso de derrames se muestrea las fuentes de agua superficiales, subterráneas, se practica un análisis físico-químico y microbiológico. Los datos se dan en mg/l.
- Medir intoxicaciones los trabajadores expuestos. Se hacen exámenes de colinesterasa. No se permiten personas con afecciones anteriores. En los trabajadores se mide el porcentaje



de ausentismo.
Responsables
Jefe de granja.
Tiempo de implementación
Corto plazo.

Tomado de: Hidalgo, N. (2009).



5.6.1.5. Manejo de seguridad e higiene ocupacional

Ficha N° 5 Manejo de la seguridad e higiene ocupacional
Objetivo: Aplicar normas de seguridad que garanticen el bienestar de los trabajadores.
Impactos ambientales
Causa: Deficientes medidas de seguridad laboral e higiene ocupacional.
Afectación <ul style="list-style-type: none">• Exposición de los trabajadores a condiciones laborales inadecuadas.
Acciones por desarrollar <ol style="list-style-type: none">1. Capacitar al personal sobre el uso de equipo de protección, herramientas y equipos usados en el proceso productivo.2. Tener botiquines de fácil acceso y localización.3. Dotar a los trabajadores de cinturones para soportar esfuerzos y equipos de protección personal.4. Dotar de extintores en buen estado y número adecuado al área por cubrir.
Técnica/Tecnología Utilizada <ol style="list-style-type: none">1. El botiquín debe estar en un lugar protegido y no debe mantenerse con llave.2. El botiquín debe contener, al menos: jabón desinfectante, vendas de género y elásticas, tela adhesiva, algodón, gasa, tijeras, pinzas y soluciones desinfectantes (agua oxigenada, alcohol yodado u otros similares).3. Se debe hacer revisión periódica del botiquín para eliminar elementos vencidos y reponer elementos faltantes.
Lugar de aplicación: En la granja a lo largo del ciclo productivo.
Período de aplicación: Todo el tiempo.
Personal requerido: Profesional idóneo en seguridad laboral.
Seguimiento y monitoreo <ul style="list-style-type: none">• Registrar el número de accidentes laborales, ver anexo 6.
Responsables



Jefe de granja, guardián administrador.
Tiempo de implementación
Corto plazo

Tomado de: Hidalgo, N. (2009).



5.6.2. Programa de control de la contaminación

Objetivo:

Garantizar la implementación de las medidas adecuadas para prevenir, controlar o reducir los impactos generados dentro del área de influencia del proyecto.

Estructura del Programa:

El Programa de Prevención de la Contaminación Ambiental contiene:

- Manejo del suelo
- Manejo del agua
- Manejo del ruido
- Manejo integrado de plagas, controles fitosanitarios

5.6.2.1. Manejo del suelo

Ficha N° 6 Manejo de suelo
Objetivo: Realizar un manejo del suelo que evite la erosión y reduzca los problemas de drenaje.
Impactos ambientales
Causa: Errores en el manejo de los suelos de la granja, errores en el diseño del drenaje y mal manejo de aguas.
Afectación <ul style="list-style-type: none">• Erosión del suelo.• Compactación de suelos.• Sedimentación de los cuerpos de agua.
Acciones por desarrollar
<ol style="list-style-type: none">1. Valorar la necesidad de usar drenajes artificiales en el terreno.2. Mejora del sistema de drenaje.3. Mejorar los diseños de la plantación, según las condiciones de pendiente del terreno.
Técnica/Tecnología Utilizada
<ol style="list-style-type: none">1. Evaluar el historial del uso agronómico del suelo del área de influencia directa.



<ol style="list-style-type: none">2. Si se cultiva en pendientes superiores al 5% se recomienda utilizar métodos de conservación del suelo (muros, zanjas, barreras vivas).3. Se debe evitar dejar el suelo desnudo después de la cosecha de los cultivos de ciclo corto ya que esto produce pérdidas de suelo por erosión.4. Favorecer el drenaje del terreno sin que se deteriore la calidad de los suelos.5. Evitar la contaminación de suelos por el uso de químicos o mal manejo de residuos.6. Se debe incorporar los rastrojos que queden en el suelo para mejorar las propiedades físicas y químicas del suelo.
Lugar de aplicación: Toda la superficie de la granja.
Período de aplicación: Durante todo el proceso productivo.
Personal requerido: Ingeniero agrónomo especialista en manejo de suelos, trabajadores capacitados en la construcción de obras de conservación de suelos y drenajes.
Seguimiento y monitoreo
<ul style="list-style-type: none">• Caracterización de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos.• Mediciones de grado de compactación y erosión del suelo.• Evaluación de la efectividad de los drenajes.• Medición de la contaminación del suelo.
Responsables
Jefe de granja, docente de suelos.
Tiempo de implementación
Corto plazo

Tomado de: Carretero, I. et al. (2006)., Hidalgo, N. (2009)., Rodríguez, J. (2008).



5.6.2.2. Manejo del agua

Ficha N° 7 Manejo del agua
Objetivo: manejar adecuadamente el agua de riego evita posible erosión del suelo.
Impactos ambientales
Causa: manejo incorrecto del agua de riego aumenta el consumo del volumen de agua.
Afectación <ul style="list-style-type: none">• Erosión del suelo.• Sedimentación en cuerpos de agua.• Disminución de caudales.• Contaminación del agua.• Desperdicio de agua.
Acciones por desarrollar
<ol style="list-style-type: none">1. Indicar el o los usos que en la granja se le da al agua.2. Describir la forma de traslado y almacenamiento del recurso.3. Medir el consumo de agua en la granja.4. Detallar los sistemas de riego que utilizan para los diferentes cultivos.5. Evitar las fugas y derrames en los sistemas de riego utilizados.6. Mantenimiento oportuno del sistema de riego.
Técnica/Tecnología Utilizada
<ol style="list-style-type: none">1. Medir los caudales de ingreso a la granja utilizando un vertedor pharzhal u otra tecnología. Registrar los días que se ingresa el líquido y el número de horas de recolección.2. Establecer un programa adecuado de mantenimiento de tubos de conducción para evitar fugas y derrames de agua evitando así el aumento de consumo y desperdicio de agua.3. Llevar registros de funcionamiento de los sistemas de riego.4. Se recomienda no usar riego por inundación, prefiriendo otros sistemas en que se pueda controlar los caudales y los tiempos de riego.



Lugar de aplicación: Todos los cultivos de la granja.
Período de aplicación: Todo el tiempo, de acuerdo a las condiciones climáticas y estado de desarrollo fisiológico del cultivo.
Personal requerido: Trabajadores capacitados y concienciados en el manejo del recurso.
Seguimiento y monitoreo
<ul style="list-style-type: none">• Implementar sistema de riego por goteo en 4,5 has de frutales• Revisar semanalmente las tuberías de los sistemas de riego para reparar en caso de fuga.• Se registrará el consumo de agua en intervalos de un mes.• Anualmente se realizará el análisis físico, químico y bacteriológico del agua usada para el riego
Responsables
Jefe de granja, docente de riegos, trabajadores de campo.
Tiempo de implementación
Largo plazo

Tomado de: Hidalgo, N. (2009)., Ministerio de agricultura de Chile. (2008).



5.6.2.3. Manejo del ruido

Ficha N° 8 Manejo del ruido
Objetivo: Mitigar el ruido generado por la maquinaria dentro de la granja.
Impactos ambientales
Causa: equipos o maquinarias a motor generan ruido.
Afectación <ul style="list-style-type: none">• Exposición de los trabajadores a condiciones de ruido.• Perdida de especies de fauna.
Acciones por desarrollar
<ol style="list-style-type: none">1. Medir el ruido producido en los procesos productivos.2. Determinar el efecto del ruido en los operadores de las máquinas.
Técnica/Tecnología Utilizada
<ol style="list-style-type: none">1. Realizar mantenimiento preventivo y oportuno de la maquinaria y equipo garantizando así su buen estado y disminuir el ruido producido por mal funcionamiento.2. Los operadores deben usar equipo de seguridad auditivo.
Lugar de aplicación: Toda la finca, labores de desbroce y fumigación realizada en la superficie de la granja.
Período de aplicación: Durante todo el año.
Personal requerido: Trabajadores capacitados y concienciados en el manejo del equipo, el ruido producido durante la jornada laboral y el uso apropiado del equipo de protección auditivo.
Seguimiento y monitoreo <ul style="list-style-type: none">• Realizar mediciones de los niveles de ruido producidos por los diferentes equipos anualmente.• Examen auditivo (audiometría) anual en los trabajadores expuestos.• Calibrar la maquinaria o renovarla en caso necesario. Concretamente dentro de la granja la fumigadora cifarelli por tener niveles de excesivos, ver anexo 4 resultados de niveles de ruido producidos por desbrozadora y fumigadoras.
Responsables



Jefe de granja, operadores de las máquinas y equipos.
Tiempo de implementación
Corto plazo

Tomado de: Hidalgo, N. (2009).



