

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN AGROECOLOGÍA Y AMBIENTE

TEMA:

**“EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO POR
EL CULTIVO INTENSIVO DE FRESA (*Fragaria vesca*) EN LA
PARROQUIA HUACHI GRANDE, CANTÓN AMBATO”.**

Trabajo de Titulación

Previo a la obtención del Grado Académico de Magíster en Agroecología y
Ambiente

Autor: Ingeniero Marco Jacinto Bucheli Chávez

Director: Ingeniera Rita Cumanda Santana Mayorga, Magister.

Ambato – Ecuador

2015

Al Consejo de Posgrado de la Universidad Técnica de Ambato.

El Tribunal de Defensa del trabajo de titulación presidido por el Ingeniero José Hernán Zurita Vásquez, Magister Presidente del Tribunal, e integrado por los señores Ingeniero Saúl Eduardo Cruz Tobar Magister, Ingeniero Luis Oswaldo Jiménez Esparza Magister, Ingeniero Marco Oswaldo Pérez Salinas Magister, designados por el Consejo Académico de Posgrado de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, para receptar la defensa oral del trabajo de titulación para graduación con el tema: **“EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO POR EL CULTIVO INTENSIVO DE FRESA (*Fragaria vesca*) EN LA PARROQUIA HUACHI GRANDE, CANTÓN AMBATO”**, elaborado y presentado por el Señor Ingeniero Marco Jacinto Bucheli Chávez, para optar por el Grado Académico de Magíster en Agroecología y Ambiente.

Una vez escuchada la defensa oral el Tribunal aprueba y remite el trabajo de titulación para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

Ing. José Hernán Zurita Vásquez, Mg.
Presidente del Tribunal de Defensa

Ing. Saúl Eduardo Cruz Tobar, Mg.
Miembro del Tribunal

Ing. Luis Oswaldo Jimenez Esparza, Mg.
Miembro del Tribunal

Ing. Marco Oswaldo Pérez Salinas, Mg.
Miembro del Tribunal

AUTORIA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de titulación con el tema: “Evaluación del impacto ambiental causado por el cultivo intensivo de fresa (*Fragaria vesca*) en la parroquia Huachi Grande, cantón Ambato”, le corresponde exclusivamente a: Ingeniero Marco Jacinto Bucheli Chávez, Autor, bajo la dirección de la Ingeniera Rita Cumanda Santana Mayorga, Magister , Directora del trabajo de titulación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Marco Jacinto Bucheli Chávez

Ing. Rita Cumanda Santana Mayorga,Mg.

AUTOR

DIRECTORA

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este trabajo de titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi trabajo de titulación, con fines de difusión pública, además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ingeniero Marco Jacinto Bucheli Chávez

C.C. 180327575-7

DEDICATORIA

A Dios por darme la fortaleza y sabiduría para alcanzar mis metas, a mis Padres por ser un ejemplo de superación, amor y por haber hecho todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a mi Esposa por sus palabras de aliento y sacrificios a mis hermanos por su apoyo incondicional, sus consejos y por creer siempre en mí.

Marco Jacinto

AGRADECIMIENTO

A mi Dios por permitirme superar los retos que me he propuesto a lo largo de mi vida, a todos los Docentes de la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias por contribuir de una manera relevante en la formación de mi carrera profesional, a los Miembros del Centro de Posgrado por permitirte alcanzar uno más de mis sueños.

Ing. Marco Jacinto Bucheli Chávez

INDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Portada.....	i
Al Consejo de Posgrado de la Universidad Técnica de Ambato.....	ii
Autoría de la Investigación.....	iii
Derechos de Autor.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice General de contenidos.....	vii
Índice de Tablas.....	xiv
Índice de figuras.....	xv
Resumen ejecutivo.....	xvi
Executive Summary.....	xvii
Introducción.....	1

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Tema de Investigación.....	2
1.2 Planteamiento del problema	2
1.2.1 Contextualización	5
1.2.2 Análisis crítico del problema.....	7
1.2.3 Prognosis.....	8
1.2.4 Formulación del problema.....	9

1.2.5 Preguntas directrices.....	9
1.2.6 Delimitación del objeto de investigación	10
1.3 Justificación.....	10
1.4 Objetivos	12
1.4.1 Objetivo General.....	12
1.4.2 Objetivo Específicos	13

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes Investigativos.....	14
2.2 Categorías fundamentales.....	15
2.2.1 Variable Independiente.....	15
2.2.1.2 Actividad de campo.....	15
2.2.1.3 Siembra.....	16
2.2.1.4 Fertilización.....	16
2.2.1.5 Control de malezas, plagas y enfermedades.....	17
2.2.1.6 Riego.....	17
2.2.1.7 Suelo.....	18
2.2.1.8 Control de plagas.....	19
2.2.1.9 Cosecha.....	21
2.2.1.10 Recolección.....	21
2.2.2 Variable Dependiente.....	23

2.2.2.1	Impacto Ambiental.....	23
2.2.2.2	Clases de Impactos.....	23
2.2.2.3	Factores Ambientales.....	24
2.2.2.4	Evaluación del Impacto Ambiental.....	25
2.2.2.5	Método de Leopold.....	27
2.2.2.6	Méritos y desventajas que este método.....	28
2.3	Hipótesis.....	32
2.6	Señalamiento de variables de la Hipótesis.....	32
2.6.1	Variable Independiente.....	32
2.6.2	Variable Dependiente.....	32

CAPÍTULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1	Enfoque.....	33
3.2	Modalidad.....	33
3.3	Tipos o nivel de Investigación.....	33
3.4	Ubicación del ensayo.....	34
3.4.1	Caracterización del lugar.....	34
3.4.1.1	Actividad Económica.....	34
3.4.1.2	Población.....	34
3.4.1.3	Población por Grupos Edad.....	35

3.4.1.4 Estrato socio económico según NBI (Necesidades básicas insatisfechas)	6
3.4.1.5 Principales fuentes de empleo de la parroquia.....	36
3.4.2 Suelo.....	37
3.4.3 Variedades de fresa (<i>Fragaria vesca</i>).....	37
3.4.4 Factores de Estudio	37
3.4.5 Medio Físico.....	38
3.4.6 Medio Biológico.....	39
3.4.7 Medio perceptual.....	40
3.4.8 Medio sociocultural y económico.....	40
3.5 Operacionalización de las variables.....	42
3.6 Diseño experimental (Valoración de los impactos).....	44
3.6.1 Plan de análisis e interpretación de resultados.....	45

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Metodologías para la identificación y valoración del impacto ambiental.....	46
4.2 Nivel de Impacto Ambiental.....	49
4.2.1 Efectos del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>).....	49
4.2.1.1 Manejo del cultivo.....	49
4.2.1.1.2 Tiempo que se dedica a esta actividad.....	50
4.2.1.2 Asistencia técnica.....	51

4.2.1.3 Fertilización y control de plagas, enfermedades y malezas.....	52
4.2.1.3.1 Aplicación de abonos.....	52
4.2.2.2 Control de plagas.....	53
4.2.2.3 Control de enfermedades.....	54
4.2.2.4 Control de malezas.....	55
4.2.3 Disposición del suelo	56
4.2.3.1 Uso del suelo.....	56
4.2.4 Abonadura.....	57
4.2.5 Controles fitosanitarios.....	58
4.2.5.1 Mayor control fitosanitario.....	58
4.2.5.2 Frecuencia de aplicación.....	59
4.2.5.2 Protección o equipos adecuados para el manejo de productos químicos...60	
4.2.7 Residuos del cultivo.....	61
4.2.7.1 Tratamiento de residuos orgánicos del cultivo.....	61
4.2.7.2 Tratamiento de residuos inorgánicos.....	63
4.2.8 Factor ambiental.....	64
4.2.8.1 Factor ambiental afectado.....	64
4.2.8.2 Con qué frecuencia realiza los controles fitosanitarios.....	65
4.3 Proceso para la aplicación de la Matriz de Leopold.....	66
4.3.1 Interpretación del diagnostico.....	66
4.3.2 Elaboración de las matrices.....	79

4.4 Verificación de la hipótesis.....	75
---------------------------------------	----

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.....	76
5.2 Recomendaciones.....	77

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1 Tema.....	78
6.2 Antecedentes.....	78
6.3 Justificación.....	80
6.3 Objetivos.....	81
6.4 Análisis de factibilidad.....	82
6.5 Fundamentación.....	82
6.6 Metodología.....	83
6.7 Procesos.....	84
6.8 Metodología del Monitoreo Propuesto.....	85
6.10 Participación ciudadana.....	86
6.11 Beneficios para el ambiente.....	87

6.12 Beneficios para la población.....	87
6.13 Lugar.....	88
7.0 Cronograma de actividades y temática a tratar.....	89
BIBLIOGRAFIA.....	90
ANEXOS.....	94

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Factores ambientales (Matriz de Leopoldo).....	30
Tabla 2: Acciones Propuestas Que Pueden Causar Impacto ambiental.....	31
Tabla 3: Población por grupo etario.....	35
Tabla 4: Hogares y personas pobres según NBI.....	36
Tabla5 : Indicadores de trabajo y empleo.....	37
Tabla 6: Variable Independiente: Matriz de Leopold.....	41
Tabla 7: Variable Dependiente: Grado de Impacto Ambiental.....	42
Tabla 8 Matriz de Leopold del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>).....	44
Tabla9. Lista de comprobación ambiental.....	66
Tabla 10. Matriz de Identificación de Impactos sin cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>).....	67
Tabla 11 Matriz de Identificación de Impactos con el cultivo de Fresa (<i>Fragaria vesca</i>).....	68
Tabla 12. Matriz de Leopold sin el cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>).....	69
Tabla 13. Matriz de Leopold con el Cultivo de Fresa (<i>Fragaria vesca</i>).....	71
Tabla 14. Comparación de los factores ambientales de Leopold sin cultivo y con cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>)... ..	73
Tabla 15. Cronograma de actividades y temática a tratar.....	89

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de problemas.....	7
Figura 2. Área de cultivo.....	49
Figura 3. Tiempo que se dedica a esta actividad.....	50
Figura 3. Asistencia técnica.....	51
Figura 4. Aplicación de abonos.....	52
Figura 5. Control de plagas	53
Figura 6. Control de enfermedades.....	54
Figura 7. Control de malezas.....	55
Figura 8. Uso del suelo.....	56
Figura 9. Aplicación de materia orgánica	57
Figura 10. Mayor control fitosanitario.....	59
Figura 11. Frecuencia de aplicación.....	60
Figura 12. Protección o equipos adecuados para el manejo de productos químicos.....	61
Figura 13. Tratamiento de residuos orgánicos del cultivo.....	62
Figura 14. Tratamiento de residuos inorgánicos.....	63
Figura 15. Factor ambiental afectado.....	64

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN AGROECOLOGÍA Y AMBIENTE

**TEMA: “EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO POR
EL CULTIVO INTENSIVO DE FRESA (*Fragaria vesca*) EN LA
PARROQUIA HUACHI GRANDE, CANTÓN AMBATO”**

Autor: Ingeniero Marco Jacinto Bucheli Chávez

Director: Ingeniera Rita Cumanda Santana Mayorga, Magister

Fecha: 24 de Marzo del 2015

RESUMEN EJECUTIVO

El Estudio de Impacto Ambiental causado por el cultivo intensivo de fresa (*Fragaria vesca*) en la Parroquia Huachi Grande, Cantón Ambato, fue realizado mediante la aplicación de la matriz de Leopold como una herramienta que permite evaluar impactos ambientales causados por efecto de los procesos agrícolas. También se empleó en la fase de identificación de los problemas el Listado de Comprobación Ambiental con lo cual se conoció el tipo de impacto, en que procesos de producción ocurre y nos permite valorar las consecuencias con una precisión aproximada a la realidad tanto de los medios naturales como de los medios socioeconómicos. Para identificar los impactos y los factores afectados se elaboró una matriz de Impacto sin el cultivo de fresa y otra con el cultivo de fresa, datos con los que se ingresó en la Matriz de Leopold comprobándose que existe un Impacto Ambiental negativo en el medio natural y en el medio socioeconómico. Logrando un valor absoluto de -932, por lo que se recomienda tomar acciones de conservación, manejo de residuos orgánicos e inorgánicos y agricultura limpia para mitigar este Impacto.

Descriptores: Conservación, Cultivo de Fresa, Evaluación, Impacto Ambiental, Listado de comprobación ambiental, Manejo de residuos, Matriz de Leopold, Medio natural, Medio socioeconómico, Proceso agrícola.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN AGROECOLOGÍA Y AMBIENTE

THEME: "Evaluation of environmental impact caused by the intensive cultivation of strawberry (*Fragaria vesca*) Huachi Grande, Ambato Canton".

Author : Engineer Marco Jacinto Bucheli Chavez.

Director: Engineer Rita Cumanda Santana Mayorga, Magister

Date: March 24, 2015

EXECUTIVE SUMMARY

The Environmental Impact caused by intensive cultivation of strawberry (*Fragrance vesca*) in the parish Huachi Grande Ambato Canton, was conducted by applying the matrix of Leopold as a tool to assess environmental impacts caused by the effect of agricultural processes. Was used in phase identification problems Environmental Checking List of bringing the kind of impact is known, in which processes occur and allows us to evaluate the impact with precision about the reality of both natural resources and the socio-economic means. To identify impacts and factors affected an impact matrix was developed without the cultivation of strawberries and one with the strawberry crop, data that was entered in the matrix of Leopoldo proving that there exists a negative environmental impact in the middle Natural and middle socio - economic. Achieving an absolute value of -932, so it is recommended to take conservation actions, waste management and clean agriculture to mitigate this impact. Keywords: Conservation, Cultivation of Strawberry, Assessment, Environmental Impact Assessment, Environmental check list, Waste Management, Leopold Matrix, Natural environment, socioeconomic environment, agricultural process.

Keywords : Conservation , Cultivation of Strawberry, Assessment, Environmental Impact Assessment, Environmental check list , Waste Management , Leopold Matrix , Natural environment , socioeconomic environment , agricultural process

INTRODUCCIÓN

La agricultura siempre ha supuesto un impacto ambiental fuerte en el ecosistema, hay que talar bosques para tener suelo apto para el cultivo, hacer embalses de agua, canalizar ríos, para regar, etc. La agricultura moderna ha multiplicado los impactos negativos sobre el medioambiente. La erosión y salinización del suelo, el uso indiscriminado de plaguicidas y fertilizantes, la deforestación o la pérdida de biodiversidad, el mal manejo de residuos orgánicos e inorgánicos son problemas muy importantes a los que hay que hacer frente para poder seguir disfrutando de las ventajas de un ecosistema como el que hasta hoy conocemos.

El presente trabajo sobre la Evaluación del Impacto Ambiental causado por el cultivo intensivo de fresa (*Fragaria vesca*) en la Parroquia Huachi Grande, Cantón Ambato, busca identificar las actividades y los desechos agrícolas que causan impacto en el medio ambiente con el propósito de transferir tecnología para realizar prácticas agrícolas más amigable con el ambiente, y el manejo adecuado de residuos orgánicos e inorgánicos desechos del cultivo con el fin de minimizar el impacto a la salud de los habitantes y al medio ambiente.

La Matriz de Leopold aplicada para la evaluación del impacto ambiental en el medio natural como en el medio socioeconómico arroja resultados en el que se determina que grado de impacto produce dicha actividad y que factor es el más relevante para así buscar soluciones de mitigación.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. TEMA DE INVESTIGACIÓN

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO POR EL CULTIVO INTENSIVO DE FRESA (*Fragaria vesca*) EN LA PARROQUIA HUACHI GRANDE, CANTÓN AMBATO

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La especialización de las unidades de producción nos ha llevado a creer que la agricultura es un milagro moderno en la producción de alimentos. Sin embargo la excesiva dependencia de los monocultivos y los insumos agrícolas, tales como las tecnologías de capital intensivo, productos pesticidas y fertilizantes químicos han impactado negativamente el Medio Ambiente y la sociedad rural. (Gliessman, 1977).

El mismo autor señala que muchos estudiosos agrícolas han asumido que la dicotomía agro ecosistema/ecosistema natural no necesariamente lleva a consecuencias indeseables, sin embargo, desafortunadamente una serie de “daños ecológicos” que han estado asociadas a la intensificación de la producción de comida.

Estos daños puedan ser agrupadas en dos categorías: daños del eco tope, las cuales incluyen erosión, pérdida de fertilidad del suelo, depresión de las reservas de nutrientes, salinización y alcalinización, polución de los sistemas de aguas, pérdida de tierras fértiles debido al desarrollo urbano. Segundo, daños en la

biocenosis, las cuales incluyen pérdida de cultivos, plantas silvestres y recursos genéticos animales, eliminación de enemigos naturales, reaparición de plagas y resistencia genética a los pesticidas, contaminación química y destrucción de los mecanismos de control natural. (Gliessman, 1977).

El mismo autor indica que bajo condiciones de manejo intensivo, el control y el tratamiento de estos daños incrementan los costos de producción, hasta tal punto que, en algunos sistemas agrícolas, el costo de producción para producir un rendimiento deseado sobrepasa la ganancia cosechada.

La pérdida de rendimiento en muchos cultivos debido a las plagas (que alcanza entre a un 20% al 30% en la mayoría de los cultivos), a pesar del incremento substancial en el uso de pesticidas (cerca de 500 millones de kilogramos de ingrediente activo a nivel mundial) es un síntoma de la crisis ambiental que afecta a la agricultura, al ecosistema y la salud humana. (Liebman, 1997).

Es bien sabido que los monocultivos no poseen los necesarios mecanismos ecológicos de defensa para tolerar el impacto de las explosiones de poblaciones de plagas. Los agricultores modernos seleccionan cultivos de alto rendimiento y alta palatabilidad, haciéndolos más susceptibles a las plagas al sacrificar la resistencia natural por la productividad. (Gliessman, 1977).

Por otra parte, las prácticas agrícolas modernas afectan negativamente los enemigos naturales de las plagas, los que a su vez no encuentran los necesarios recursos ambientales y las oportunidades en los monocultivos para efectivamente suprimir las plagas biológicamente. Debido a esta ausencia de controles naturales, los agricultores incurren cada año en una inversión de cerca de 40 billones de

dólares en control con pesticidas, lo cual se estima que ahorra aproximadamente 16 billones de dólares en cultivos. (Gliessman, 1977).

Sin embargo, el costo indirecto del uso de pesticidas por los daños al medio ambiente y la salud humana deben ser balanceados contra estos beneficios. Basados en la información disponible, los costos ambientales (impacto sobre la vida silvestre, insectos polinizadores, enemigos naturales, peces, aguas, aire, suelo y desarrollo de resistencia) y el costo social (envenenamiento y enfermedades) del uso de pesticidas alcanza cerca de 8 billones de dólares cada año. (Liebman, 1997).

El mismo autor señala que es preocupante ya que el uso de pesticidas está aumentando. Data proveniente de California muestra que de 1941 a 1995 el uso de pesticidas se incrementó de 161 a 212 millones de libras de ingrediente activo. Estos incrementos no se deben a un aumento de cultivos, en la medida en que el área dedicada a los cultivos permaneció constante durante el periodo. Cultivos tales como las fresas y las uvas registran la mayor parte de este aumento, el cual incluye pesticidas tóxicos, muchos de los cuales están relacionados con el cáncer.

Por otra parte, los fertilizantes han sido alabados por estar altamente asociados con el incremento de las cosechas en muchos países en la producción de comida. Los promedios nacionales en la aplicación de nitratos a la mayoría de las tierras arables fluctúan entre 120 a 550 kilogramos de N por hectárea. Pero la bonanza creada al menos en parte a través del uso de fertilizantes, ha asociado, y frecuentemente ocultado, los costos. (McGuinness, 1993).

Los nutrientes de los fertilizantes que caen al agua de la superficie (ríos, lagos, bahías) pueden promover la eutroficación, caracterizada inicialmente por una explosión en la población de alga fotosintética. Las explosiones de algas a su vez transforman las aguas en un color verde brillante, previniendo la penetración de la luz más allá de la superficie y consecuentemente matando los organismos que viven en el fondo acuático.. (McGuinness, 1993).

La vegetación muerta sirve de alimento para otros microorganismos acuáticos que pronto consumen el oxígeno del agua, inhibiendo la descomposición de los residuos orgánicos, que se acumulan en el fondo. Eventualmente, tal enriquecimiento de nutrientes en los ecosistemas de agua fresca llevan a la destrucción de toda la vida animal en los sistemas acuáticos. (McGuinnes 1993).

Los fertilizantes químicos también pueden convertirse en contaminantes del aire, y han sido recientemente implicados en la destrucción de la capa de ozono y con el calentamiento global. Su uso excesivo también ha sido ligado a la acidificación y a la salinización de los suelos y a la alta incidencia de las plagas y las enfermedades a través de la mediación negativa de los nutrientes. (McGuinnes 1993).

1.2.1. Contextualización

La fresa (*Fragaria vesca*) al ser un cultivo introducido, el manejo del cultivo fue aprendido a través, primero, de técnicos contratados por las agroindustrias; éstos brindaban a los productores una asesoría basada en los antecedentes freseros de la zona del Bajío y de California, lugar éste último de donde procedía originalmente la planta. (Pimentel, 2012).

Posteriormente, la difusión oral de conocimientos y experiencias entre los agricultores fue la práctica cotidiana. El manejo exitoso de estas tecnologías requiere de conocimientos técnicos especializados, particularmente en el diseño y control del sistema de riego. (Pimentel, 2012).

El cambio de un sistema de riego por gravedad hacia uno de riego por goteo ha significado un extraordinario esfuerzo de aprendizaje para los agricultores porque no todos pueden pagar asesoría privada, además la asistencia técnica agrícola gubernamental, prácticamente desapareció de la región. (Pimentel, 2012).

Por lo tanto la extensión agrícola para estos sistemas ha estado a cargo de las empresas privadas expendedoras insumos y agroquímicos, sin dejar de considerar que la transmisión oral de experiencias entre los agricultores les ha permitido aprender, en parte a manejar estos nuevos sistemas, aunque en el proceso las pérdidas económicas han sido cuantiosas para muchos de ellos. (Pimentel, 2012).

El mismo autor señala que un consenso importante revela que las empresas expendedoras de agroquímicos al operar con criterios de ganancia económica, tienden a privilegiar la aplicación masiva de productos altamente tóxicos, sin reparar en los daños a la salud de la población y al medio ambiente.

Chairez y Palerm, 2004 manifiestan que otros requerimientos del sistema son: uso de plásticos en el acolchado de surcos y como cubiertas del túnel. La desinfección de los terrenos con agroquímicos es también ampliamente practicada. Sin embargo, el tratamiento que pudiera brindársele a las aguas superficiales para hacerlas aptas en el riego por goteo en fresa, resultaría menos costoso que el utilizar las fuentes subterráneas

Desechos plásticos contaminantes. El uso de plásticos en la agricultura ha derivado en la generación de residuos que son quemados o simplemente dejados en tiraderos a cielo abierto; a la fecha no se cuenta con estudios sobre el potencial impacto ecológico que estos residuos plásticos causarán en el ambiente. (Pimentel, 2012).

Sanz, 1991 dice que la Reducción o eliminación de la práctica del entarquinamiento. Con el uso de los plásticos se está reduciendo la práctica del entarquinamiento, técnica agrícola tradicional que tiene múltiples beneficios agrícolas y ambientales.

Pimentel, 2012 manifiesta que la eliminación de vegetación en canales y periferia de los terrenos agrícolas. Sumado a esto, los terrenos donde se está aplicando el sistema de macro túneles son deforestados en sus márgenes: los

árboles y arbustos que en el sistema tradicional se dejaban a lo largo de los canales de riego y caminos son eliminados, porque emiten sombra y son refugio de insectos dañinos a la fresa.

Por otra parte, este sistema sigue utilizando productos altamente tóxicos para la desinfección de los suelos, acelerando con ello el deterioro ambiental. Además, la aplicación continua de agroquímicos obliga a los jornaleros a trabajar en una atmósfera más contaminada. Se mencionan casos de fallecimientos, graves enfermedades e intoxicaciones. (Pimentel, 2012).

1.2.2. Análisis Crítico del Problema

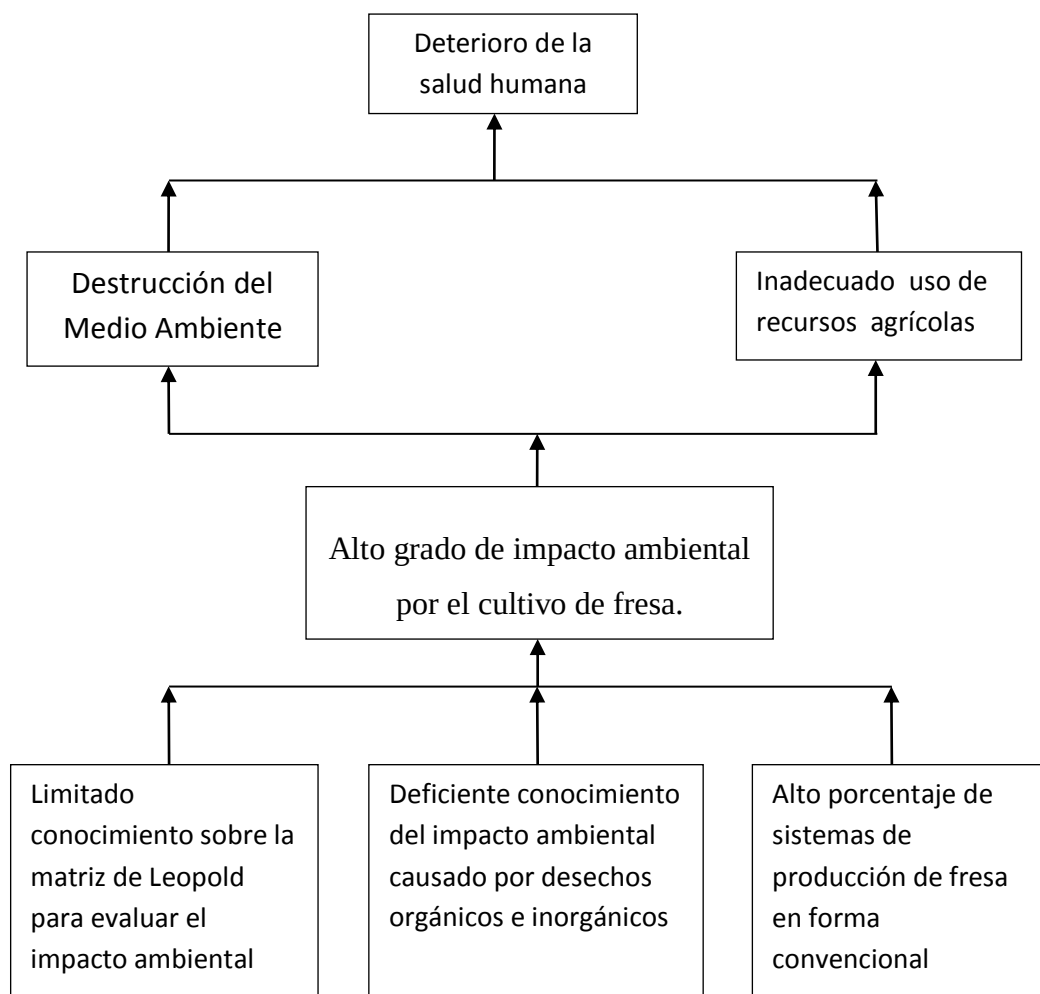


Figura 1. Árbol de problemas

Buscando tener una producción rentable económicamente sumada al desconocimiento del manejo de los productos químicos y al tratamiento de los desechos orgánicos e inorgánicos producidos en el cultivo la agricultura convencional está causando un impacto ambiental en el ecosistema de la Parroquia Huachi Grande, por lo que en esta investigación se plantea evaluar las fases del cultivo para determinar cuál es la que más daño causa y buscar alternativas de mitigar estos impactos.