5.6.2.4. Manejo integrado de plagas, controles fitosanitarios

Ficha N° 9 Manejo integrado de plagas, controles fitosanitarios
Objetivo: Realizar un manejo de plagas que privilegie la prevención del impacto ambiental.
Impactos ambientales
Causa: Mal manejo de plagas o mal manejo de productos químicos
Afectación <ul style="list-style-type: none">• Contaminación del aire• Contaminación del agua• Contaminación del suelo• Pérdida de especies de flora y fauna• Alteración del bienestar comunitario• Afecciones a la salud y seguridad ocupacional
Acciones por desarrollar
<ol style="list-style-type: none">1. Buscar información sobre las plagas más comunes en la zona.2. Capacitar a los trabajadores sobre los efectos iniciales de las plagas, a fin de determinar incidencias en etapas tempranas.3. Realizar un manejo integrado de plagas.
Técnica/Tecnología Utilizada
<ol style="list-style-type: none">1. Reducir las poblaciones de las plagas mediante prácticas culturales.2. Realizar observación, monitoreo e identificación de plagas, usando por ejemplo trampas con atrayentes.3. Incorporar el uso de feromonas para repeler a las plagas.4. Incrementar la utilización de abonos orgánicos y polvos de roca.5. Usar enemigos naturales de las plagas.6. Remover residuos de poda y/o cosecha, así como plantas dañadas o enfermas.7. Usar productos poco contaminantes para el combate de plagas, descartar los productos tóxicos de etiqueta roja, salvo en casos estrictamente necesarios en los que se hará el justificativo correspondiente por parte del técnico pertinente.



8. Hacer rotación de productos químicos que controlan las plagas sin que estos interfieran con las poblaciones de enemigos naturales.
Lugar de aplicación: Todos los cultivos, poniendo énfasis en los cultivos más sensibles a plagas.
Período de aplicación: Durante el ciclo de cultivo y el estadio de la planta.
Personal requerido: Ingeniero agrónomo y trabajador capacitado de campo.
Seguimiento y monitoreo
<ul style="list-style-type: none">• Medir el efecto de la aplicación de medidas usadas en el combate de la plaga.• Número de aplicaciones.• Porcentaje de los costos de productos del costo total de producción.• Dosis empleadas de los productos.• Tipo de producto empleado y grado de toxicidad.
Responsables
Jefe de granja, docente de manejo integrado de plagas, docente de fruticultura, guardián trabajador, trabajadores de campo.

Tomado de: Carretero, I. et al. (2006)., Meléndez, G. (2003)., Soto, G. (2003).



5.6.3. Plan de contingencias

Objetivo:

Prevenir los impactos al ambiente e impactos a la seguridad y salud de los trabajadores de la granja a través de medidas inmediatas y eficaces.

Estructura del Plan:

El Plan de emergencias esta estructurado por:

- Medida de actuación en casos de emergencia

5.6.3.1. Medidas de actuación en casos de emergencia

Ficha N° 10 Medidas de actuación en casos de emergencia
Objetivo: capacitar a los trabajadores sobre las medidas a tomar en caso de incendio, derrames de hidrocarburos, derrames de fitosanitarios, accidentes personales.
Impactos ambientales
Causa: desconocimiento de actuación en casos de emergencia.
Afectación <ul style="list-style-type: none">• Contaminación del suelo.• Contaminación del agua.
Acciones por desarrollar
<ol style="list-style-type: none">1. Capacitar en forma teórica y práctica a los trabajadores sobre las medidas a tomar en caso de incendio.2. Capacitar en forma práctica a los trabajadores sobre las medidas a tomar en caso derrame de fitosanitarios o hidrocarburos.3. Capacitar en forma práctica a los trabajadores sobre las medidas a tomar en caso accidentes de trabajo.
Técnica/Tecnología Utilizada
<ol style="list-style-type: none">1. En caso de incendio. Los trabajadores deben conocer la ubicación exacta de los extintores y su funcionamiento. Implementar un sistema de aviso (sirena). Pedir ayuda vía telefónica al cuerpo de bomberos de las ciudades de Paute y Guachapala. Conocer las vías de evacuación y zonas de seguridad. Realizar la investigación



del incidente y registrarlo, ver anexo 7. Se debe evacuar la zona afectada. Revisar todas las dependencias para evitar dejar personas atrapadas. Si la atmósfera es muy densa por el humo y/o gases, cubrir la nariz y boca con un paño mojado hasta llegar a un lugar más seguro. Si ha iniciado la evacuación no vuelva por ningún motivo, sirva de guía a visitas o clientes.

2. En caso de derrame de hidrocarburos. Establecer el lugar del incidente, determinar el tipo de hidrocarburo derramado, estimar su tamaño. Limpiar el área utilizando equipo de protección, materiales adecuados para la limpieza (arena), herramientas a prueba de chispa, disponer en contenedores apropiados los materiales del derrame y proceder a su disposición final como material peligroso. Investigar el incidente y registrarlo, ver anexo 8. Controlar o modificar las actividades que provocaron el accidente. Avisar a todos los trabajadores y mantener alejadas fuentes de ignición del área del derrame. No tocar ni caminar sobre el material derramado
3. Derrames de agroquímicos. Establecer el lugar del derrame, estimar volumen del derrame, definir el tipo de agroquímico derramado. En caso necesario llamar telefónicamente a la ambulancia y/o bomberos más cercanos y entregar la hoja de seguridad del producto derramado. Proceder a la limpieza del área utilizando equipo de protección, materiales adecuados para la limpieza (cal apagada, aserrín, o arena), el equipo para limpieza consta de pala plana plástica, escoba, estopa de algodón y bolsas plásticas resistentes, disponer en contenedores apropiados los materiales del derrame y proceder a su disposición final como material peligroso. Investigar el incidente y registrarlo, ver anexo 9.
4. Accidentes personales. Contar con un botiquín completo para casos de emergencia, disponer de carbón activado para combatir envenenamientos accidentales con organofosforados u otros antídotos pertinentes acordes a los fitosanitarios manejados en la granja. Revisar continuamente las fechas de vencimiento de las medicinas. En caso de intoxicación seguir las instrucciones dadas



<p>en las etiquetas de los productos fitosanitarios.</p> <p>5. El personal que trabaja en la granja debe ser instruido en: prevención y control de incendios, manejo de extintores, derrames de fitosanitarios o combustibles, primeros auxilios en caso de quemaduras, por lo menos una vez al año, los simulacros de incendio con utilización de rutas de evacuación son parte importante de la capacitación.</p> <p>6. Se deben mantener visibles los teléfonos de urgencia actualizados a los que se debe recurrir en caso de incendio, derrames de productos o intoxicaciones. Asimismo, otros datos relevantes tales como acceso a hojas de seguridad, páginas Web de distribuidores de productos.</p>
Lugar de aplicación: Toda la granja.
Período de aplicación: Todo el tiempo.
Personal requerido: Trabajadores capacitados en medidas de actuación en caso de emergencia.
Seguimiento y monitoreo
<ul style="list-style-type: none">• Revisión, mantenimiento y recarga del equipo contra incendios, cada seis meses.• Señalización apropiada del equipo contra incendios.• Se analizarán los registros considerando: número de incendios, número de derrames, número de accidentes laborales.
Responsables
Jefe de granja, guardián trabajador, trabajadores de campo.

Tomado de: Carretero, I. et al. (2006)., Meléndez, G. (2003)., Ministerio de Agricultura de Chile. (2007).

5.7. PRESUPUESTO REFERENCIAL DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El presupuesto aproximado para implementar el plan de manejo ambiental considera únicamente rubros para compra de materiales, mediciones, capacitación, etc. es importante resaltar que no se valoró materiales y equipos que existen actualmente en la granja.



El presupuesto tiene gastos que se realizan una sola vez al inicio de la implementación de una medida y otros gastos que son necesarios realizar anualmente para el mantenimiento de las medidas pertinentes., el detalle del presupuesto referencial se observa en la tabla siguiente.



Tabla 29. Presupuesto referencial del plan de manejo ambiental de la granja agrícola “El Romeral”

PROGRAMA	MEDIDA	PROCEDIMIENTO	ÁMBITO	VALOR	
PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	Manejo de desechos	Realizar separación de desechos. Recipientes plásticos con tapa (10)	Al inicio	200,00	
	Aplicación de agroquímicos	Capacitación		Rubro anual	800,00
		Análisis físico, químico y microbiológico del agua		Rubro anual	100,00
		Control medico de trabajadores, exámenes de colinesterasa (7 personas)		Rubro anual	700,00
	Almacenamiento de fertilizantes, abonos e insumos agrícolas	Construcción de una bodega para almacenamiento de combustibles y aceites de 9 m ²		Al inicio	2250,00
		Construcción de una bodega para almacenamiento agroquímicos de 18 m ²		Al inicio	4500,00
		Construcción de una bodega para almacenamiento frutos cosechados de 18 m ²		Al inicio	4500,00
	Manejo de seguridad e higiene ocupacional	Botiquín de primeros auxilios		Al inicio	60,00
		Rotación de medicamentos		Rubro anual	30,00
		Audiometría para el personal que opera las fumigadoras y		Rubro	400,00



		desbrozadora (4 personas)	anual	
		Dotación de tapones auditivos para el personal expuesto a ruido	Rubro anual	10,00
		Dotación de cinturones para esfuerzos al personal expuesto (4 personas)	Rubro anual	100,00
PROGRAMA DE CONTROL DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	Manejo del suelo	Análisis de las propiedades físicas, químicas, biológicas y contaminación de los suelos.	Rubro anual	200,00
		Mediciones de grado de compactación, erosión del suelo y efectividad de los drenajes.	Rubro anual	100,00
	Manejo del agua	Incorporación de sistema de riego por goteo en 4,5 has.	Al inicio	10000,00
	Manejo del ruido	Mediciones de los niveles de ruido producidos por los diferentes equipos (2 horas)	Rubro anual	30,00
PLAN DE EMERGENCIAS	Medidas de actuación en caso de emergencia	Adquisición e instalación de 4 extintores para colocar en 3 bodegas y casa de hacienda	Al inicio	400,00
		Mantenimiento de extintores	Rubro anual	120,00
		Adquisición e instalación de 1 sirena para casos de emergencia	Al inicio	100,00
VALOR TOTAL DE RUBROS ANUALES				2.590,00
VALOR TOTAL RUBROS ÚNICOS				22.010,00