1.2.3. Prognosis

Una de las más grandes preocupaciones que existe hoy en día es dar el uso adecuadamente de productos químicos para la agricultura y en especial para los cultivos como son hortalizas, tubérculos, frutales, cereales entre otros. Cuando hacemos un recorrido por el campo y encontramos agricultores fumigando sus cultivos lo primero que se nos ocurre preguntar como profesionales del campo es que plaga está afectando, que producto está aplicando para combatir la plaga o enfermedad, que tipo de profesional realizó las recomendaciones pertinentes, y como se hizo el diagnostico respectivo. (Pozo, 2013).

El mismo autor manifiesta que por otro lado nos encontramos con muchas e ingratas sorpresas ya que en la mayoría de los casos la respuesta es, no contamos con Asistencia Técnica, no se realizó un diagnóstico. Me recetó el Sr. del almacén de agroquímicos, etc.

Al profundizar la investigación encontramos problemas serios, como son las normas recomendadas por el MAGAP, en el Ecuador las mismas que se cumplen a medias, podemos observar que en la legislación se recomienda utilizar un agroquímico denominado Methamidophos que según la legislación del MAGAP está restringida, por ser altamente contaminador para la salud humana y los animales, sin embargo en la práctica encontramos que en la mayoría de cultivos como frutales entre otros se aplica libremente. (Cevallos, 1999).

El uso indiscriminado de agroquímicos y las consecuencias graves para la salud y el medio ambiente, hace necesario cambiar de estrategias dando un gran impulso a la agricultura orgánica.(Suton, 1994)

Cevallos, 1999 indica que en Ecuador la producción de frutas y hortalizas en especial la fresa es una de las más importantes en el país; no obstante, la actividad agrícola se sustenta en el uso de un alto volumen de plaguicidas químicos, los cuales han tenido impacto negativo en el ambiente.

Este trabajo de Investigación presenta una revisión sobre las principales causas y efectos de la desmedida aplicación de plaguicidas en los cultivos de fresa, lo que repercute en la posibilidad de aumentar el riesgo de contaminación de los suelos, del aire del agua, del paisaje y de la salud humana. Se señalan también algunas alternativas y reglamentación para la aplicación de los plaguicidas químicos y para el manejo de los envases y residuos de estos productos, así como la implementación de la agricultura orgánica y el uso de bioplaguicidas para el control de plagas y enfermedades.

1.2.4 Formulación del problema

¿Cuál es el nivel de Impacto Ambiental causado por el cultivo intensivo de fresa (*Fragaria vesca*) en el Sector de Huachi Grande?

1.2.5 Preguntas Directrices

¿Se puede determinar el impacto ambiental producido por el cultivo intensivo de fresa (*Fragaria vesca*), a través de la matriz de Leopold?

¿Existe impacto ambiental originado por los desechos orgánicos e inorgánicos en los suelos agrícolas del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*)?

¿Existen alternativas de solución para reducir los impactos ambientales, generados en las prácticas agrícolas del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) en forma convencional?

1.2.6 Delimitación del objeto de investigación.

- Campo: Agrícola
- Área: Ambiental, agrícola, socio-económico
- Temporal: De Agosto de 2014 a Febrero del 2015
- Espacial: Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato; Parroquia, Huachi Grande

1.3. JUSTIFICACIÓN

Huachi Grande. En esta parroquia la mayoría de la población se dedica al cultivo de la fresa, alternativa, que tomaron, desde que sus huertos de manzana y claudia, que eran los potenciales frutales en años anteriores, dejaron de producir por daños climáticos, la actividad del volcán y la caída de precios por el libre ingreso de productos extranjeros que se dio con cambio de moneda que sufrió el país.

Diario la Hora (2012), en su artículo de Fruticultores potencializan el cultivo de fresa manifiesta que esta iniciativa fue de una familia que conoció la actividad en Quito y trajo la idea a Huachi Grande desde hace 15 años. Desde entonces, los fruticultores vieron la oportunidad que cambiar sus huertos por grandes extensiones de este cultivo.

- **Ventajas de producción**

Sembrar fresa les resulta más conveniente a los agricultores de esta zona, pues su cosecha es de dos veces por semana y la comercializan en los centros de acopio y actualmente se posicionaron en el Mercado Mayorista, lo que permite que el fruto llegue a ciudades como Machala, Ibarra, Santo Domingo, Quito, Guayaquil y en menores cantidades al centro del país.

Revista el agro (2013), manifiesta una alfombra verde se extiende en la geografía irregular, de la parroquia Huachi Grande, a cinco minutos del centro de Ambato. Mientras más se aproxima a estos cultivos sobresalen pequeños domos cubiertos con plástico de color negro. Entre las pequeñas plantas brotan puntos rojos que brillan como rubíes con el intenso sol de la mañana. Son los cultivos de fresa que florecen es este sector productivo de Tungurahua.

En esta zona más de 60 agricultores producen la fruta en 10 hectáreas. Aníbal Freire sembró 3 000 plantas de fresa en su terreno de 2 000 metros cuadrados. Dice que es socio de la Unión de Asociaciones de Pequeños y Medianos Agricultores de la Provincia. Esta aglutina a 400 productores en 20 asociaciones localizadas en los cantones Ambato, Píllaro, Tisaleo, Cevallos y Patate. (Moreta, 2012).

Ellos son parte del proyecto de producción de fresa impulsado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (Magap), para mejorar la producción y que esta esté libre de químicos. Los técnicos de esta entidad capacitaron a los 60 productores en la construcción de tanques reservorios y en la producción limpia. Cada uno de los beneficiarios recibió 2 000 plantas. (Moreta, 2012).

El mismo autor indica que el plan comenzó hace un año y es financiado por este organismo estatal. Las variedades apetecidas son Diamante, Monterrey y Alvión: esta última se caracteriza por ser más dulce y resistente a los viajes. Freire

sembró las frutillas en plataformas o camas (montículos o domos) de 40 centímetros de alto por 60 centímetros de ancho. Explica que el objetivo de cubrir el suelo con plástico negro es para evitar el contacto de la fruta con la tierra, la transmisión de plagas o de bacterias que afecten a los consumidores. En Tungurahua hay una producción que supera las 2400 hectáreas. En el primer semestre de este año se incrementarán 200 hectáreas más. En Pichincha el año pasado había 900 hectáreas.

Las variedades monterrey, diamante y alvién, que son las más apetecidas en el mercado. Su producción comenzó en el 2004. En su parcela tiene 60 000 plantas, pero solo 40 000 están en cosecha. “En marzo, 20 000 más comenzarán a producir”. Entre noviembre y diciembre, el costo del canasto de 55 libras bajó de USD 35 a 20. Eso ocurrió, porque la oferta en el mercado subió y la demanda de la fruta se redujo. (Moreta, 2012).

Agronegocio, (2007) manifiesta que con la fresa se pueden elaborar jugos, pulpas, néctares, mermeladas y licores. Sus frutos son ricos en vitamina C. Benefician a la salud, porque son anti anémicas, reconstituyentes y antioxidantes. La fresa es una planta rastrera que se cultiva en todo el mundo, excepto en África y Asia. En el Ecuador se cultivan en zonas que tienen entre 1 300 y 3 000 metros sobre el nivel del mar y con temperaturas que bordean los 15 y 17 grados. En el mercado de Ambato, un kilo de frutilla de primera se vende en USD 1,70; la de segunda en 1,40 y la de tercera (pequeña) calidad en USD 1,10.

Infojardin, (2012) dice que en una hectárea de cultivo ingresan 90 000 a 100000 plantas. Es recomendable colocar de 9 a 10 plantas por metro cuadrado de terreno. Es decir, en 1 000 metros cuadrados podría entrar 10 000 plantas. En los últimos tres años, una parte de los productores de fresa aplican productos o insumos limpios, es decir, con sello verde y nueva tecnología.

1.4. OBJETIVOS.

1.4.1 Objetivo General.

Determinar el impacto ambiental que origina el cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) en la Parroquia Huachi Grande, Cantón Ambato

1.4.2 Objetivos específicos.

- Determinar en nivel de impacto ambiental producido por el cultivo intensivo de fresa (*Fragaria vesca*) a través de la aplicación de matriz de Leopold.
- Establecer el nivel de impacto ambiental originado por los desechos orgánicos e inorgánicos producidos en el manejo del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*).
- Identificar teóricamente alternativas de solución para reducir los impactos ambientales, generados por la actividad agrícola del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*).

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Arias, 2014 en su investigación titulada “Evaluación de Impacto Ambiental y su incidencia en los efectos del componente agro productivo del P.D.A. UNOCANT”. Utilizo la matriz de Leopold como herramienta para determinar el Impacto ambiental, obteniendo los siguientes resultados:

- Los efectos del componente agro productivo del P.D.A. UNOCANT en los recursos naturales de la comunidad San José de Angahuana, son los valores altos de impacto positivo asociados a la generación de condiciones favorables en los factores socioeconómicos. La fase de Funcionamiento del Componente Agro productivo del P.D.A. UNOCANT logró un valor absoluto de 961 puntos que significa un impacto positivo. (Arias, 2014).
- Las acciones consideradas como claves en la reducción de Impacto Ambiental del Componente están relacionadas a la implementación de cultivos tecnificados de mora y fresa con un manejo limpio y con buena rentabilidad, uso y manejo correcto del agua de riego y de plaguicidas, implementación de prácticas agroforestales y cuidado del entorno como el paisaje , lo que genera una actividad económica en la parte baja de la Comunidad y no se ven en la necesidad de subir a explotar las zonas de páramo, ya sea con cultivos o pastoreo. (Arias, 2014).

Morales, 2008 en su investigación titulada Evaluación de Impactos Ambientales producidos por la construcción, operación y abandono de la infraestructura turística de la Hostería Selva Virgen, ubicada en el Cantón Puerto

Quito, Parroquia Santa Marianita. Mediante el Estudio de Impacto Ambiental aplicado a la Hostería Selva Virgen se identificó y evaluó los impactos ambientales producidos en las fases de construcción, operación y abandono, así como las medidas para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos y potenciar los impactos positivos.

Mediante el método de Leopold adaptado al presente proyecto se determinó que en la fase de construcción existen los impactos significativos principalmente al suelo por la remoción de tierra, y al paisaje por las construcciones, mientras que en las fases de operación y abandono los impactos son de tipo depreciable.(Morales, 2008)

2.2 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.2.1 Variable Independiente

2.2.1.1 Descripción de la actividad agrícola de la fresa (*Fragaria vesca*)

En este apartado se define los términos técnicos agrícolas y se hace una descripción resumida del proceso del cultivo de la fresa.

2.2.1.2 Actividad del campo

Consiste en efectuar una serie de labores para asegurar que las condiciones físicas del suelo sean satisfactorias para el desarrollo normal del sistema radicular, así como para mejorar la disponibilidad de nutrientes y humedad por parte de la planta considerando que el establecimiento del cultivo puede durar de 1 a 5 años. (Bartual, 1995)

Las labores incluyen: aradura, nivelación, sub solación, desinfectada, elaboración de camas, instalación del sistema de riego, colocación del acolchado. (Bartual, 1995)

2.2.1.3 Plantación

Se puede plantar en hileras o a tres bolillos. Sin embargo, por el tipo de tecnología que se aplica al cultivo, como es la utilización de coberturas y riego, lo más recomendable para las camas es 60 a 70 cm de ancho y de 40 a 50cm de altura. En cada era se colocan dos hileras de plantas, separadas 40 cm entre sí y las plantas a de 25 a 30 cm. Con este sistema se obtiene una densidad entre 90000 a 100000 plantas por hectárea.

La separación entre camas debe ser de por lo menos 40 cm. La planta debe sembrarse a una profundidad tal que el cuello de la raíz quede a nivel de suelo, de manera que no queden raíces expuestas ni la corona enterrada. (Bartual, 1995)

2.2.1.4 Fertilización

Folquer, 1986 manifiesta que cuando la población alcanza de 30 a 60 días de edad, se realiza la fertilización para la cual existen diferentes sistemas de aplicación tanto manual como mecanizado, los principales nutrientes requeridos para la producción de fresa es la urea, triple 17 o triple 18 y agroquímicos para aportar nutrientes a las plantas así como estimular la aparición y crecimiento de las hojas, utilizando para ello recipientes, bolsas y costales de plástico.

En la aplicación de fungicidas, herbicidas y nematicidas se utilizan bombas fumigadoras mecánicas o con motor de gasolina, botes de 200 litros, cubetas y bolsas de plástico. La actividad la realizan hombres mayores, pues se tiene conocimiento de los efectos que ocasionan los pesticidas a la salud. (Folquer, 1986)

La variedad de la planta es otro factor importante que influye en los periodos de floración, la aparición de plagas y la producción de fruto. Los cultivos están predispuestos a diversos riesgos que pueden presentarse a lo largo del ciclo agrícola. (Folquer, 1986)

2.2.1.5 Control de malezas, plagas y enfermedades.

Folquer, 1986 Después de la fertilización y de la aplicación de algunos riegos, es necesario realizar el control de algunas malas hierbas (maleza) que pueden competir con la fresa, para el aprovechamiento de nutrientes y agua, el control puede ser manual o químico, (utilizando mezclas de herbicidas) en forma individual o combinada.