<i>COSTO TOTAL</i>	24.600,00
---------------------------	------------------

FUENTE: Directa

ELABORACIÓN: Autora



CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Luego de haber realizado el estudio de impacto ambiental de la granja agrícola “El Romeral” utilizando el método de valoración propuesto Conesa, V. (1975), donde la importancia de cada impacto es valorado mediante una fórmula matemática con la cual se obtienen valores comprendidos entre 13 – 100, la valoración se clasifica en rangos de la siguiente manera: si los impactos tienen valores inferiores a 25 son irrelevantes y no producen afecciones considerables al ambiente, si la valoración de impactos está entre 25 - 50 se califican como moderados y la corrección no necesita prácticas correctoras o protectoras intensivas, si los impactos tienen valores entre 50 – 75 se califican como severos y son necesarias medidas correctoras y protectoras apropiadas, si los impactos tienen valor superior a 75 se califican como críticos y provocan pérdida permanente de la calidad ambiental por lo que debe considerarse la posibilidad de sustituir esta acción por nuevas tecnologías, se sacaron las siguientes conclusiones y recomendaciones.

6.1. CONCLUSIONES

- Los impactos que afectan a la calidad del aire se consideran negativos de carácter irrelevante a moderado. El aire está afectado por polvo, olores, gases y ruido debido a actividades como alimentación y aireación de lombrices, adquisición y manejo de productos fitosanitarios, uso de maquinaria y equipo agrícola para desbroce y fumigación.
- Los impactos sobre el componente agua son de carácter negativo con una importancia moderada, existe desperdicio de agua por el sistema de riego utilizado y riesgo de contaminación de la misma por el uso de agroquímicos y disposición final inadecuada de envases de estos.



- Los impactos al suelo son de carácter moderado, existe riesgo de erosión del suelo al realizar el arado para los cultivos de ciclo corto y riegos por inundación o chorro aplicados en los diferentes cultivos. El uso de agroquímicos y la disposición final inadecuada de sus envases puede producir contaminación del recurso suelo.
- La fauna y la flora al estar íntimamente ligadas al suelo sufre alteraciones moderadas por el uso de agroquímicos los cuales forman parte del manejo integrado de plagas, los plaguicidas utilizados para control plagas afectan a la fauna benéfica.
- Si bien la granja genera trabajo para los habitantes del sector también produce riesgos al bienestar comunitario por el manejo de agroquímicos y uso de maquinaria agrícola.
- Las actividades agrícolas llevadas a cabo en la granja afectan al ambiente en forma moderada por tanto se puede continuar realizando los procesos productivos aplicando las medidas preventivas pertinentes para disminuir el impacto ambiental existente actualmente.

6.2. RECOMENDACIONES

- Es necesario implementar el plan de manejo ambiental planteado para disminuir los efectos adversos en los componentes agua, aire, suelo, aplicando los programas de prevención y control de la contaminación, y el plan de emergencias.
- Elaborar registros de las labores que se realizan en los cultivos y los productos que se utilizan durante el proceso productivo en forma ordenada y oportuna. Los registros deben ser sencillos,



fáciles de entender por los encargados de usarlos, se archivarán en lugares limpios y seguros. Para tomar decisiones futuras se considerará la información registrada.

- Se debe implementar medidas de prevención y control en la salud seguridad ocupacional de los trabajadores, realizar chequeos médicos anuales a todo el personal que trabaja en la granja.
- Realizar capacitaciones teórico - prácticas sobre manejo y aplicación de agroquímicos, manejo de desechos, seguridad ocupacional, simulacros de evacuación en casos de emergencia.



BIBLIOGRAFÍA

1. Cabrera, M., Galán. V., González, F., Hidalgo, L., Maroto, J., Mateo, J., Navarro, J., Puerta, C., Rojo, C., Zaragoza, S., 2005. Prontuario de agricultura. Ed. Mundi-Prensa. España. 940p. ISBN: 84-8476-284-3.
2. Cañadas L. 1983. El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. MAG – PRONAREG. Ecuador. 210p.
3. Carretero, I., Doussinague, C., Villena, E. 2006. Manual práctico de agricultura. Ed. Cultura. Madrid España. 542p.
4. CGPaute. 2001. Aplicaciones de la información temática digital de la Cuenca del Río Paute. Publicación Universidad del Azuay- IERSE. Cuenca - Ecuador.
5. CONESA, V. 1975. Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. Ed. Mundi. Barcelona. 307p.
6. Constitución de la República del Ecuador. 2008. Registro oficial No 245, 30 de julio de 2008.
7. DIFORPA. 2003. Mapa de uso actual y formaciones vegetales. Ed. Universidad del Azuay IERSE. Cuenca - Ecuador.
8. García, A., Rodríguez, R. 2008. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Poda de Frutales. Ed. Área de comunicación Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle. Río Negro, Argentina. 16p. Consultado 28 marzo/2010. Disponible en: www.inta.gov.ar/altovalle.



9. Güereca, L. 2006. Desarrollo de una metodología para la valoración en El análisis del ciclo de vida aplicada a la gestión Integral de residuos municipales. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona. 17 p.
10. Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. 2003. Metodología de la Investigación Ed. Mc Graw Hill. México. 119p. ISBN: 968-422-931-3.
11. Hidalgo, N. 2009. Guía porcícola: Instrumento de gestión ambiental. Ed. Máster libro. Costa Rica. 104p. ISBN: 978-9968-938-42-6.
12. Hidropaute. Geología. Consultado 22 febrero/2010. Disponible en: <http://www.hidropaute.com/espanol/itecnica/geologia.htm>
13. INEC 2001. Sexto censo nacional de población y quinto de vivienda. Consultado el 12/diciembre/2009. Disponible en: www.inec.gov.ec/web/westpublicaciones/anuarios/cen_nac/fas_can?doAuUserId=p%252Bx9VBVm9g%253d
14. Jiménez, M., Jiménez, M. 2007. El zoológico electrónico. Consultado 02 febrero/2010. Disponible en: <http://www.damisela.com/zoo/ave/otros/apodi/trochilidae/lesbia/victoriae/taxa.htm>
15. Ley de Gestión Ambiental. 1999. Registro oficial No 245, 30 de julio de 1999.
16. Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. 1976. Decreto Supremo No 374 RO/97 del 31 de mayo de 1976.



17. MAG-OSTORM. 1984. Mapa de suelos cuenca. Escala 1:200 000. Ed. Ministerio de Agricultura del Ecuador.
18. Meléndez, G. 2003. Residuos orgánicos y materia orgánica del suelo. Ed. Centro de Investigaciones Agronómicas. Universidad de Costa Rica. 25p.
19. Ministerio de Agricultura de Chile. 2007. Especificaciones técnicas de buenas prácticas agrícolas – frutales y packing de campo. Ed. Ministerio de Agricultura. 58p. Consultado el 2/febrero/2010. Disponible en:
www.buenaspracticas.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=61&Itemid=140
20. Ministerio de agricultura de Chile. 2008. Especificaciones técnicas de buenas prácticas agrícolas – cultivo de maíz. Ed. Ministerio de agricultura. 37p. Consultado el 20/marzo/2010. Disponible en:
www.buenaspracticas.cl/index.
21. Ministerio del Ambiente. Lista de especies de aves de Ecuador. Editado por: Unidad de Vida Silvestre – Dirección Nacional de Biodiversidad. Consultado el 10/enero/2010. Disponible en:
www.ambiente.gov.ec/userfiles/50/file/especies_silves
22. Moreno, E., Pol, E. 2002. Metodología para la detección de los Impactos sobre el medio social/humano. Documento de los Cuadernos del medio ambiente. Barcelona. Publicación del Departamento de Medio Ambiente de la Generalitat de Catalunya.
23. Olivera, J. 1998. Guía para formular un plan de manejo agroecológico en un predio. Quito, Ec., CEA (Coordinación Ecuatoriana de Agroecología). 90 p.



24. Orozco, M. 2006. Fomento de la agricultura sostenible mediante el establecimiento de un sistema de garantías de calidad en los procesos productivos y de comunicación a los consumidores. Aplicación a la agricultura mexicana. Tesis de Doctorado de Ingeniería de Proyectos: Medioambiente, Seguridad, Calidad y Comunicación. Barcelona, España Universidad Politécnica de Catalunya.
25. Rivas, K. 2009. Compendio de botánica. Ed. Rocafuerte. Cuenca - Ecuador. 177p.
26. Rodríguez, J. 2008. Instituto Nacional de Cooperación Educativa (INCE). Diseño de un programa agroecológico para el desarrollo sustentable en centros agropecuarios Consultado 20 diciembre. 2009. Disponible en <http://www.monografias.com>.
27. Sierra, R. 1999. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental. INEFAN/GEF-BIRF y Ecociencia. Quito.
28. Siller-Cepeda, J., Báez, M., Sañudo, A., Báez, R. 2002. Manual de Buenas Prácticas Agrícolas. Ed. CIAD. Sinaloa México. 64p. ISBN 970-18-7941-4
29. Soto, G. 2003. Abonos orgánicos: el proceso de compostaje. Ed. Centro de Investigaciones Agronómicas. Universidad de Costa Rica. 27p.
30. Vivanco, F. 2005. Elaboración de EM bokashi y su evaluación en el cultivar maíz, bajo riego en Zapotillo. Universidad Nacional De Loja Área Agropecuaria Y De Recursos Naturales Renovables Carrera De Ingeniería Agronómica. México. 2p.