Dos meses después de la plantación se hace un segundo deshierbe o "segundo beneficio", aplicando herbicida o con azadón. El agricultor y su familia por las tardes visitan la parcela y aprovechan en quitar hierbas ajenas a los cultivos. Hay una segunda aplicación de pesticidas y fertilizantes. (Folquer, 1986)

Dos o tres días después se aplica un agroquímico para estimular la floración, la fecundación de los óvulos presentes en los pistilos y consecuentemente el crecimiento y desarrollo de los frutos. El primer periodo de floración ocurre en el mes de octubre. Participan los hombres mayores que son propietarios del cultivo.(Folquer, 1986)

2.2.1.6 Riego.

Infoagro, (2012) La fresa es un cultivo muy exigente tanto en las cantidades de agua, muy repartidas y suficientes a lo largo del cultivo, como en la calidad que presente ésta. El cultivo se resiente, disminuyendo su rendimiento, con concentraciones de sales en el agua superiores a 0,8 mmhos.cm.

Infoagro, (2012) El uso de goteros quedó desde el principio relegado por las cintas perforadas o de exudación. Estas, a pesar de su menor duración, permiten controlar mejor los riegos, distribuyen el agua más uniformemente a lo largo de la línea, creando un bulbo húmedo más continuo, al tiempo que resultan más económicas que los goteros.

2.2.1.7 Suelo

Infoagro, (2012) La influencia del suelo, su estructura física y contenido químico es una de las bases para el desarrollo del fresón. Éste prefiere suelos equilibrados, ricos en materia orgánica, aireados, bien drenados, pero con cierta capacidad de retención de agua.

El equilibrio químico de los elementos nutritivos se considera más favorable que una riqueza elevada de los mismos. Niveles bajos de patógenos son igualmente indispensables para el cultivo. (Infoagro, 2012)

En definitiva, un suelo catalogado como arenoso o franco-arenoso y homogéneamente profundo se acercaría al ideal para nuestro cultivo.

En cuanto a las características físico-químicas que debe reunir el suelo de un fresal se tiene:

- pH: la fresa soporta bien valores entre 6 y 7. Situándose el óptimo en torno a 6,5 e incluso menor.
- Materia orgánica: serían deseables niveles del 2 al 3%
- C/N: 10 se considera un valor adecuado para la relación carbono/nitrógeno, con ello se asegura una buena evolución de la materia orgánica aplicada al suelo.
- Sales totales: hemos de evitar suelos salinos, con concentraciones de sales que originen Conductividad Eléctrica en extracto saturado superiores a 1mmhos.cm puede empezar a registrarse disminución en la producción de fruta.

- Caliza activa: el fresón es muy sensible a la presencia de caliza activa, sobre todo a niveles superiores al 5%. Valores superiores provocan el bloqueo del Hierre y la clorosis consecuente. (Infoagro, 2012)

2.2.1.8 Control de Plagas.

Durante el desarrollo del cultivo se presentan diferentes plagas de insectos que atacan a la plantación y pueden llegar a causar daños económicos de importancia.

- *Thrips (Frankliella occidentalis).*

Dañan con su estilete las flores y los frutos, llegando a deformarlos como reacción a su saliva tóxica. Debe prevenirse su ataque atendiendo al número de formas móviles por flor, suelen aparecer con tiempo seco, aumentando su población con la elevación de las temperaturas. (Infoagro, 2012)

Se conocen efectivos depredadores naturales de Thrips, como son Orius sp. y *Aléothrips intermedius*.

Los trips se han convertido en un verdadero dolor de cabeza para los productores teniendo que utilizar productos cada vez más tóxicos y con mayor frecuencia entre los productos que más utilizan tenemos: Cipermetrina, Galgo, Neem X, entre otros insecticidas.

- *Araña roja (Tetranychus urticae Koch)*

Este ácaro, de cuerpo globoso y anaranjado en estado adulto, es una de las plagas más graves del fresón. Inverna en plantas espontáneas o en hojas viejas de fresón para atacar a las hojas jóvenes con la llegada del calor. (Infoagro, 2012)

Su control químico es muy difícil por la rápida inducción de resistencia a los productos utilizados, así como por los problemas de residuos en frutos.

Para el control de la araña roja se está utilizando productos como: avemetinas, etc.

- ***Podredumbre gris (Botrytis cinerea/Sclerotinia fuckeliana).***

Se desarrollan favorablemente en condiciones de alta humedad relativa y temperaturas entre los 15 y 20 °C. La diseminación se realiza por medio de esporas, ayudándose de la lluvia o el viento. (Infoagro, 2012)

Para la prevención y control de la podredumbre utilizan productos comerciales como: coraza, benomil, carbenzinc, etc.

- ***Oidio (Oidium fragariae)***

Infoagro, (2012) manifiesta como una pelusa blanquecina sobre ambas caras de la hoja. Prefiere las temperaturas elevadas, de 20 a 25 °C, y el tiempo soleado, deteniendo su ataque en condiciones de lluvia prolongada. Se utiliza para el control y prevención productos como. Cosan, Karathane, Systhane forte, etc.

- ***Mancha púrpura (Mycosphaerella fragariae).***

Infoagro, (2012) manifiesta que aparece como una mancha circular de 2 a 3 mm de diámetro sobre la hoja. Se dispersa por medio de ascosporas y de esporas, con temperaturas suaves y alta humedad relativa. Recomiendan para el control productos como el Amistar, bravo, Propineb, etc.

- ***Hongos del suelo.***

Infoagro, (2012) son varios los hongos que afectan a la planta desde su sistema radical o zona cortical del cuello, entre éstos se tiene ***Fusarium sp., Pytophtora sp., Rhizoctonia sp., Rhizopus sp., Pythium sp., Cladosporium sp., Alternaria sp. y Penicillium sp.***

En caso de no practicarse una fumigación previa al suelo, el cultivo se expone en gran medida al ataque de estos hongos parásitos, pudiendo llegar a ser dramáticas las consecuencias.

Para desinfección del suelo utilizan productos como: Benomil, fyton, Captan, etc.

- ***Bacterias (Xanthomas fragariae).***

Infoagro, (2012) Ataca principalmente a la hoja, dando lugar a manchas aceitosas que se van uniendo y progresando a zonas necróticas. Se ve favorecida por temperaturas diurnas de alrededor de 20 °C y elevada humedad ambiental. Su control se lo realiza con Trimix cobre, fyton, etc.

2.2.1.9 Cosecha.

Como ya se mencionó, aunque la planta es perenne, como cultivo rentable debe manejarse en forma anual. El ciclo de cultivo y la producción pueden variar mucho dependiendo de la época de siembra y el tipo de material que se utilice. (Bartual, 1995).

Con buen manejo, la planta se mantiene en producción por un año aunque siempre debe cambiarse a los dos tres de edad. (Bartual, 1995)

Las variedades que se cultivan, tiene una capacidad de producción entre 50 y 100 t/ha/año. Trabajos a nivel experimental han dado hasta 85 t/ha/año. Los agricultores nacionales obtiene producciones entre 30 y 50 t/ha con algunas excepciones que superan estas cifras. Si se considera una producción de 50 toneladas, con el sistema de siembra de mayo a junio, es de esperar que esas producciones se distribuyan de la siguiente manera: un 60% entre diciembre, enero y febrero. (Folquer, 1986)

Un 25% de la producción entre marzo, abril y mayo y el 15% en los meses siguientes hasta octubre. Los primeros meses son más productivos y la fruta es de mejor calidad por su tamaño y uniformidad. (Folquer, 1986).

2.2.1.10 Recolección

Debido a que la fruta es altamente perecedera, debe cosecharse cada tres días y manejarse con mucho cuidado. Una cosa es lo que la planta de fresa está en

capacidad de producir y otra lo que el productor están en capacidad de cosechar y comercializar. (Folquer, 1986)

El mismo autor manifiesta que en un manejo adecuado de la plantación y sobre todo de la fruta, puede estar la diferencia entre cosechar el 90% ó el 30% de la fruta que la planta produce. Debe empezarse a manejar la fruta desde antes de su formación y su desarrollo, para que llegue en buenas condiciones a la cosecha.

A partir del momento de la cosecha, se inicia otro proceso de gran importancia, como es el de seleccionar la fruta, empacarla, transportarla y almacenarla adecuadamente, para presentar un buen producto en el mercado. (Folquer, 1986)

Una fruta de fresa cosechada en plena maduración y mantenida a temperatura ambiente, se deteriora en un 80% en sólo 8 horas. Por esto debe cosecharse, entre 1/2 y 3/4 partes de maduración y ponerse lo más rápidamente posible en cámaras frías (0-20C). (Folquer, 1986)

La selección de la fruta se hace de acuerdo con el mercado al que se dirige, lo mismo que el empaque. Estas labores se inician en el momento de la cosecha, cuando se separan las frutas de acuerdo con la calidad y se empacan ahí mismos.

Hay tipos diferentes de frutas que se comercializan y en cada uno de estos tipos diferentes categorías.

- fruta fresca para exportación.
- fruta fresca para mercado nacional.
- fruta para industria.

Uno de los grandes inconvenientes que se ha identificado en este proceso es los recipientes utilizados para la recolección de la fruta los mismos que son recipientes que originalmente contenían aceite, pinturas, combustibles, etc, los que son lavados ligeramente sin un adecuado tratamiento de limpieza lo que podría producir intoxicación a las personas que consuman las frutas recogidas en dichos baldes. Adicionalmente el embalado lo realizan con papel periódico

pudiendo las frutas absorber los químicos de la tinta que posee este papel poniendo en peligro a los consumidores. (Folquer, 1986)

2.2.2 Variable Dependiente

2.2.2.1 Impacto ambiental.

Leopold, 1971 dice que la evaluación del impacto ambiental, es un proceso destinado a proveer e informar sobre los efectos de un determinado proyecto puede ocasionar en el medio ambiente. En este sentido, la evaluación del impacto ambiental se enmarca en un proceso más amplio, ligado enteramente a la toma de decisiones sobre la conveniencia o no de un proyecto correcto.

Estudio de Impacto Ambiental: es el estudio técnico de carácter interdisciplinario destinados o encaminados a predecir las consecuencias de la ejecución del proyecto sobre el medio ambiente y establecer medidas correctoras. Básicamente, incluye una descripción medioambiental del proyecto y la situación pre-operacional del medio que puede ser afectado, la definición y valoración de las alteraciones que puede producirse, así como las medidas correctoras tendientes a eliminarse o minimizarse, el establecimiento de un programa de vigilancia ambiental y recuperación, a través de la especificación de los impactos residuales que tienen lugar después de las medidas correctoras. (Leopold, 1971)

El presente trabajo está destinado a encontrar los impactos ambientales producidos en el proceso de cultivo de fresa en la parroquia Huachi grande.

2.2.2.2 Clases de impactos

La preocupación por los efectos de las acciones humanas surgió en el marco de un movimiento, el conservacionista, en cuyo origen está la preocupación por la naturaleza salvaje, lo que ahora distinguimos como medio natural.

Progresivamente esta preocupación se reformó con la igualmente antigua “por la salud y el bienestar humano”, afectados a menudo negativamente por el desarrollo económico y urbano; ahora nos referimos a esta dimensión como medio social. (Leopold, 1971)

2.2.2.3 Factores ambientales

Leopold, 1971 manifiesta que para la EIA consideraremos como factor ambiental todos aquellos elementos constitutivos del medio ambiente. En los estudios de Impacto Ambiental se utilizan indiscriminadamente los términos factor, componente o elemento ambiental.

El clima, la atmósfera, la geología, el agua, el suelo edáfico, la vegetación, la fauna, el paisaje, la población humana, sus actividades y su patrimonio son factores ambientales. (Leopold, 1971)

Según Leopold, 1971 aunque se tiende a asociar el concepto de elemento ambiental con la de una realidad tangible o al menos perceptible, esto no es necesariamente así, dado que también se consideran elementos ambientales, en sí mismos, componentes de los factores básicos antes mencionados. Por ejemplo:

- El microclima de un valle (clima),
- Los vientos (atmósfera),
- La geomorfología (geología), la calidad del agua y el régimen hídrico (agua), el perfil del suelo (suelo edáfico),
- Las formaciones vegetales (vegetación), la fauna acuática (fauna),
- El paisaje urbano (paisaje),
- Los mayores de 65 (población humana),
- El aprovechamiento antrópico de recursos (actividades de la población),
- El equipamiento social (patrimonio de la población).

2.2.2.4 Evaluación del impacto ambiental.

Se han desarrollado y usado números métodos en el proceso de evaluación del impacto ambiental (EIA). Sin embargo ningún método por si solo puede ser usado, para satisfacer la variedad y tipo de actividades que intervienen en un estudio de impacto, por tanto la clave está en la selección adecuada de los métodos apropiados para las necesidades específicas de cada estudio de impacto. (Leopold, 1971)

El mismo autor indica que los métodos más usados, tienden a ser los más sencillos, incluyendo analogías, listas de verificación, opiniones de expertos (entenderes de profesionales), cálculos de balance de masas y matrices, entre otros. Aún más los métodos de evaluación del impacto ambiental, pueden no tener aplicación uniforme en los países debido a su legislación diferente, datos de referencia, estándares ambientales y programas de administración ambiental.

Leopold, 1971 indica que las características deseables en los métodos que se adopten comprenden los siguientes aspectos.

1. Deben ser adecuados a las tareas que hay que realizar como la identificación de impactos o la comparación de opciones
2. Ser lo suficientemente independientes de los puntos de vista personales del equipo evaluador
3. Ser económicos en términos de costo y requerimiento de datos, tiempo de aplicación, cantidad y tiempo de personal, equipo e instalaciones.

Las metodologías deben seleccionarse a partir de una valoración apropiada producto de la experiencia profesional acompañada del juicio crítico sobre el insumo de datos y el análisis e interpretación de resultados. (Leopold, 1971)

Una de las principales clasificaciones hechas por Warner Bromley en 1974 relaciona los métodos en cinco grupos.

1. Métodos “ad hoc”
2. Técnicas graficas mediante mapas y superposiciones
3. Lista de chequeo
4. Matrices
5. Diagramas.

Canter y Sadler (1997) clasifica las metodologías para la evaluación del impacto ambiental en 22 grupos listados alfabéticamente y no en orden de importancia o de uso los cuales se detallan a continuación.

1. Analógico
2. Lista de chequeo
3. Lista de chequeo enfocado a decisiones
4. Análisis ambiental costo-beneficio
5. Opinión de expertos
6. Sistemas expertos
7. Índice o indicadores
8. Prueba de laboratorio y modelos a escala
9. Evaluación de paisajes
10. Revisión bibliográfica
11. Cálculos de balance de materia
12. Matrices de interacción
13. Monitorización
14. Estudio de campo
15. Redes
16. Sobre posición de mapas
17. Fotografías o fotomontajes
18. Modelización cualitativa
19. Modelización cuantitativa
20. Evaluación de riesgos

21. Construcción de escenarios

22. Extrapolación de tendencias.

Para seleccionar una metodología se recomienda tomar en cuenta algunas características importantes como, tener una visión global, si es selectivo, mutuamente excluyente sin considerar la incertidumbre, si es objetivo e interactivo.

Entre las varias metodologías generales existentes, para nuestra investigación se seleccionó la matriz de Leopold.

2.2.2.5 Método de Leopold.

Desarrollado por el servicio Geológico del departamento del Interior de Estados Unidos, inicialmente fue diseñado para evaluar los impactos asociados con proyectos mineros y posteriormente resultó útil en proyectos de construcción de obras. Se desarrolla una matriz al objeto de establecer relaciones causa efecto de acuerdo con las características particulares de cada proyecto, a partir de dos listas de chequeo que contiene más de 100 posibles acciones proyectadas y 88 factores ambientales susceptibles a verse modificables por el proyecto (Leopold, 1971).

Realmente no es un sistema de evaluación ambiental, es esencialmente un método de identificación y puede ser usado como un método resumen para la comunicación de resultados. (Leopold, 1971)

Para utilizar la matriz de Leopold, el primer paso consiste en la identificación de las interacciones existentes para lo cual, se debe tomar en cuenta todas las actividades que pueden tener actividad debido al proyecto. Se recomienda operar con una matriz reducida, excluyendo las filas y las columnas que no tienen relación con el proyecto. Posteriormente y para cada acción, se considera todos los factores ambientales que pueden ser afectados significativamente, trazando una diagonal donde se interseca con las acciones.

Cada cuadrícula marcada con una diagonal admite dos valores

1. **Magnitud:** valoración del impacto o de la alteración potencial a ser provocada, grado, extensión o escala, se coloca en la mitad posterior izquierda hace referencia a la intensidad, a la dimensión del impacto en si mismo y se califica del 1 al 10 de menor a mayor, anteponiendo un signo + para los efectos positivos y - para los negativos.
2. **Importancia:** valor ponderal, que da el peso relativo del potencial impacto, se escribe en la mitad inferior derecha del cuadro. Hace referencia a la revelación del impacto sobre la calidad del medio, y a la extensión o zona territorial afectada, se califica también del 1 al 10 en orden creciente de importancia

Una vez llenadas las cuadrículas el siguiente paso consiste en evaluar o interpretar los números colocados. (Leopold, 1971)

2.2.2.6 Méritos y desventajas que este método:

Méritos:

- Forzar a considerar los posibles impactos de acciones proyectuales sobre diferentes factores ambientales
- Incorpora la consideración de magnitud e importancia de un impacto ambiental
- Permite la comparación de alternativas, desarrollando una matriz para cada opción
- Sirve como resumen de la información contenida en el informe de impacto ambiental.

Desventajas:

- Difícil reproducibilidad, debido al carácter subjetivo del proceso de evaluación pues no contempla metodología alguna para determinar la magnitud ni la importancia del impacto.
- No tiene en consideración las interacciones entre diferentes factores ambientales
- No distingue entre efectos a corto y largo plazo, aunque pueden realizarse dos matrices según escalas de tiempo
- Los efectos no son exclusivos o finales, existe la posibilidad de considerar un efecto dos o más veces.

A continuación se incluye las listas de factores ambientales que pueden verse impactados y la de acciones probables de un proyecto. (Leopold, 1971)

Tabla 1: Factores ambientales (Matriz de Leopoldo, 1971)

A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS			
A.1 TIERRA			
	1 Recursos minerales	4 Geomorfología	
	2 Material de construcción	5 Campos magnéticos y radiactividad de fondo	
	3 Suelos	6 Factores físicos singulares	
A.2 AGUA			
	7 Superficiales	11 Temperatura	
	8 Marinas	12 Recarga	
	9 Subterráneas	13 Nieve, hielos y heladas	
	10 Calidad		
A.3 ATMÓSFERA			
	14 Calidad (gases, partículas)	16 Temperatura	
	15 Clima (micro, macro)		
A.4 PROCESOS			
	17 Inundaciones	21 Sorción (intercambio de iones complejos)	
	18 Erosión	22 Compactación y asentamientos	
	19 Deposición (sedimentación y precipitación)	23 Estabilidad	
	20 Solución	24 Sismología (terremotos)	
	25 Movimientos de aire		
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS			
B.1 FLORA			
	26 Árboles	31 Plantas acuáticas	
	27 Arbustos	32 Especies en peligro	
	28 Hierbas	33 Barreras, obstáculos	
	29 Cosechas	34 Corredores	
	30 Microflora		
B.2 FAUNA			
	35 Aves	40 Microfauna	
	36 Animales terrestres, incluso reptiles	41 Especies en peligro	
	37 Peces y mariscos	42 Barreras	
	38 Organismos bentónicos	43 Corredores	
	39 Insectos		
C. FACTORES CULTURALES			
C.1 USOS DEL TERRITORIO			
	44 Espacios abiertos y salvajes	49 Zona residencial	
	45 Zonas húmedas	50 Zona comercial	
	46 Selvicultura	51 Zona industrial	
	47 Pastos	52 Minas y canteras	
	48 Agricultura		
C.2 RECREATIVOS			
	53 Caza	57 Camping	
	54 Pesca	58 Excursión	
	55 Navegación	58 Zonas de recreo	
	56 Zona de baño		
C.3 ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO			
	59 Vistas panorámicas y paisajes	64 Parques y reservas	
	60 Naturaleza	65 Monumentos	
	61 Espacios abiertos	66 Especies o ecosistemas especiales	
	62 Paisajes	67 Lugares u objetos históricos o arqueológicos	
	63 Agentes físicos singulares	68 Desarmonías	
C.4 NIVEL CULTURAL			
	69 Modelos culturales (estilos de vida)	71 Empleo	
	70 Salud y seguridad	72 Densidad de población	
C.5 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA			
	73 Estructuras	76 Disposición de residuos	
	74 Red de transportes (movimiento, accesos)	77 Barreras	
	75 Red de servicios	78 Corredores	
D. RELACIONES ECOLÓGICAS			
	79 Salinización de recursos hidráulicos	83 Salinización de suelos	
	80 Eutrofización	84 Invasión de maleza	
	81 Vectores, insectos y enfermedades	85 Otros	
	82 Cadenas alimentarias		
E. OTROS			

Fuente: Metodología Leopold

**Tabla 2: Acciones Propuestas Que Pueden Causar Impacto ambiental
(Matriz de Leopold, 1971)**

ACCIONES PROPUESTAS QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTO AMBIENTAL (MATRIZ DE LEOPOLD, 1971)	
A. Modificación del régimen	
a. Introducción de flora o fauna exóticas	g. Control de ríos y modificación de flujo
b. Controles biológicos	h. Canalización
c. Modificación de hábitat	i. Irrigación
d. Alteración de la cobertura vegetal del suelo	j. Modificación del clima
e. Alteración del flujo de agua subterránea	k. Quema de bosques
f. Alteración de patrones de drenaje	l. Pavimentación
	m. Ruido y vibraciones
B. Transformación del terreno y construcción	
a. Urbanización	k. Revestimiento de canales
b. Sitios y edificios industriales	l. Canales
c. Aeropuertos	m. Presas y embalses
d. Carreteras y puentes	n. Muelles, malecones, marinas, y terminales
e. Caminos y senderos	o. Estructuras de altamar
f. Ferrocarriles	p. Estructuras de recreación
g. Cables y ascensores	q. Perforación y voladura
h. Líneas de transmisión, gasoductos y	r. Corte y relleno
i. Barreras, incluyendo cercas	s. Túneles y estructuras subterráneas
j. Dragado y enderezamiento de canales	
C. Explotación de recursos	
a. Perforación y voladura	e. Dragado
b. Excavación de superficie	f. Tala de bosques
c. Excavación del subsuelo	g. Pesca comercial y caza
d. Perforación de pozos	
D. Procesamiento	
a. Agricultura	h. Industria química
b. Ganadería y pastoreo	i. Industria textil
c. Plantas de engorde de ganado	j. Automóviles y aeronaves
d. Plantas de producción de leche	k. Refinación de petróleo
e. Generación de energía	l. Alimentos
f. Procesamiento de minerales	m. Madera
g. Industria metalúrgica	n. Pulpa y papel
	o. Almacenamiento de productos
E. Modificación del terreno	
a. Control de erosión y terrazas	d. Paisajismo
b. Sellado de minas y control de desechos	e. Dragado de puertos
c. Rehabilitación de minas a tajo abierto	f. Drenaje de humedales y pantanos
F. Renovación de recursos	
a. Reforestación	c. Recarga de agua subterránea
b. Gestión de vida silvestre	d. Aplicación de fertilizantes
	e. Reciclaje de residuos
G. Cambios en el tráfico	
a. Red ferroviaria	g. Botes de placer
b. Automóviles	h. Senderos
c. Camiones	i. Cables y ascensores
d. Transporte de carga	j. Comunicación
e. Aviones	k. Tuberías y conductos forzados
f. Ríos y canales	
H. Emplazamiento y tratamiento de residuos	
a. Vertido en los océanos	h. Agua de enfriamiento industrial
b. Rellenos sanitarios	i. Aguas servidas municipales, incluyendo
c. Colocación de residuos mineros	j. Descarga de efluentes municipales
d. Almacenamiento debajo del terreno	k. Lagunas de estabilización y oxidación
e. Eliminación de basura	l. Tanques sépticos, comerciales y domésticos
f. Inundación de pozos de petróleo	m. Emisiones de chimeneas al aire libre
g. Colocación de pozos de petróleo	n. Lubricantes usados
h. Tratamientos químicos	
a. Fertilización	c. Estabilización de suelos
b. Deshielo de carreteras	d. Control de malezas
	e. Control de insectos con pesticidas
J. Accidentes	
a. Explosiones	c. Falla operacional
b. Vertidos y filtraciones	
K. Otros	
a. A ser determinado	b. A ser determinado

Fuente: Metodología Leopold.

2.3 HIPÓTESIS

Las prácticas agrícolas convencionales del cultivo intensivo de fresa (***Fragaria vesca***) si causa Impacto Ambiental en la Parroquia Huachi Grande.

2.4 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

2.4.1 Variable Independiente

- Cultivo de fresa (***Fragaria vesca***)

2.4.2 Variable Dependiente

- Impacto Ambiental
 - Medios Naturales
 - Medios Socioeconómicos

CAPITULO III

METODOLÓGIA DE LA INVESTIGACION.

3.1. ENFOQUE

La investigación es de tipo cualitativa: ya que se buscó describir sucesos complejos en su medio natural sobre el impacto ambiental que produce el cultivo de fresa (*Fragaria vesca*), con información preferentemente cualitativa esto debido a que se medio las causas y efectos que produce este proceso agrícola a través de la matriz de Leopold.

3.2 MODALIDAD.

La Investigación fue de Campo, por el análisis sistemático de problemas que causa la contaminación ambiental, a través del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*), se describió, interpreto y entendió las prácticas agrícolas que tienen los habitantes de Huachi Grande. Los datos de interés fueron recogidos de forma directa de la realidad en una matriz de doble entrada donde se describe la causa efecto de la actividad agrícola.

3.3 TIPO O NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Explicativo: Se buscó el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas (investigación postfacto), como de los efectos (investigación experimental), mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos.

Cabe indicar que la investigación es en base a los resultados registrados en matrices de causa y efecto de Leopold, tabulados ordenados y explicados, en la que se especifica el grado del impacto ambiental

Descriptivo: describe la realidad de cómo sucede los problemas

3.4 UBICACIÓN DEL ENSAYO.

La Parroquia Huachi Grande se encuentra al sur de la ciudad de Ambato a 6 Km por la vía Panamericana que conduce a Riobamba. Su territorio se desarrolla a los 2650 msnm. Sus límites son, al norte la ciudad de Ambato, al sur Tisaleo, al este Montalvo y Totoras oeste Santa Rosa. Cuenta con una superficie territorial de 14,5 Km² que corresponde al 1,44 % del área cantonal de Ambato. El clima es templado y frío, con una temperatura media de 14 °C. a una Latitud de -1.3 y una Longitud de -78.6333.

3.4.1 CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR

3.4.1.1 Actividad económica.

El primer ingreso económico de los pobladores se basa en la producción fruticultura de peras (*Pyrus communis*), claudia (*Prunus domestica*), duraznos (*Prunus persica*) y manzanas (*Pyrus malus L*), en la parte pecuaria con la crianza de especies menores como cuyes, conejos y gallinas.