**ANEXOS****ANEXO 1****Ficha ambiental****1.1 Identificación Del Proyecto**

Nombre del Proyecto:	Estudio de impacto ambiental de la granja agrícola "El Romeral"	Código:
		Fecha: 07/2010

Localización del Proyecto:	Provincia:	Azuay
	Cantón:	Guachapala
	Parroquia:	Guachapala
	Comunidad:	

Auspiciado por:	<input type="checkbox"/> Ministerio de:
	<input type="checkbox"/> Gobierno Provincial:
	<input type="checkbox"/> Gobierno Municipal:
	<input type="checkbox"/> Org. de inversión/desarrollo:
	<input type="checkbox"/> Otro: Universidad de Cuenca

Tipo del Proyecto:	<input type="checkbox"/> Abastecimiento de agua	
	<input type="checkbox"/> Agricultura y ganadería	
	<input checked="" type="checkbox"/> Amparo y bienestar social	
	<input type="checkbox"/> Protección áreas naturales	
	<input type="checkbox"/> Educación	
	<input type="checkbox"/> Electrificación	
	<input type="checkbox"/> Hidrocarburos	



<input type="checkbox"/> Industria y comercio
<input type="checkbox"/> Minería
<input type="checkbox"/> Pesca
<input type="checkbox"/> Salud
Saneamiento
<input type="checkbox"/> ambiental
<input type="checkbox"/> Turismo
<input type="checkbox"/> Vialidad y transporte
<input type="checkbox"/> Otros:

Descripción resumida del proyecto:	
La granja docente El Romeral sirve para que los estudiantes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias pongan en práctica los conocimientos adquiridos en las aulas con relación a: preparación de suelo, siembra, fertilización, riego, cosecha y comercialización de diferentes frutales producidos en la mencionada hacienda; propiedad de la Universidad de Cuenca.	
Nivel de los estudios	<input type="checkbox"/> Idea o prefactibilidad
Técnicos del proyecto:	<input type="checkbox"/> Factibilidad
	<input checked="" type="checkbox"/> Definitivo
Categoría del Proyecto	<input type="checkbox"/> Construcción
	<input type="checkbox"/> Rehabilitación
	<input type="checkbox"/> Ampliación o mejoramiento
	<input checked="" type="checkbox"/> Mantenimiento
	<input type="checkbox"/> Equipamiento
	<input checked="" type="checkbox"/> Capacitación
	<input type="checkbox"/> Apoyo
<input type="checkbox"/> Otro (especificar):	



Datos del Promotor/Auspiciante			
Nombre o Razón Universidad de Cuenca			
Social:			
Representante Dr. Jaime Astudillo			
legal:			
Dirección: Av. 12 de Abril y Agustín Cueva			
Barrio/Sector	Puente del Vado	Ciudad: Cuenca	Provincia: Azuay
Teléfono	074051000	Fax	E-mail

1.2 Características del Área de Influencia

Los alrededores de la granja están cubiertos predominantemente con cultivos de maíz – fréjol en asociación, pasto natural y frutales mayores esporádicos dentro de los que tenemos: durazno, manzana, ciruelo, algunas plantaciones de tomate de árbol.

Por la parte norte la propiedad limita con el Río Paute, en el sector sur tiene una vía de primer orden, por el este está limitada por un carretero de tercer orden.

1.3 Caracterización del Medio Físico

1.3.1 Localización

Región geográfica:	<input type="checkbox"/> Costa
	<input checked="" type="checkbox"/> Sierra
	<input type="checkbox"/> Oriente
	<input type="checkbox"/> Insular
Coordenadas:	<input type="checkbox"/> Geográficas
	<input checked="" type="checkbox"/> UTM Psad 56
Altitud:	<input type="checkbox"/> A nivel del mar
	<input type="checkbox"/> Entre 0 y 500 msnm
	<input checked="" type="checkbox"/> Entre 501 y 2.300 msnm
	<input type="checkbox"/> Entre 2.301 y 3.000 msnm
	<input type="checkbox"/> Entre 3.001 y 4.000 msnm



msnm

-
- Más de 4000 msnm

Clima

Temperatura	<input type="checkbox"/>	Cálido-seco	Cálido-seco (0-500 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Cálido-húmedo	Cálido-húmedo (0-500 msnm)
	<input checked="" type="checkbox"/>	Subtropical	Subtropical (500-2.300 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Templado	Templado (2.300-3.000 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Frío	Frío (3.000-4.500 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Glacial	Menor a 0 °C en altitud (>4.500 msnm)

Geología, geomorfología y suelos

Ocupación actual del Área de influencia:	<input type="checkbox"/>	Asentamientos humanos	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Áreas agrícolas o ganaderas	
	<input type="checkbox"/>	Áreas ecológicas protegidas	
	<input type="checkbox"/>	Bosques naturales o artificiales	
	<input type="checkbox"/>	Fuentes hidrológicas y cauces naturales	
	<input type="checkbox"/>	Manglares	
	<input type="checkbox"/>	Zonas arqueológicas	
	<input type="checkbox"/>	Zonas con riqueza hidrocarburífera	
	<input type="checkbox"/>	Zonas con riquezas minerales	
	<input type="checkbox"/>	Zonas de potencial turístico	
	<input type="checkbox"/>	Zonas de valor histórico, cultural o religioso	
	<input type="checkbox"/>	Zonas escénicas únicas	
	<input type="checkbox"/>	Zonas inestables con riesgo sísmico	
	<input type="checkbox"/>	Zonas reservadas por seguridad nacional	
<input type="checkbox"/>	Otra: (especificar)		
Pendiente del suelo	<input type="checkbox"/>	Llano	El terreno es plano. Las pendientes son menores que el 30%.



	<input checked="" type="checkbox"/> Ondulado	El terreno es ondulado. Las pendientes son suaves (entre 30% y 100 %).
	<input type="checkbox"/> Montañoso	El terreno es quebrado. Las pendientes son mayores al 100 %.
Tipo de suelo	<input checked="" type="checkbox"/> Arcilloso <input type="checkbox"/> Arenoso <input type="checkbox"/> Semi-duro <input type="checkbox"/> Rocoso <input type="checkbox"/> Saturado	
Calidad del suelo	<input type="checkbox"/> Fértil <input checked="" type="checkbox"/> Semi-fértil <input checked="" type="checkbox"/> Erosionado <input type="checkbox"/> Otro (especifique) <input type="checkbox"/> Saturado	
Permeabilidad del suelo	<input type="checkbox"/> Altas <input type="checkbox"/> Medias <input checked="" type="checkbox"/> Bajas	El agua se infiltra fácilmente en el suelo. Los charcos de lluvia desaparecen rápidamente. El agua tiene ciertos problemas para infiltrarse en el suelo. Los charcos permanecen algunas horas después de que ha llovido. El agua queda detenida en charcos por espacio de días. Aparecen aguas estancadas.
Condiciones de drenaje	<input type="checkbox"/> Muy buenas <input checked="" type="checkbox"/> Buenas <input type="checkbox"/> Malas	No existen estancamientos de agua, aún en época de lluvias Existen estancamientos de agua que se forman durante las lluvias, pero que desaparecen a las pocas horas de cesar las precipitaciones Las condiciones son malas. Existen



estancamientos de agua, aún en épocas cuando no llueve

1.3.2 Hidrología

Fuentes	<input checked="" type="checkbox"/> Agua superficial	
	<input type="checkbox"/> Agua subterránea	
	<input type="checkbox"/> Agua de mar	
	<input type="checkbox"/> Ninguna	
Nivel freático	<input type="checkbox"/> Alto	
	<input checked="" type="checkbox"/> Profundo	
Precipitaciones	<input type="checkbox"/> Altas	Lluvias fuertes y constantes
	<input checked="" type="checkbox"/> Medias	Lluvias en época invernal o esporádicas
	<input type="checkbox"/> Bajas	Casi no llueve en la zona

Aire

Calidad del aire	<input checked="" type="checkbox"/> Pura	No existen fuentes contaminantes que lo alteren
	<input type="checkbox"/> Buena	El aire es respirable, presenta malos olores en forma esporádica o en alguna época del año. Se presentan irritaciones leves en ojos y garganta.
	<input type="checkbox"/> Mala	El aire ha sido poluído. Se presentan constantes enfermedades bronquio-respiratorias. Se verifica irritación en ojos, mucosas y garganta.
Recirculación de aire:	<input checked="" type="checkbox"/> Muy Buena	Brisas ligeras y constantes Existen frecuentes vientos que renuevan la capa de aire



	<input type="checkbox"/> Buena	Los vientos se presentan sólo en ciertas épocas y por lo general son escasos.
	<input type="checkbox"/> Mala	
Ruido	<input type="checkbox"/> Bajo	No existen molestias y la zona transmite calma.
	<input checked="" type="checkbox"/> Tolerable	Ruidos admisibles o esporádicos. No hay mayores molestias para la población y fauna existente.
	<input type="checkbox"/> Ruidoso	Ruidos constantes y altos. Molestia en los habitantes debido a intensidad o por su frecuencia. Aparecen síntomas de sordera o de irritabilidad.

1.4 Caracterización del Medio Biótico

Ecosistema

<input type="checkbox"/> Páramo
<input type="checkbox"/> Bosque pluvial
<input type="checkbox"/> Bosque nublado
<input type="checkbox"/> Bosque seco tropical
<input type="checkbox"/> Ecosistemas marinos
<input type="checkbox"/> Ecosistemas lacustres

Flora

Tipo de cobertura	<input checked="" type="checkbox"/> Bosques
Vegetal:	<input checked="" type="checkbox"/> Arbustos
	<input checked="" type="checkbox"/> Pastos
	<input checked="" type="checkbox"/> Cultivos



	<input checked="" type="checkbox"/> Matorrales
	<input checked="" type="checkbox"/> Sin vegetación
Importancia de la Cobertura vegetal:	<input type="checkbox"/> Común del sector
	<input type="checkbox"/> Rara o endémica
	<input type="checkbox"/> En peligro de extinción
	<input type="checkbox"/> Protegida
	<input checked="" type="checkbox"/> Intervenida
Usos de la vegetación:	<input checked="" type="checkbox"/> Alimenticio
	<input checked="" type="checkbox"/> Comercial
	<input checked="" type="checkbox"/> Medicinal
	<input type="checkbox"/> Ornamental
	<input checked="" type="checkbox"/> Construcción
	<input type="checkbox"/> Fuente de semilla
	<input type="checkbox"/> Mitológico
	<input type="checkbox"/> Otro
	(especifique):

Fauna silvestre

Tipología	<input type="checkbox"/> Microfauna
	<input type="checkbox"/> Insectos
	<input checked="" type="checkbox"/> Anfibios
	<input type="checkbox"/> Peces
	<input type="checkbox"/> Reptiles
	<input checked="" type="checkbox"/> Aves
	<input checked="" type="checkbox"/> Mamíferos
Importancia	<input checked="" type="checkbox"/> Común
	<input type="checkbox"/> Rara o única especie



- Frágil
- En peligro de extinción

Caracterización del Medio Socio-Cultural

Demografía

Nivel de consolidación	<input type="checkbox"/> Urbana
Del área de influencia:	<input type="checkbox"/> Periférica
	<input checked="" type="checkbox"/> Rural
Tamaño de la población	<input checked="" type="checkbox"/> Entre 0 y 1.000 habitantes
	<input type="checkbox"/> Entre 1.001 y 10.000 habitantes
	<input type="checkbox"/> Entre 10.001 y 100.000 habitantes
	<input type="checkbox"/> Más de 100.00 habitantes
Características étnicas de la Población	<input checked="" type="checkbox"/> Mestizos
	<input type="checkbox"/> Indígena
	<input type="checkbox"/> Negros
	<input type="checkbox"/> Otro
	(especificar):

1.4.1 Infraestructura social

Abastecimiento de agua	<input checked="" type="checkbox"/> Agua potable
	<input checked="" type="checkbox"/> Conex. domiciliaria
	<input type="checkbox"/> Agua de lluvia
	<input type="checkbox"/> Grifo público
	<input type="checkbox"/> Servicio permanente
	<input type="checkbox"/> Racionado



	<input type="checkbox"/> Tanquero <input type="checkbox"/> Acarreo manual <input type="checkbox"/> Ninguno	
Evacuación de aguas Servidas	<input type="checkbox"/> Alcantari. sanitario <input type="checkbox"/> Alcantari. Pluvial <input checked="" type="checkbox"/> Fosas sépticas <input type="checkbox"/> Letrinas <input type="checkbox"/> Ninguno	
Evacuación de aguas Lluvias	<input type="checkbox"/> Alcantari. Pluvial <input type="checkbox"/> Drenaje superficial <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno	
Desechos sólidos	<input type="checkbox"/> Barrido y recolección <input type="checkbox"/> Botadero a cielo abierto <input type="checkbox"/> Relleno sanitario <input checked="" type="checkbox"/> Otro (especificar):	Los desechos orgánicos forman parte del compost o son incorporados al suelo directamente en la labranza, los desechos inorgánicos se mandan al relleno sanitario de la ciudad de Cuenca. El Municipio no realiza recolección de los desechos, muchos agricultores vecinos queman a cielo abierto.
Electrificación	<input checked="" type="checkbox"/> Red energía eléctrica	Consumo promedio de 94 Kw/mes



	<input type="checkbox"/> Plantas eléctricas
	<input type="checkbox"/> Ninguno
Transporte público	<input type="checkbox"/> Servicio Urbano
	<input checked="" type="checkbox"/> Servicio intercantonal
	<input type="checkbox"/> Rancheras
	<input type="checkbox"/> Canoa
	<input checked="" type="checkbox"/> Otro (especifique): Camionetas de alquiler, servicio interprovincial
Vialidad y accesos	<input checked="" type="checkbox"/> Vías principales
	<input checked="" type="checkbox"/> Vías secundarias Camino de tercer orden
	<input type="checkbox"/> Caminos vecinales
	<input type="checkbox"/> Vías urbanas
	<input type="checkbox"/> Otro (especifique):
Telefonía	<input checked="" type="checkbox"/> Red domiciliaria
	<input type="checkbox"/> Cabina pública
	<input type="checkbox"/> Ninguno

Actividades socio-económicas

Aprovechamiento y uso de la tierra	<input checked="" type="checkbox"/> Residencial
	<input type="checkbox"/> Comercial
	<input type="checkbox"/> Recreacional
	<input checked="" type="checkbox"/> Productivo
	<input type="checkbox"/> Baldío
	<input type="checkbox"/> Otro (especificar):



Tenencia de la tierra:	<input checked="" type="checkbox"/> Terrenos privados
	<input type="checkbox"/> Terrenos comunales
	<input type="checkbox"/> Terrenos municipales
	<input type="checkbox"/> Terrenos estatales

Organización social

<input checked="" type="checkbox"/> Primer grado	Comunal, barrial
<input type="checkbox"/> Segundo grado	Pre-cooperativas, cooperativas
<input type="checkbox"/> Tercer grado	Asociaciones, federaciones, unión de organizaciones
<input type="checkbox"/> Otra	

Aspectos culturales

Lengua	<input checked="" type="checkbox"/> Castellano
	<input type="checkbox"/> Nativa
	<input type="checkbox"/> Otro
	(especificar):
Religión	<input checked="" type="checkbox"/> Católicos
	<input checked="" type="checkbox"/> Evangélicos
	<input type="checkbox"/> Otra
	(especifique):
Tradiciones	<input type="checkbox"/> Ancestrales
	<input checked="" type="checkbox"/> Religiosas
	<input type="checkbox"/> Populares
	<input type="checkbox"/> Otras
	(especifique):

**Medio Perceptual**

Paisaje y turismo	<input type="checkbox"/>	Zonas con valor paisajístico
	<input type="checkbox"/>	Atractivo turístico
	<input type="checkbox"/>	Recreacional
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):

1.5 Riesgos Naturales e inducidos

Peligro de Deslizamientos	<input type="checkbox"/>	Inminente	La zona es muy inestable y se desliza con relativa frecuencia
	<input type="checkbox"/>	Latente	La zona podría deslizarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nulo	La zona es estable y prácticamente no tiene peligro de deslizamientos.
Peligro de Inundaciones	<input type="checkbox"/>	Inminente	La zona se inunda con frecuencia
	<input type="checkbox"/>	Latente	La zona podría inundarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nulo	La zona, prácticamente, no tiene peligro de inundaciones.
Peligro de Terremotos	<input type="checkbox"/>	Inminente	La tierra tiembla frecuentemente
	<input type="checkbox"/>	Latente	La tierra tiembla ocasionalmente (está cerca de o se ubica en fallas geológicas).
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nulo	La tierra, prácticamente, no tiembla.

FUENTE: Ley de Gestión Ambiental. (1999).

ELABORACIÓN: Autora

ANEXO 2**Análisis de muestras de suelo**



Datos del Cliente		Referencia	Interpretación		
Cliente : UNIVERSIDAD DE CUENCA Prop / Dir : GRANJA EL ROMERAL Cultivo : CHIRIMOYA Ingreso : 08/06/09 No. Lab. : Desde :123014		No. Doc.: 39281 Emisión: 12/06/09 Impreso: 12/06/09 Página: 1 de 2	Textura Boul, S.W. 1973 Fco = Franco Arc = Arcilloso As = Arenoso Li = Limoso Are = Arena Fca = Franca	Elementos INIAP, Inf.Téc.1979 B = Bajo M = Medio S = Suficiente E = Exceso	pH Knott, J.E. 1962 Ac = Acido LAc= Lig. Acido Pn = Prac. Neutro LAl = Lig. Alcalino Al = Alcalino

Nombre : MUESTRA 1

No. Lab. : 123014 Profund (cm): 0-20 Arena % : 42.000 Arcilla % : 30.000 Limo % : 28.000 Clase Textural: FCO.ARC.