Ocupa un lugar importante en el movimiento económico del sector la existencia de pequeñas y medianas industrias textiles en la fabricación de ropa interior y jeans. Otro de los ingresos económicos es la prestación de transporte de carga, pues muchos de las familias poseen camionetas y camiones que brindan este servicio. (INEC, 2010)

3.4.1.2 Población

La población total de Huachi Grande según el último censo (2010) es de 10,614. La densidad poblacional 734 Hb/Km² según censo del INEC. (INEC, 2010)

3.4.1.3 Población por Grupos Edad

Según el Censo realizado por el INEC el 2010, la población menor de 14 años representa el 9.15%, la población comprendida entre 5 y 14 años (niñez y adolescencia) ocupa el 20.99%. La población joven comprendida entre 15 y 29 años es aproximadamente el 27.22% y sólo el 42.23% es una población mayor de 30 años. Como se puede apreciar la mayoría de la población es joven, menor a 30 años. (INEC, 2010)

Tabla 3: Población por grupo etario

Grupos de edad	Casos	%
Menor de 1 año	177	1.67%
De 1 a 4 años	838	7.90%
De 5 a 9 años	1106	10.42%
De 10 a 14 años	1122	10.57%
De 15 a 19 años	1053	9.92%
De 20 a 24 años	940	8.86%
De 25 a 29 años	896	8.44%
De 30 a 34 años	828	7.80%
De 35 a 39 años	721	6.79%
De 40 a 44 años	597	5.62%
De 45 a 49 años	553	5.21%
De 50 a 54 años	444	4.18%
De 55 a 59 años	352	3.32%
De 60 a 64 años	282	2.66%
De 65 a 69 años	251	2.36%
De 70 a 74 años	170	1.60%
De 75 a 79 años	122	1.15%
De 80 a 84 años	96	0.90%
De 85 a 89 años	46	0.43%
De 90 a 94 años	19	0.18%
De 95 a 99 años	1	0.01%
Total	10614	100.00%

Fuente: INEC, censo 2010

3.4.1.4 Estrato socio económico según NBI (Necesidades básicas insatisfechas).

Según NBI, la población se clasifica en tres grupos socio económico, teniendo un 70,10% de hogares pobres dando un total de (1942). Tanto que un 28,55% representa a hogares no pobres según NBI. (INEC, 2010)

Tabla 4: Hogares y personas pobres según Necesidades Básicas insatisfechas (NBI)

Nombre de parroquia	HOGARES NO POBRES	HOGARES POBRES	NO CLASIFICADO	Total
HUACHI GRANDE	792	1,942	36	2,770
Nombre de parroquia	Población en hogares no	Población en hogares pobres	Población en hogares no	Total
HUACHI GRANDE	3,057	7,394	115	10,566

Fuente: INEC, censo 2010

3.4.1.5 Principales fuentes de empleo de la parroquia.

La principal actividad económica e la parroquia son la agricultura y la construcción con un 21, 50% respectivamente, prevaleciendo en la parte agrícola el cultivo de frutas. También a esta actividad se une la actividad manufacturera con un 18,85%. (INEC, 2010)

Tabla5 : Indicadores de trabajo y empleo.

Rama de actividad (Primer nivel)	Casos	%
Agricultura, ganaderia, silvicultura y pesca	1033	21.28%
Explotacion de minas y canteras	7	0.14%
Industrias manufactureras	915	18.85%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	11	0.23%
Distribucion de agua, alcantarillado y gestion de desechos	16	0.33%
Construccion	258	5.31%
Comercio al por mayor y menor	1044	21.50%
Transporte y almacenamiento	425	8.75%
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	125	2.57%
Actividades de la atencion de la salud humana	87	1.79%
Actividades de los hogares como empleadores	156	3.21%
No declarado	147	3.03%
Trabajador nuevo	61	1.26%
Otras actividades de servicios	570	11.74%
Total	4855	100.00%

Fuente: INEC, censo 2010

3.4.2 SUELO.

Hidalgo (1993), que los suelos en el sector tienen las siguientes características: Textura Franco-arenoso-limoso, profundidad de 1.0m, ph de 6.2, conductividad eléctrica de 6.9 meq/100g, sales solubles 0,26 mmhos/cm, 3% de materia orgánica, estableciendo que estas tierras son aptas para el establecimiento de huertos frutales y para el cultivo de la fresa.

3.4.3 VARIEDAD DE CULTIVOS DE FRESA (*Fragaria vesca*)

El aumento en el cultivo se refleja en el campo de Tungurahua. Principalmente en la parroquia Huachi grande concentrando la mayor parte de estos cultivos en el barrio San José, En esta zona 60 agricultores producen la fruta. Las variedades apetecidas son Diamante, Monterrey y Albión.

3.4.4 FACTORES DE ESTUDIO.

Un factor ambiental es un elemento del medio ambiente afectado por un agente de cambio. Pueden ser de naturaleza Físico- química, biológico socioeconómico y de interés humano y son utilizados para su evaluación de acuerdo a su normativa vigente mediante una metodología para valorar los cambios o alteraciones generados en los factores ambientales por las acciones del proyecto o actividad. (Sanz,1991)

Para el presente estudio los factores ambientales afectados son los que tienen que ver con la cadena productiva de la fresa, esta cadena empieza desde la preparación del suelo, luego la tecnificación y adecuación del ambiente de cultivo y la población que depende de esta actividad agropecuario además de otros factores. A continuación se describen los factores ambientales:

3.4.5 MEDIO FÍSICO

Suelo:

- Contaminación por posibles desechos o residuos sólidos y líquidos
- Erosión provocada por el movimiento de la tierra que se ocasiona para el surcado y forrado de las plantaciones de fresa así como el tránsito de personas durante el periodo de plantación y cosecha.
- Compactación, refiriéndose al tránsito que tiene antes y durante la actividad.

Aire

- Material particulado, durante el tractorado, surcado y siembra de la fresa, se remueve de manera violenta la superficie terrestre generando de esta manera el material particulado o polvo como comúnmente se llama.

- Calidad del aire, contaminación por la descomposición y quema de restos agrícolas.

3.4.6 MEDIO BIOLÓGICO.

Flora:

- Pastizales y Plantaciones de árboles frutícolas, por el cambio de matriz productiva.

Fauna:

- Fragmentación del hábitat referido principalmente a las especies de pájaros que rondan y habitan el lugar.

3.4.7 MEDIO PERCEPTUAL.

- Calidad del paisaje, el paisaje rural a diferencia de otros, ocupan territorio donde se desarrolla una actividad agrícola, ganadera o forestal, donde la presencia del hombre es importante, por un lado por su constante actuación sobre el paisaje y por otro por su mayor disfrute. El paisaje rural lo compone vistas, sonidos, olores, usos y costumbres de la población, tipología de las construcciones, gastronomía, entre otros.

3.4.8 MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO.

Sociocultural:

- Relaciones sociales, con respecto a las relaciones que sostiene con otros productores de la comunidad y fuera de ella para realizar actividades de desarrollo y beneficio social mutuos.

- Educación, determinar los niveles de conocimiento sobre la valoración, conservación y uso adecuado de sus recursos naturales y de su entorno natural.
- Costumbres: el cambio de modo de cómo se desarrolla las actividades agrícolas en la actualidad y el modo ancestral, el uso de maquinaria y tecnificación de riego ayuda a los productores a optimizar recursos e incrementar la productividad así como la obtención de mayor ganancia en la comercialización.
- Calidad de vida, el incremento de la economía personal y comunal por el aprovechamiento del cultivo de fresa, trae la mejora de la calidad de vida, mejorando su alimentación además de cubrir otras necesidades primarias.

Económico

- Ingresos de la economía local, efecto indirecto a la comunidad en general y a la economía per capital de la población de Huachi Grande.
- Generación de empleo, generado por la actividad agrícola de la fresa y sus servicios complementarios.

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

- Variable Independiente:

Tabla 6: Variable Independiente: Cultivo de fresa (*Fragaria vesca*)

Variable Dependiente	Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems	Unidad	Técnica
Cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>)	La fresa es un cultivo económicamente importante en la zona pero se está utilizando tecnología para el manejo poco amigable para el ambiente produciendo daños y alteraciones en el ecosistema	Medios naturales	Aire, suelo			
			Agua, flora	Contaminación de suelo	Encuestas	
		Medios socioeconómicos	Fauna	Perdida de flora		
			Uso de suelo	Perdida de fauna	Encuestas	Encuestas
			Empleo	Mano de obra		Entrevistas
			Salud	Contaminación	Encuestas	
			Paisaje	por productos químicos	Encuestas	
			Disposición de residuos		encuestas	

Elaborado por: Ing. Marco Jacinto Bucheli Chávez

- **Variable Dependiente**

Tabla 7: Variable Dependiente: Impacto Ambiental

Variable Dependiente	Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems	Unidad	Técnica
Impacto Ambiental	Es el grado de efecto que produce la actividad humana sobre el medio ambiente	Alto Medio Bajo	Cantidad de fertilizante utilizado por lote.	Contaminación de suelo	Encuestas	Encuestas
			Toxicidad de productos utilizados	Frecuencia de fumigación	Encuestas	Entrevistas
						Franja toxicológica de productos químicos
			Disposición de desechos orgánicos e inorgánicos	Contaminación del paisaje	Encuestas	Calendario de fumigación

Elaborado por: Ing. Marco Jacinto Bucheli Chávez

3.6 Diseño experimental (Valoración de los impactos).

El método que se utilizó para la identificación del impacto ambiental causado por el cultivo de fresa, fue la matriz causa efecto de Leopold. Esta matriz es una tabla de doble entrada en cuyas filas se listan las actividades y operaciones características (acciones), que se llevan a cabo en el proyecto o actividad a evaluar, en las columnas figuran los factores (efectos), medioambientales susceptibles de recibir impactos.

La matriz que se utilizó fue la modificada de Leopold, y se incorporó los valores de los impactos (según criterio cuali-cuantitativos), representado sus gravedades por números:

- 7 - 10 = Alto
- 4 - 6 = Medio
- 1 - 3 = Bajo

De acuerdo a la metodología a los valores de los impactos considerados por su gravedad deben agregarse las consideraciones de magnitud e importancia lo que determina que la valoración final exprese el impacto bajo estos factores biológico, físico, químico, ecológico, socio cultural y económico

Diseño esquema de campo.

Matriz de impactos ambientales de la actividad agrícola de producción de fresa.

Tabla 8 Matriz de Leopold del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*)

Factores ambientales		Acción	FASES DE FUNCIONAMIENTO											
			Labores Pre culturales	Labores culturales	Aplicación de fertilizantes	Aplicación de pesticidas	Cosecha	Residuos orgánicos	Residuos inorgánicos	Promedios Positivos	Promedios negativos	Impacto de Subcomponentes	Impacto de componentes	Impacto Total del Cultivo
MEDIOS NATURELE	Aire													
	Suelo													
	Agua													
	Flora													
	Fauna													
MEDIO SOCIECONOMICO	Uso del suelo													
	Empleo													
	Riesgo para la salud													
	Paisaje													
Promedios positivos														
Promedios negativos														
Promedios aritméticos														

MAGNITUD	INTENSIDAD
A= Alta : 7 - 10	A= Alta : 7 - 10
M= Media : 4 - 6	M= Media : 4 - 6
B= Bajo : 1 - 3	B= Bajo : 1 - 3

Importancia= Magnitud / Intensidad

3.6.1 Plan de análisis e interpretación de resultados.

- Rastreo Documental

Con esta técnica se realizó una encuesta en la que se obtuvo la información necesaria con los productores la cual se registró en la matriz.

De este modo el instrumentó de medición se consideró la matriz de Leopold de acuerdo con las necesidades de medición de las variables definidas, orientando a la cuantificación del grado de la variable.

- Técnicas De Análisis

Los datos obtenidos del proceso de investigación, se clasificó y ordeno de acuerdo con las siguientes técnicas de análisis apropiadas para alcanzar los objetivos definidos:

- Es preciso indicar que en la encuesta se registró el mayor número de preguntas acorde a las necesidades para cubrir las posibles variaciones de la actividad agrícola de la fresa, razón por la que se determinó en situaciones diferentes la toma de muestras realizadas para esta investigación si se están excediendo los estándares de calidad ambiental y por tanto si se están afectando a la salud de los pobladores.
- A pesar que el análisis del resto de impactos ambientales no están contemplados en esta investigación es preciso señalar que el impacto positivo que tiene en general la actividad frutícola de la fresa a lo largo de su cadena productiva sobre el aspecto socio económico es notorio.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Metodologías para la identificación y valoración del impacto ambiental

Actualmente existe un gran número de métodos para la evaluación de impactos ambientales, muchos de los cuales han sido desarrollados para proyectos específicos, impidiendo su generalización a otros.

Sanz, 1991 afirma que hasta esa fecha, eran conocidas más de cincuenta metodologías, siendo muy pocas las que gozaban de una aplicación sistemática.

Dichos métodos se valen de instrumentos, los cuales son agrupados por el autor en tres grandes grupos, así: Modelos de identificación (listas de verificación causa-efecto ambientales, cuestionarios, matrices causa-efecto, matrices cruzadas, diagramas de flujo, otras), Modelos de previsión (empleo de modelos complementados con pruebas experimentales y ensayos “in situ”, con el fin de predecir las alteraciones en magnitud), y Modelos de evaluación (cálculo de la evaluación neta del impacto ambiental y la evaluación global de los mismos). (Sanz, 1991)

Por su parte, Magrini (1990) diferencia dos grandes grupos de técnicas para la evaluación de impactos: Métodos tradicionales para la evaluación de proyectos y Métodos cuantitativos. Los primeros corresponden a técnicas que hacen sus mediciones en términos monetarios (caso relación Beneficio/Costo), cuya principal limitante es la dificultad que representa el establecer valoración económica a los distintos factores que definen la calidad del medio (polución, aire, contaminación de aguas, etc.).

El mismo autor manifiesta que los métodos cuantitativos consisten en la aplicación de escalas valorativas para los diferentes impactos, medidos originalmente en sus respectivas unidades físicas. En estos se diferencian dos

grupos, el primero permite la identificación y síntesis de los impactos (listas de chequeo, matrices, redes, diagramas, métodos cartográficos), y un segundo grupo incorpora, de forma más efectiva, una evaluación pudiendo explicitar las bases de cálculo (Batelle, hoja de balance y matriz de realización de objetivos).