*pH	*C.E. mmhos/cm	*M.O. %	*NH4 ppm	P ppm	K meq/100ml	Ca meq/100ml	Mg meq/100ml	*Na meq/100ml	*AL+H meq/100ml	CICE meq/100ml
6.80 Pn	0.37 B	1.79 B	10.00 B	39.60 A ± 6.33	0.28 M ± 0.05	17.20 A ± 3.09	5.70 A ± 0.96	0.07 B	0.38 M	23.63 A
Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	*B ppm	*SO4 ppm	Fe/Mn R1	Ca/Mg R2	Mg/K R3	Ca+Mg/K R4	
11.00 E ± 2.20	26.20 M ± 6.81	3.20 B <L.C.	7.20 A ± 2.73	0.04 B	7.10 B	8.18 A	3.01 A	20.35 E	81.78 E	

Nombre : MUESTRA 2

No. Lab. : 123015 Profund (cm): 0-20 Arena % : 38.000 Arcilla % : 34.000 Limo % : 28.000 Clase Textural: FCO.ARC.

*pH	*C.E. mmhos/cm	*M.O. %	*NH4 ppm	P ppm	K meq/100ml	Ca meq/100ml	Mg meq/100ml	*Na meq/100ml	*AL+H meq/100ml	CICE meq/100ml
6.80 Pn	0.28 B	1.61 B	10.00 B	33.00 A ± 5.28	0.22 M ± 0.03	17.21 A ± 3.09	6.75 A ± 1.14	0.06 B	0.34 M	24.58 A
Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	*B ppm	*SO4 ppm	Fe/Mn R1	Ca/Mg R2	Mg/K R3	Ca+Mg/K R4	
9.70 E ± 1.94	30.50 M ± 7.93	2.90 B <L.C.	4.10 M ± 1.55	0.14 B	5.60 B	10.51 A	2.55 A	30.68 E	108.90 E	

Nombre : MUESTRA 3

No. Lab. : 123016 Profund (cm): 0-20 Arena % : 36.000 Arcilla % : 36.000 Limo % : 28.000 Clase Textural: FCO.ARC.

*pH	*C.E. mmhos/cm	*M.O. %	*NH4 ppm	P ppm	K meq/100ml	Ca meq/100ml	Mg meq/100ml	*Na meq/100ml	*AL+H meq/100ml	CICE meq/100ml
7.10 Pn	0.33 B	1.97 B	12.90 B	24.00 A ± 3.84	0.25 M ± 0.04	16.89 A ± 3.04	5.92 A ± 1.00	0.09 B	0.44 M	23.59 A
Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	*B ppm	*SO4 ppm	Fe/Mn R1	Ca/Mg R2	Mg/K R3	Ca+Mg/K R4	
8.40 E ± 1.68	19.80 B <L.C.	2.20 B <L.C.	5.30 M ± 2.01	0.08 B	6.60 B	9.00 A	2.85 A	23.68 E	91.24 E	

Nombre : MUESTRA 4

No. Lab. : 123017 Profund (cm): 0-20 Arena % : 42.000 Arcilla % : 36.000 Limo % : 22.000 Clase Textural: FCO.ARC.

*pH	*C.E. mmhos/cm	*M.O. %	*NH4 ppm	P ppm	K meq/100ml	Ca meq/100ml	Mg meq/100ml	*Na meq/100ml	*AL+H meq/100ml	CICE meq/100ml
7.40 Pn	0.61 B	2.29 M	20.00 B	56.20 A ± 8.99	0.27 M ± 0.04	17.41 A ± 3.13	5.57 A ± 0.94	0.22 M	0.44 M	23.91 A
Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	*B ppm	*SO4 ppm	Fe/Mn R1	Ca/Mg R2	Mg/K R3	Ca+Mg/K R4	
11.50 E ± 2.30	28.40 M ± 7.38	3.40 B <L.C.	5.50 M ± 2.09	0.09 B	20.60 M	8.35 A	3.12 A	20.63 E	85.11 E	

Símbolo decimal = (.)

Los valores con incertidumbre (+) están calculados con un nivel de confianza del 95% (k=2)

<L.C. = Valor menor al Limite de Cuantificación

Métodos: pH 1:2,5 H2O; C.E., Na: Pasta saturada; M.O.: Walkley and Black; Al+H: Olsen Modificado B: Fosfato Monocálcico; NH4,NO3, SO4:Colorimet

Métodos Acreditados: Ca: PEE/ABL/01; Mg: PEE/ABL/02; P: PEE/ABL/03, K: PEE/ABL/04; Zn, Cu, Fe, Mn: PEE/ABL/05 Acreditación: OAE LE 07-CO7

Nota: Los ensayos marcados con (*), no estan dentro del alcance de acreditación.

**Fecha Inicial de Ensayo; La Fecha Final de Ensayo es cuatro dias laborables a partir de la Fecha Inicial de Ensayo.

Resultados corresponden a muestras analizadas. si se va a fotocopiar hacer del documento total.

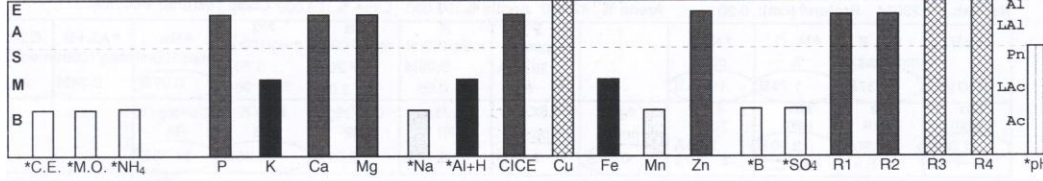
 Dr. Washington A. Padilla G. Ph.D.
 Director del Laboratorio
¡SU EXITO ES NUESTRO!



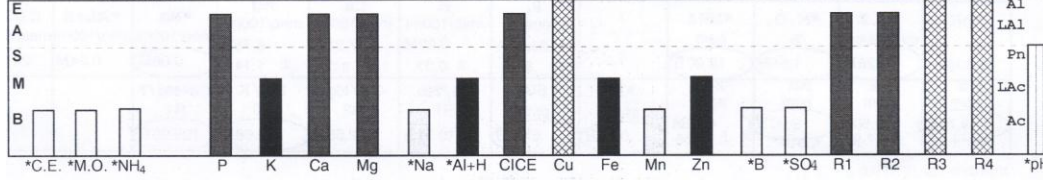
AGROBIOLAB
Informe de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y E.C.P.
 LABORATORIO DE ENSAYO, ACREDITADO POR EL OAE CON ACREDITACION N° OAE LE 07 - C07
 Gonzalo Zaldumbide N49-204 y Luis Calisto Urb. Dammer 2 (El Inca) Telfs: (593-2) 241-2383 / 241-2385 Fax: (593-2) 241-3312 Quito - Ecuador
 Página Web: www.clinica-agricola.com E-mail: agrobiolab@clinica-agricola.com

Datos del Cliente	Referencia	Interpretación		
Cliente : UNIVERSIDAD DE CUENCA Prop / Dir : GRANJA EL ROMERAL Cultivo : CHIRIMOYA Ingreso : 08/06/09 No. Lab. : Desde : 123014	No. Doc.: 39281 Emisión: 12/06/09 Impreso: 12/06/09 Página: 2 de 2	Textura Fco = Franco Arc = Arcilloso As = Arenoso Li = Limoso Are = Arena Fca = Franca	Elementos B = Bajo M = Medio S = Suficiente A = Alto E = Exceso	pH Ac = Acido LAc= Lig. Acido Pn = Prac. Neutro LAI = Lig. Alcalino AI = Alcalino

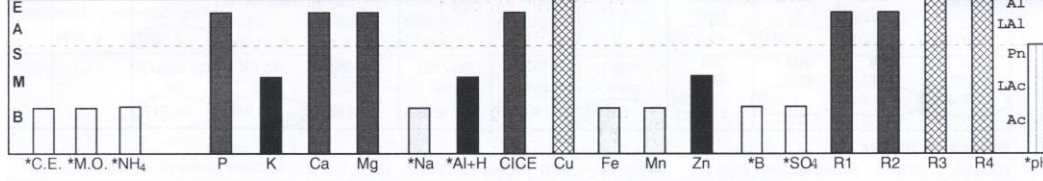
No.Lab.: 123,014 Prof. (cm): 0-20 Arena: 42.000 Arcilla: 30.000 Limo: 28.000 Clase Textural FCO .ARC.



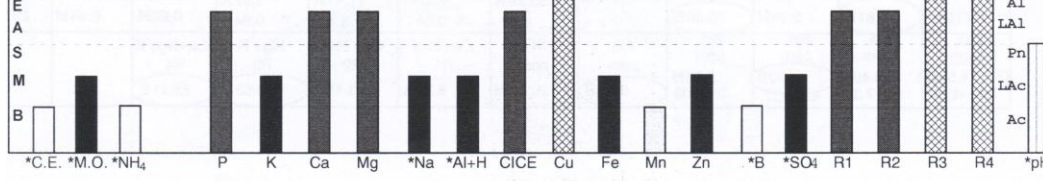
No.Lab.: 123,015 Prof. (cm): 0-20 Arena: 38.000 Arcilla: 34.000 Limo: 28.000 Clase Textural FCO .ARC.



No.Lab.: 123,016 Prof. (cm): 0-20 Arena: 36.000 Arcilla: 36.000 Limo: 28.000 Clase Textural FCO .ARC.



No.Lab.: 123,017 Prof. (cm): 0-20 Arena: 42.000 Arcilla: 36.000 Limo: 22.000 Clase Textural FCO .ARC.



Métodos: pH 1:2,5 H2O; C.E., Na: Pasta saturada; M.O.: Walkley and Black; Al+H: Olsen Modificado B: Fosfato Monocálcico; NH4,NO3,SO4: Colorimetría
 Métodos Acreditados: Ca:PEE/ABL/0; Mg:PEE/ABL/02; P:PEE/ABL/03; K:PEE/ABL/04; Zn,Cu,Fe,Mn:PEE/ABL/05 Acreditación: OAE LE 07 - C07
 Nota: Los ensayos marcados con (*), no están dentro de la acreditación.