Se tienen además métodos integrales que hacen posible la valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales, mediante adopción y medición de indicadores ambientales y funciones de transformación que permiten su comparación directa. A continuación se hace una breve descripción de algunos de los métodos mencionados, siendo necesario remitirse a la fuente original en caso de requerirse mayor nivel de detalle. Métodos cartográficos. Se desarrollaron en el ámbito de la planificación territorial para la evaluación de los impactos ambientales de uso del territorio. También se les conoce como métodos de transparencias y gráficos. Básicamente consisten en la superposición -sobre un mapa del área de estudio, convenientemente subdividida- de transparencias dedicadas a un factor ambiental e identificadas con códigos (color, números, otros) que indican el grado de impacto previsible de cada subzona en caso de llevarse a cabo un proyecto o actividad. La gradación de tonos de color se utiliza para dar idea de la mayor o menor magnitud del impacto (Sanz, 1991).

Sin embargo sus resultados son limitados, principalmente por el número de impactos que pueden ser analizados en una misma operación. El alto grado de versatilidad y desarrollo de los sistemas de información geográfica (SIG) permiten hoy día darle mayor aplicación a esta metodología. Las técnicas cartográficas pueden ser buenas herramientas de comunicación, especialmente en estudios del medio físico; son de gran utilidad en las reuniones con el público y en actividades para la difusión o aclaración de conceptos a éste en el proceso de planificación (Sanz, 1991).

Listas de chequeo, control o verificación. Son relaciones categorizadas o jerárquicas de factores ambientales a partir de las cuales se identifican los impactos producidos por un proyecto o actividad específica. Existen listas de chequeo elaboradas según el tipo de proyecto, haciendo identificación expresa de los elementos del medio que en forma particular resultan impactados por las

actividades desarrolladas en el marco del mismo. Además de permitir la identificación, bien podría asimismo incorporar escalas de valoración y ponderación de los factores, ante lo cual Magrini (1990) anota que a pesar de que constituyen una forma concisa y organizada de relacionar los impactos, no permiten la identificación de las interrelaciones entre los factores ambientales. La mayor ventaja que presentan las listas de chequeo es que ofrecen cubrimiento o identificación de casi todas las áreas de impacto; sin embargo, representan básicamente un método de identificación cualitativo, limitándose su alcance en el proceso de EIA, a un análisis previo. Las listas de chequeo pueden clasificarse, según su nivel de desarrollo, en cuatro tipos (Sanz, 1991).

Uno de los métodos matriciales más conocido es el de la Matriz de Leopold, desarrollado en 1971 para el Servicio Geológico del Ministerio del Interior de los Estados Unidos de América. La Matriz de Leopold está constituida por 100 columnas en las que se representan las acciones del proyecto, y 88 filas relacionadas con factores ambientales, produciendo un total de 8.800 posibles interacciones. Dada la dificultad de trabajar con tal número de interacciones, normalmente se hace con matrices reducidas para 100 o 150, de las cuales un máximo de 50 es significativo. (Sanz, 1991).

Leopold, 1971 manifiesta que el principio básico del método consiste, inicialmente, en señalar todas las posibles interacciones entre las acciones y los factores, para luego establecer, en una escala que varía de 1 a 10, la Magnitud e Importancia de cada impacto identificando si éste es positivo o negativo. Con respecto a la valoración de la Magnitud, ésta es relativamente objetiva o empírica puesto que se refiere al grado de alteración provocado por la acción sobre el factor medioambiental. Por otra parte, la puntuación de la Importancia es subjetiva, ya que implica atribución de peso relativo al factor afectado en el ámbito del proyecto.

El establecimiento de estos pesos constituye uno de los puntos más críticos en la Matriz de Leopold, dado que no explicita claramente las bases de cálculo de las escalas de puntuación de la Importancia y de la Magnitud. Otros aspectos criticables pueden ser señalados (Magrini, 1990) –al igual que para las listas de

chequeo como la no identificación de interrelaciones entre los impactos, lo que puede llevar a repetidos conteos o a la subestimación de los mismos, así como el poco énfasis atribuido a los factores sociales y culturales. Una cuestión muy discutida en el uso de esta técnica es la pertinencia o no de calcular un Índice Global de Impacto Ambiental (IGIA) resultante de la suma ponderada (Magnitud x Importancia) de los impactos específicos. (Leopold, 1971)

4.2 Nivel de Impacto Ambiental

4.2.1 Efectos del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*)

4.2.1.1 Manejo del cultivo

4.2.1.1.1 Área de cultivo de fresa

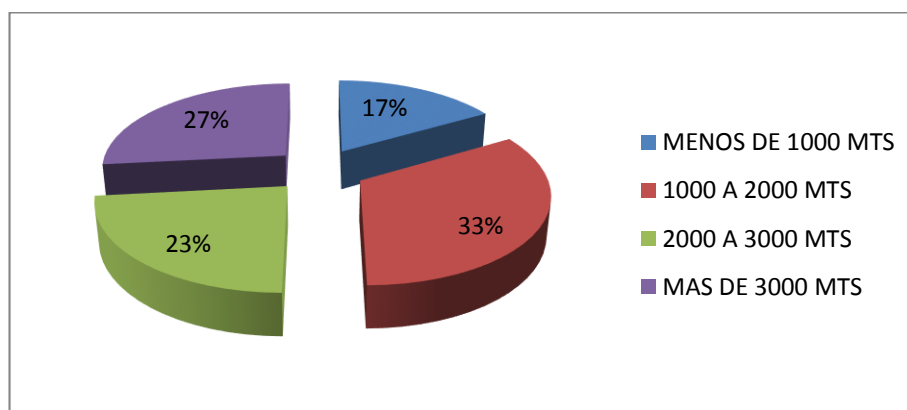


Figura 1. Área de cultivo

Fuente: Encuesta productores de fresa

Como se puede observar en el grafico 1, el 33% de los productores de fresa tienen lotes de cultivo que comprenden de entre 1000 a 2000 metros, el 27% más de 3000 metros, el 23% de entre 2000 a 3000 metros y el 17% posee lotes menores a 1000 metros, esta variaciones dependen de la posibilidades económicas de los productores ya que el valor de implementación de este cultivo oscila entre \$3500,00 y \$5000,00 (en el cual se considera de 9000 a 10000 plantas, plástico de acolchado, sistema de riego incluido reservorio) y un valor de

entre \$120 a \$200 de mantenimiento mensual dependiendo la edad de la planta (que incluye fertilizantes y productos para el control de plagas, enfermedades y malezas), otro factor importante es la disposición o tenencia de tierras destinadas para este cultivo; adicionalmente hay que considerar que los agricultores que se dedican a esta actividad incrementan la extensión cultivada ya que en muchos de los casos utilizan plantas importadas y con el tiempo generan estolones que son utilizados para incrementar el cultivo, también hay que considerar la falta de conocimiento del Costo-Beneficio que genera esta producción ya que lleva a que los agricultores expandan sus cultivos porque una vez que entre a producción genera ingresos económicos semanales lo que provoca que este cultivo crezca a pasos agigantados por la búsqueda de crecimiento monetario de los productores.

4.2.1.1.2 Tiempo que se dedica a esta actividad

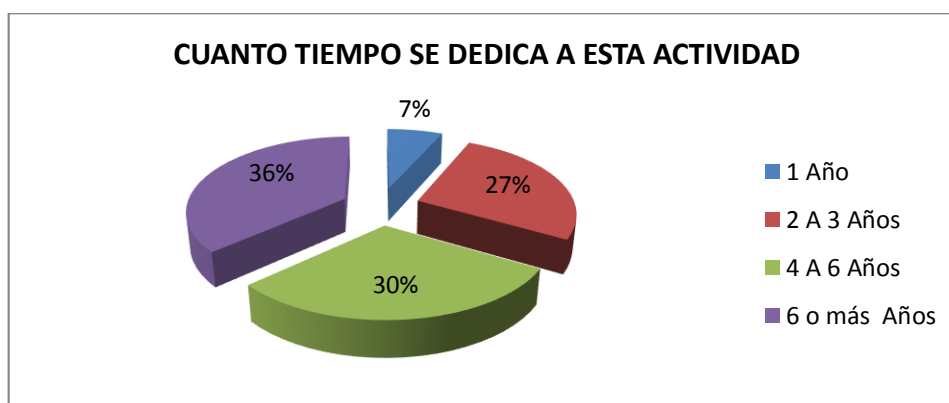


Figura 2. Tiempo que se dedica a esta actividad

Fuente: Encuesta a productores de fresa

En el corto tiempo que se ha introducido este cultivo a la provincia se está convirtiendo en una de las primeras alternativas de producción ya que genera ingresos semanales desde la primera cosecha haciendo que se cambie los cultivos tradicionales de la zona, siendo los más afectados los huertos frutales por generar ingresos por temporadas; como se puede observar en la figura 2, el 36% de agricultores tiene experiencia de manejo del cultivo mayor a 6 años, el 30% tiene experiencia de 4 a 6 años, el 27% con experiencia de 2 a 3 años y el 7% con experiencia menor a 1 año, lo que su corto manejo de esta producción provoca la

mala utilización de productos químicos, el manejo inadecuado de productos orgánicos e inorgánicos, y el mal uso de fertilizantes entre otras actividades que demanda este cultivo ocasionando daños en el medio ambiente.

Como se observa más del 60% de la población encuestada tiene una experiencia mayor a cuatro años, ya que considera que el tiempo de producción es menor a los cultivos habituales de esta zona y que la generación de ingresos es a corto plazo.

4.2.1.2 Asistencia técnica

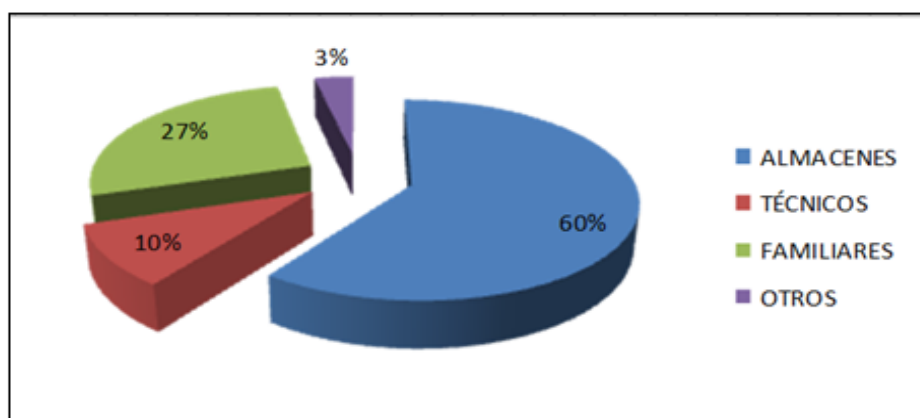


Figura 3. Asistencia técnica

Fuente: Encuesta a productores de fresa

La gran expectativa económica que causa este cultivo ha hecho que en los últimos años se multipliquen a pasos agigantados, al igual que los proveedores de los productos químicos los mismos que han instalado almacenes cada vez más cerca de los lugares donde hay más producción, dando como valor agregado la asistencia técnica del expendedor.

Como se puede observar en el gráfico 3 el 60% de los que brindan asistencia técnica son los encargados de dichos almacenes de Agroquímicos los cuales en muchos de los casos recetan el uso de productos químicos para el control de plagas y enfermedades o fertilizantes sin un diagnóstico y seguimiento adecuado del cultivo, el 27% de los cultivos son manejados por familiares que poseen mayor experiencia de una forma empírica provocando el uso inadecuado e

indiscriminado de productos químicos y fertilizantes, tan solo el 10% de los productores son asesorados por técnicos del MAGAP o profesionales particulares y el 3% maneja su cultivo bajo un criterio de experiencia obtenida al trabajar en otras plantaciones como obreros.

La falta de un Técnico Responsable del cultivo ha conllevado a la indiscriminada utilización de productos químicos sobre los orgánicos por su rápida generación de resultados, sin darse cuenta de su afectación al medio ambiente.

4.2.1.3 Fertilización y control de plagas, enfermedades y malezas

4.2.1.3.1 Aplicación de abonos

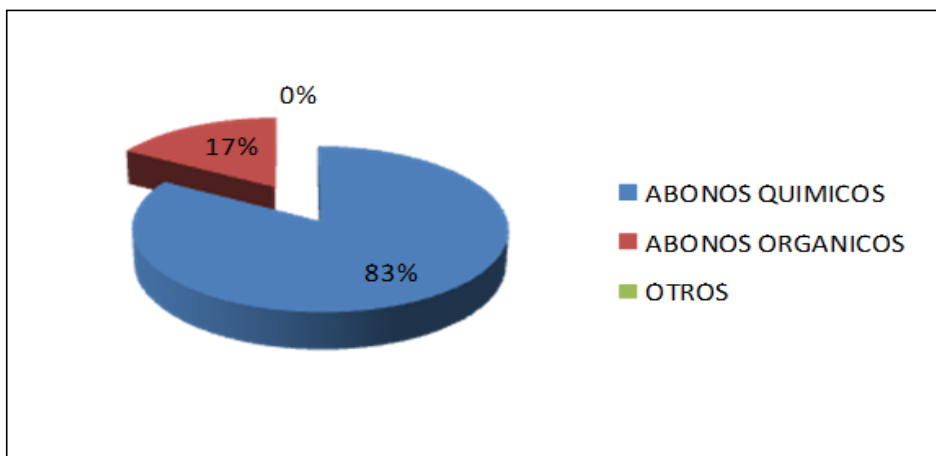


Figura 4. Aplicación de abonos

Fuente: Encuesta a productores de fresa

Se denomina fertilizante o abono a todo producto natural o sintético, orgánico o inorgánico, que se añade al suelo o a las plantas para poner a disposición de éstas nutrientes necesarios para su desarrollo.