**Fecha Inicial de Ensayo; La Fecha Final de Ensayo es cuatro días laborables a partir de la Fecha Inicial de Ensayo.

Resultados corresponden a muestras analizadas. si se va a fotocopiar hacer del documento total.

¡SU EXITO ES NUESTRO!



GRUPO CLINICA AGRICOLA - BIOAGROTECSA

CALCULO DE FERTILIZACION EN CHIRIMOYA CON EL USO DE FUENTES SIMPLES Y COMPUESTAS

Nombre del Propietario:	Universidad de Cuenca	No. Documento:	39281
Nombre de la Hacienda:	Granja El Romeral	Fecha:	13-Jun-2009
Extensión del Lote:	1 (has.)	Lote No:	Muestras 1, 2, y 3
Plantas/Ha:	400		

Nombre de la fórmula	Fórmula a ser usada	Dosis sugeridas a ser aplicadas	
1ra. Alternativa		kg/planta/ciclo	Sacos/lote
Urea Tratada	46-0-0	0.74	5.95
DAP	18-46-0	0.32	2.58
CIK	0-0-60	0.63	5.00
Microelementos	Quelato de Fe	0.09	0.73

Realizar aplicaciones foliares de Nutramin hierro en dosis de 700 g para plantas más verdes y 1 Kg/ha para las plantas amarillas, cada 15 días.

Las cantidades a ser usadas son las que se indican en la última columna de la derecha, expresados en g/planta.
La fórmula compuesta aplicarlo al inicio del período lluvioso y el refuerzo con la urea y el 18-46-0 dos meses después de la primera aplicación.
Nota: " Las opiniones, interpretaciones y sugerencias indicadas en el presente documento, están fuera del alcance de acreditación del OAE"

Preparado por:

Técnico especialista

ANEXO 3

Resultado del análisis de físico, químico y bacteriológico del agua de riego



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FUNDADA EN 1867
FACULTAD DE INGENIERIA


LABORATORIO DE SANITARIA

RESULTADOS DE ANALISIS FISICO-QUIMICO Y BACTERIOLOGICO DE AGUA

Muestra procedencia:	Facultad de Ciencias Agropecuarias.- Granja "El Romeral".- Universidad de Cuenca.
Tipo de fuente:	Quebrada de Riego.
Fecha de toma:	10 de Marzo del 2010
Fecha de Análisis:	10 de Marzo del 2010
Análisis solicitado por:	Ing. Lourdes Díaz.

PARAMETRO	VALOR	UNIDAD	OBSERVACIONES
TEMPERATURA		°C.	in situ
TURBIEDAD	1264,0	NTU, FTU	
COLOR APARENTE	4650,0	UC, Pt Co	
COLOR REAL	222,0	UC, Pt Co	
CONDUCTIVIDAD	262,2	microsiemens/ cm	
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	173,1	mg/l	por cálculo
PH	8,0		
ALCALINIDAD TOTAL	118,0	mg/l, CaCO3	
ALCALINIDAD F.	0,0	mg/l, CaCO3	
ACIDEZ		mg/l, CaCO3	
CO2		mg/l	
DUREZA TOTAL	106,0	mg/l, CaCO3	
Ca++	28,0	mg/l	
Mg++	8,7	mg/l	por cálculo
Na+		mg/l	
K+		mg/l	
HIERRO TOTAL		mg/l	
MANGANESO		mg/l	
ZINC	0,02	mg/l	
COBRE	0,1	mg/l	
ALUMINIO	0,026	mg/l	
SILICIO		mg/l	
ORTOFOSFATOS		mg/l	
CLORUROS		mg/l	
SULFATOS		mg/l	
N. NITRITOS		ug/l	como Nitrógeno
N. NITRATOS		mg/l	como Nitrógeno
AEROBIOS MESOFILOS		colonias/ml	a 35°C. 24 H
COLIFORMES TOTALES		NMP./100 ML	a 37°C.
COLIFORMES TERMORRESIS.		NMP./100 ML	a 44°C.
E COLI		U.F.C./100 ML	a 44°C.
MOHOS Y LEVADURAS		U.F.C./100 ML	a 35°C.- 48H
PSEUDOMONAS		U.F.C./100 ML	a 35°C.- 24H

Responsable:


Dra. Guillermina Pauta C.
QUIMICO-ANALISTA

UNIVERSIDAD DE CUENCA
Facultad de Ingeniería
LABORATORIO DE
INGENIERIA SANITARIA

Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FUNDADA EN 1857
FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE SANITARIA

RESULTADOS DE ANALISIS FISICO-QUIMICO Y BACTERIOLOGICO DE AGUA

Muestra procedencia:	Facultad de Ciencias Agropecuarias.- Granja "El Romeral".- Universidad de Cuenca.
Tipo de fuente:	Quebrada de Riego.
Fecha de toma:	17 de Marzo del 2010
Fecha de Análisis:	17 de Marzo del 2010
Análisis solicitado por:	Ing. Lourdes Díaz.

PARAMETRO	VALOR	UNIDAD	OBSERVACIONES
TEMPERATURA		°C.	in situ
TURBIEDAD	15,4	NTU, FTU	
COLOR APARENTE	87,0	UC, Pt Co	
COLOR REAL	60,0	UC, Pt Co	
CONDUCTIVIDAD	249,5	microsiemens/ cm	
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	164,7	mg/l	por cálculo
PH	8,25		
ALCALINIDAD TOTAL	114,0	mg/l, CaCO3	
ALCALINIDAD F.	0,0	mg/l, CaCO3	
ACIDEZ		mg/l, CaCO3	
CO2		mg/l	
DUREZA TOTAL	122,0	mg/l, CaCO3	
Ca++	30,4	mg/l	
Mg++	11,2	mg/l	por cálculo
Na+		mg/l	
K+		mg/l	
HIERRO TOTAL	0,15	mg/l	
MANGANESO	0,05	mg/l	
ZINC	0,06	mg/l	
COBRE	0,10	mg/l	
ALUMINIO	0,0	mg/l	
SILICIO	9,0	mg/l	
ORTOFOSFATOS	0,56	mg/l	
CLORUROS	3,0	mg/l	
SULFATOS	7,5	mg/l	
N. NTIRITOS	36,9	ug/l	como Nitrógeno
N. NITRATOS	1,6	mg/l	como Nitrógeno
AEROBIOS MESOFILOS	110,0	colonias/ml	a 35°C. 24 H
COLIFORMES TOTALES	2,2E+04	NMP./100 ML	a 37°C.
COLIFORMES TERMORRESIS.	4,9E+03	NMP./100 ML	a 44°C.
E COLI	1,0E+04	U.F.C./100 ML	a 44°C.
MOHOS Y LEVADURAS	1,0E+03	U.F.C./100 ML	a 35°C.- 48H
PSEUDOMONAS	1,8E+04	U.F.C./100 ML	a 35°C.- 24H

Responsable:

Dra. Guillermina Pauta-C.
QUIMICO-ANALISTA



Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999

ANEXO 4

Mediciones de ruido



INFORME DE MEDICIONES AMBIENTALES

1. ANTECEDENTES

Razón Social: Universidad de Cuenca.
Solicitante: Dra. Lourdes Díaz.
Mediciones: Ruido.

2. MEDICIONES REALIZADAS

- Determinación del Nivel de Presión Sonora en tres máquinas de uso agrícola: Una máquina STIHL FS 120 desbrozadora de maleza, una fumigadora estacionaria NIKKO y una fumigadora de espalda CIFARELLI. Cada medición tomó 1 y 10 minutos (Ruido Estable y Ruido Fluctuante respectivamente)¹ con una duración total de una hora.

3. MEDICION DE RUIDO

Las mediciones fueron realizadas con un Sonómetro Integrador Marca QUEST TECHNOLOGIES modelo 2900. Ajustado en ponderación con escala A y Respuesta Lenta y con rangos que varían de 60 a 120dB para todos los puntos.

En cada punto de medición se ubicó el equipo a una altura de 1.50 metros desde el suelo y a una distancia de al menos 4 metros de muros u objetos que puedan afectar la medición.

3.1 ANTECEDENTES NORMATIVOS

Se entiende por:

- *Nivel de Presión Sonora (LEQ / NPSeq), como el nivel de ruido estable, en el periodo de tiempo medido y en una localización determinada, que tiene la misma energía sonora con ponderación A que el sonido que varía en el mismo intervalo de tiempo.*

¹ Según Legislación Ambiental Secundaria Libro VI, Anexo 5, Numerales 4.1.2.3 y 4.1.2.4.

Los resultados del informe son de uso exclusivo del consultor, las recomendaciones y conclusiones citadas, afectan únicamente a las condiciones al momento de la medición y deben ser reproducidas o incorporadas en el informe final previo análisis del responsable del estudio de consultoría.



- *Nivel de Presión Sonora Máximo (MAX LEVEL / NPSmax), es el nivel sonoro máximo, más alto que se produce durante el periodo de medición.*

3.1.1 LEGISLACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD VIGENTE.-

El Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores en su Artículo 55, Numeral 7 de Ruidos y Vibraciones, fija como límite máximo de presión sonora el de 85dB para un tiempo de exposición por jornada de 8 horas, medidos en el lugar donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, y con sonómetro con filtro A y respuesta lenta. No obstante, los puestos de trabajo que demandan fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70dBA de ruido. Se considera un rango de seguridad de ± 3 dBA de este límite.

3.2 RESULTADOS

La Tabla 1 resume los resultados de las mediciones de ruido en las máquinas monitoreadas.

Los resultados del informe son de uso exclusivo del consultor, las recomendaciones y conclusiones citadas, afectan únicamente a las condiciones al momento de la medición y deben ser reproducidas o incorporadas en el informe final previo análisis del responsable del estudio de consultoría.

2

Tabla 1. Resultados de los Niveles de ruido en las diferentes máquinas monitoreadas. (18/02/2010 y 22/02/2010)

No.	Ubicación	Fecha	Hora (hh:mm)	Duración (min)	LEQ (NPS _{EQ}) (dB(A))	MAX LEVEL (NPS _{MAX}) (dB(A))	Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores ²
1	Máquina Sthil FS 120	18/02/2010	10:23 - 10:24	1	80,2	85,8	85
			10:24 - 10:34	10	74,1	83,5	85
2	Fumigadora estacionaria NIKKO	18/02/2010	10:36 - 10:37	1	72,8	73,2	85
			10:37 - 10:47	10	72,8	75,9	85
3	Fumigadora de espalda CIFARELLI	22/02/2010	09:28 - 09:29	1	82,9	83,6	85
			09:29 - 09:39	10	86,1	89,4	85

El valor resaltado supera el límite establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores en su Art. 55, Numeral 7 de Ruidos y Vibraciones.

² Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores en su Artículo 55, Numeral 7 de Ruidos y Vibraciones.

Los resultados del informe son de uso exclusivo del consultor, las recomendaciones y conclusiones citadas, afectan únicamente al momento de la medición y deben ser reproducidas o incorporadas en el informe final previo análisis del responsable del estudio de consultoría.





Información proporcionada por: Dra. Lourdes Díaz.

Técnicos Responsables: Ing. Ana Astudillo A.
Ing. Carlos Espinoza P.

Dra. Nancy García A.
DIRECTORA DEL CEA.



Cuenca, a 25 de febrero del 2010.

Los resultados del informe son de uso exclusivo del consultor, las recomendaciones y conclusiones citadas, afectan únicamente a las condiciones al momento de la medición y deben ser reproducidas o incorporadas en el informe final previo análisis del responsable del estudio de consultoría. 4



ANEXO 5

Cálculo de la importancia del impacto considerando las interacciones causa efecto entre los factores y las acciones

INTERACCIÓN CAUSA EFECTO		CRITERIOS DE LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO											IMPORTANCIA
		NATURALEZA (N)	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (M0)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACION (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	
FACTO R CÓDIG O	ACCIÓN CÓDIG O												
F1	A3	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	2	-21
F1	A8	-1	4	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-31
F2	A8	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	2	-23
F2	A10	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	2	-23
F2	A15	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22
F2	A16	-1	2	2	4	1	1	1	4	4	2	4	-31
F2	A21	-1	2	2	4	1	1	1	4	4	2	4	-31
F3	A10	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-23
F3	A15	-1	4	2	1	4	4	1	1	4	4	4	-39
F3	A19	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22
F3	A20	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
F4	A3	-1	1	2	2	2	2	1	4	1	2	2	-23
F4	A6	-1	1	2	1	4	2	1	4	4	2	8	-33
F4	A10	-1	2	2	4	1	2	1	4	4	2	2	-30
F4	A11	1	1	2	1	4	2	1	4	4	2	8	33
F4	A15	-1	1	1	1	4	1	1	4	4	2	1	-23



F4	A16	-1	1	2	4	1	1	1	4	4	4	1	-27
F5	A6	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	-22
F5	A7	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-23
F5	A11	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
F5	A12	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-23
F6	A6	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
F6	A7	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
F6	A11	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
F6	A12	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
F7	A1	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-29
F7	A2	-1	4	1	1	1	1	1	1	4	2	1	-26
F7	A5	1	2	1	1	2	2	1	4	4	2	1	25
F7	A6	-1	2	1	1	1	1	1	1	4	2	2	-21
F7	A11	-1	2	1	1	1	1	1	1	4	2	2	-21
F8	A10	-1	4	1	1	1	2	1	1	4	2	2	-28
F8	A16	-1	2	2	1	1	2	1	4	4	2	2	-27
F9	A1	-1	2	1	4	1	1	1	4	4	2	2	-27
F9	A2	-1	2	1	4	1	1	1	4	4	2	2	-27
F9	A6	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	2	4	-28
F9	A11	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	2	4	-28
F10	A10	-1	2	2	2	1	2	2	4	4	2	4	-31
F10	A15	-1	4	2	1	2	2	1	1	4	2	2	-31
F11	A16	-1	2	2	4	4	1	1	4	4	4	4	-36
F12	A1	1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	20
F12	A2	1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	20
F12	A3	1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	20
F12	A4	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19
F12	A5	1	2	2	2	2	2	1	1	4	2	1	25
F12	A6	1	2	2	4	1	1	1	1	4	2	2	26
F12	A7	1	2	1	4	1	1	1	1	4	2	2	24



F12	A8	1	2	2	4	1	1	1	1	4	2	2	26
F12	A9	1	2	1	4	1	1	1	4	4	2	2	27
F12	A10	1	2	2	4	1	1	1	1	4	2	2	26
F12	A11	1	2	2	4	1	1	1	1	4	2	2	26
F12	A12	1	2	1	4	1	1	1	1	4	2	2	24
F12	A13	1	4	1	4	1	1	1	4	4	2	2	33
F12	A14	1	2	2	4	1	1	1	4	4	2	2	29
F12	A15	1	2	1	4	1	1	1	1	4	2	2	24
F12	A16	1	2	1	4	1	1	1	1	4	4	1	25
F12	A17	1	4	1	4	2	1	1	1	4	2	2	31
F12	A18	1	2	1	4	2	1	1	1	4	2	2	25
F12	A19	1	2	2	4	2	1	1	1	4	2	1	26
F12	A20	1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	20
F12	A21	1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	23
F13	A10	-1	2	2	2	2	2	2	4	4	2	4	-32
F13	A15	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	4	-25
F13	A19	-1	1	2	2	1	1	1	1	4	2	1	-20
F14	A5	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
F14	A19	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	2	1	-24
F14	A20	-1	1	2	4	1	2	1	1	4	2	1	-23
F15	A1	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	2	1	-24
F15	A2	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	2	1	-24
F15	A3	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	2	1	-24
F15	A4	-1	1	1	4	1	2	1	1	4	1	1	-20
F15	A5	-1	2	1	2	2	2	1	1	4	1	1	-22
F15	A8	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-29
F15	A9	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-23
F15	A10	-1	4	2	2	1	2	2	4	4	2	4	-37
F15	A13	-1	2	1	4	4	2	1	1	4	4	1	-29
F15	A14	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-23



F15	A15	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	4	2	-36
F15	A16	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	4	2	-26
F15	A17	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	2	2	-24
F15	A18	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	2	2	-24
F15	A21	-1	2	2	2	1	2	2	4	4	2	4	-31

FUENTE: Conesa, V. (1975).

ELABORACIÓN: Autora



ANEXO 6

Registro de accidentes laborales

FECHA	PROCESO EN EL QUE SE SUCITA EL ACCIDENTE	GRAVEDAD DEL ACCIDENTE	ACCIONES PARA CONTROLAR EL ACCIDENTE	TIEMPO DE AUSENTISMO	INVESTIGACIÓN DE LA CAUSA PROBABLE	OBSERVACIONES (Registrar equipos, insumos, etc. que estuvo manipulando)	FIRMA DE RESPONSABILIDAD



FUENTE: Directa

ELABORACIÓN: Autora

ANEXO 7

Registro de incendio

FECHA	HORA	LUGAR DEL EVENTO	TAMAÑO	ACCIONES PARA CONTROLAR EL EVENTO	ACCIONES DE LIMPIEZA Y RESTAURACIÓN DEL ÁREA	INVESTIGACIÓN DEL INCIDENTE / CAUSA PROBABLE	FIRMA DE RESPONSABILIDAD



FUENTE: Directa

ELABORACIÓN: Autora

ANEXO 8

Registro de derrame de hidrocarburos

FECHA	LUGAR DEL DERRAME	TIPO DE COMBUSTIBLE DERRAMADO	ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DEL DERRAME	ACCIONES PARA CONTROLAR EL DERRAME	CAUSA DEL DERRAME	PERSONA QUE CAUSÓ EL DERRAME	RESPONSABLE DE LA INVESTIGACIÓN DEL DERRAME



FUENTE: Directa

ELABORACIÓN: Autora

ANEXO 9

Registro de derrame de agroquímicos

FECHA	LUGAR DEL DERRAME	NOMBRE DEL AGROQUÍMICO DERRAMADO (ingrediente activo)	VOLUMEN DEL DERRAME	MATERIALES UTILIZADOS PARA CONTROLAR EL DERRAME	CONTENEDOR Y FECHA DE ENTREGA PARA DISPOSICIÓN FINAL DEL MATERIAL PRODUCTO DE	CAUSA DEL DERRAME / PERSONA QUE LO PRODUJO	RESPONSABLE DE LA INVESTIGACIÓN DEL DERRAME
-------	-------------------	---	---------------------	---	---	--	---



					LA LIMPIEZA		

FUENTE: Directa

ELABORACIÓN: Autora