La fresa al ser un cultivo en constante producción se debe compensar los nutrientes extraídos por la planta con la utilización de abonos de síntesis química a través del sistema de riego por goteo. El 83% de los productores utilizan para la fertirrigación mezclas de productos de síntesis química, mezclas de sales como sulfatos, nitratos y combinaciones de macro y micro nutrientes que las cosas

comerciales expenden, siendo los más utilizados: Calcio Boro , fosfito de potasio , nitrato de potasio , solucat , fosfato de potasio , fosfanato de potasio , nitrato de amonio, Hakaphos , entre otros compuestos hidrosolubles para riego localizado, los mismos que al no ser manejados Técnicamente pueden ocasionar alteraciones en el pH y en la conductividad eléctrica del suelo. El 17% de los productores utiliza abonos orgánicos que inyecta a la planta a través del sistema de riego entre los productos más utilizados son: extracto de algas, ácidos húmicos, ácidos fulvicos, bioles, etc.

4.2.2.2 Control de plagas

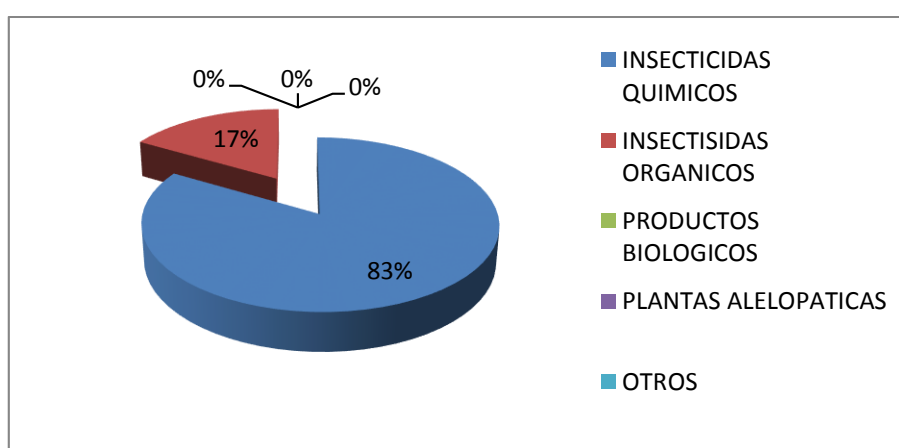


Figura 5. Control de plagas

Fuente: Encuesta a productores de fresa

Cada vez más se cuestiona el uso de insecticidas químicos para el control de plagas de los cultivos debido a su efecto negativo sobre los seres humanos y el medio ambiente.

El control de insectos plaga en la agricultura ha dependido, en gran medida, del uso de productos químicos sintéticos que aniquilan rápidamente al insecto. Aunque este método contribuye a mantener las poblaciones plaga a niveles tolerables, su uso indiscriminado ha ocasionado varios problemas, entre ellos: la contaminación del suelo y mantos freáticos, efectos tóxicos en animales y el hombre, genotipos resistentes y muerte al mismo tiempo de los enemigos

naturales de las mismas plagas y de otros organismos que ante la ausencia de sus reguladores se convierten en plagas secundarias. (L. Franco S. 2006)

En la figura 5 se puede observar que el 83% de los productores utilizan productos químicos para el control de las plagas siendo los más utilizados productos derivados de lambdacialotrina en productos comerciales como el Karate y la lambdacialotrina que son productos de franja toxicológica de color amarilla, la Cipermetrina que es un piretroide de bajo toxicidad, El galgo que es un producto de la mezcla entre cipermetrina y clorpirifos que tiene una categoría toxicológica II que es moderadamente peligrosa entre otros.

El 17% de los productores utilizan productos para el control de plagas como el Neem X que es extracto de planta de Neem y extracto de plantas repelentes.

4.2.2.3 Control de enfermedades

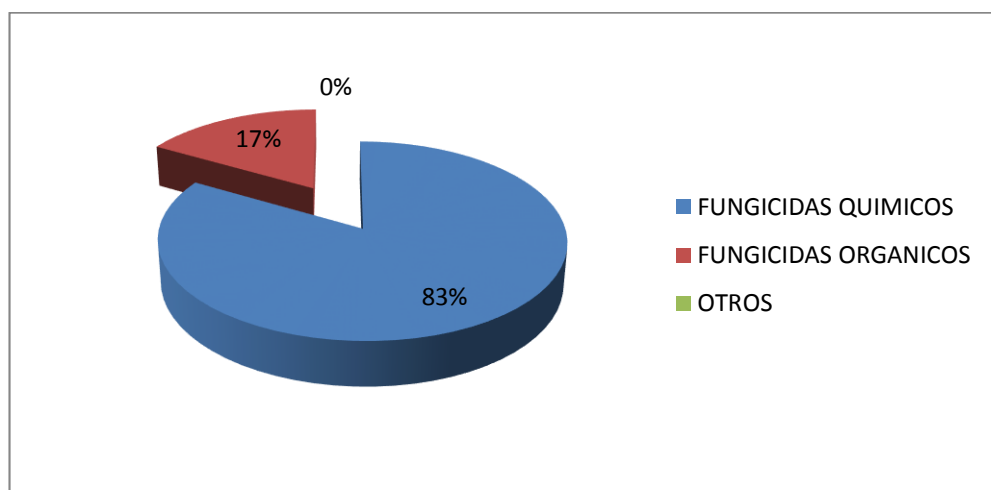


Figura 6. Control de enfermedades

Fuente: Encuesta a productores de fresa

Un fungicida ayuda a inhibir o evitar el crecimiento de hongos sobre plantas, raíces o semillas. Aplicado como líquido, polvo o en fórmula sistémica, brinda protección a plantas maduras, cultivos y semillas. Históricamente, los fungicidas han sido considerados peligrosos debido a su alta toxicidad, que puede resultar en

envenenamientos e incluso muerte. Los fungicidas modernos son menos tóxicos y, cuando se usan correctamente, sus ventajas superan a sus riesgos.

El 83% de los encuestados utiliza productos químicos para el control de enfermedades entre los más utilizados tenemos: Topsin M50 SC que es un Metil Tiofanato con franja toxicológica III medianamente toxico, el carbendazim que es un Metil bencimidazol-2-il carbamato que es ligeramente toxico, phiton que es un sulfato de cobre pentahidratado que es un producto ligeramente toxico, entre otros productos utilizados.

El 17% de los productores utilizan productos alternativos como el Fosetil de aluminio que estimula los medios naturales de defensa de la planta, minimizando la posibilidad de aparición de cepas resistentes en combinación con extractos de plantas.

4.2.2.4 Control de malezas

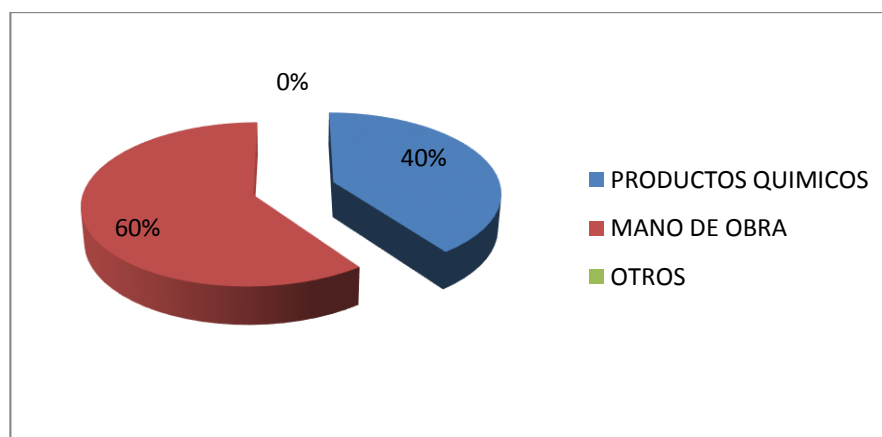


Figura 7. Control de malezas

Fuente: Encuesta a productores de fresa

Los herbicidas son producto fitosanitario utilizado para eliminar plantas indeseadas. Algunos actúan interfiriendo con el crecimiento de las malas hierbas y se basan frecuentemente en las hormonas de las plantas.

Los herbicidas suelen tener un efecto negativo sobre el suelo, aunque su impacto es muy variable y a menudo son necesarios estudios de campo para predecir

adecuadamente sus efectos. A veces los estudios de laboratorio han sobrevalorado el impacto negativo de los herbicidas debido a su toxicidad, prediciendo a veces graves problemas que luego no se observan en las condiciones de campo. La mayoría de los efectos negativos suelen ser más debidos a que su uso hace que disminuya el número de especies vegetales cambiando la situación fértil del mismo y por consiguiente detener o disminuir la producción en los cultivos.

Como podemos observar en la figura 7 el 70% de los productores retira la maleza de sus cultivos con mano de obra utilizando herramientas y produciendo así fuentes de trabajo dentro de la comunidad, mientras que el 40% utiliza productos químicos como el gramoxone que es un paraquat que tiene categoría toxicológica II que es moderadamente peligroso, el ranger que es un glifosato que es un herbicida de categoría toxicológica III, moderadamente peligroso, para el control de las malezas de caminos y bordes de la plantación, mientras que el plástico de acolchado no permite que proliferen malezas junto a la planta.

4.2.3 Disposición del suelo

4.2.3.1 Uso del suelo

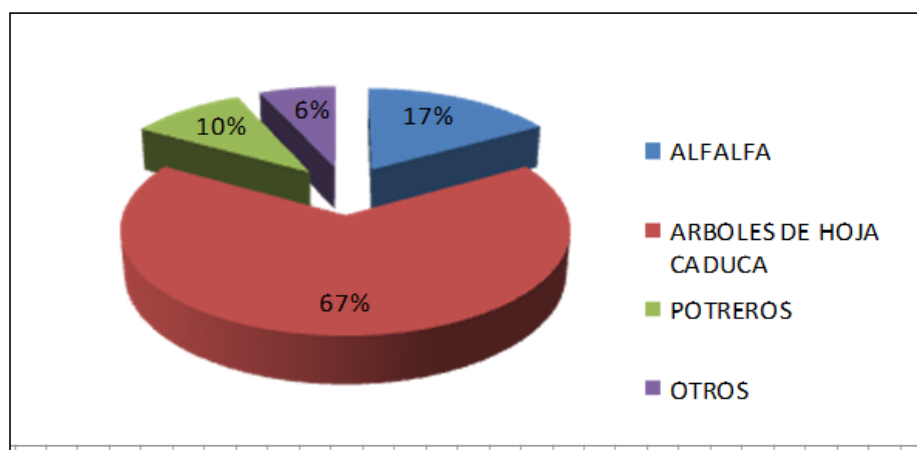


Figura 8. Uso del suelo

Fuente: Encuesta a productores de fresa

Como podemos observar en la figura 8 la mayoría de los productores se dedicaban a cultivos perennes de hoja caduca ya que por la distancia de siembra entre plantas

y entre hileras les permitía asociar con potreros, cultivos de alfalfa que eran utilizados para la alimentación de especies menores y también con productos destinados al consumo de la familia o que eran comercializados en los mercados locales.

El 67% de los productores ha remplazado los huertos frutales por este nuevo cultivo, tumbado plantaciones de Claudia, manzana, peras, mora, en producción ya que generan cosechas por temporada mientras que la nueva alternativa una vez entrada en producción genera cosechas semanales. El 10% de terrenos que tenían potreros y el 17% en alfalfa que era utilizada para la venta de forraje o la alimentación de animales, la fresa por su forma de cultivar no permite la asociación con otras plantas convirtiéndose en un monocultivo, el otro 6% se encontraba ocupado con plantaciones de mora o pequeñas parcelas con productos como papas, maíz, alverja, destinados al consumo de la familia o para el comercio local.

4.2.4 Abonadura

4.2.4.1 Aplicación de materia orgánica

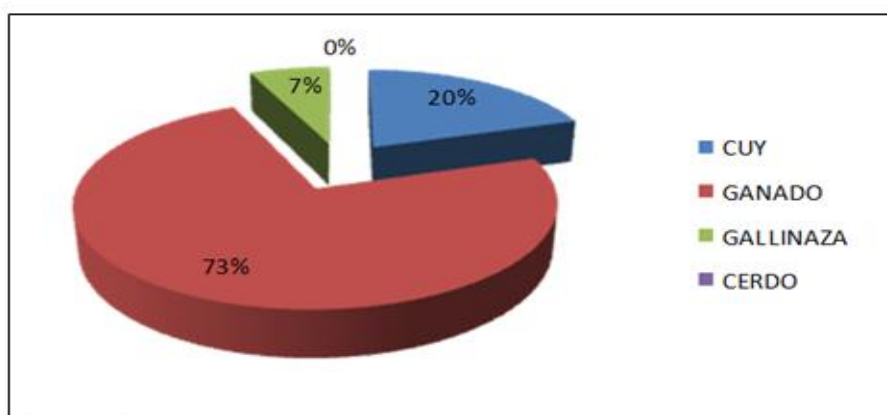


Figura 9. Aplicación de materia orgánica

Fuente: Encuesta a productores de fresa

Siempre que se habla de fertilidad de un suelo se toma en cuenta principalmente la cantidad de macro y micronutrientes que el suelo puede proveer a las plantas,

dejando en segundo plano un aspecto muy importante acerca de la fertilidad del suelo: la cantidad de materia orgánica (MO).

La materia orgánica representa, aproximadamente, el 5% en el volumen de un suelo ideal. A pesar de ser un porcentaje relativamente pequeño, su presencia es altamente importante en el crecimiento de las plantas.

La fresa es una planta exigente en materia orgánica, por lo que es conveniente el aporte de estiércol de alrededor de 3 kg/m², que además debe estar muy bien descompuesto para evitar favorecer el desarrollo de enfermedades y se enterrará con las labores de preparación del suelo.

Como se observa en la figura 9 el 73% de los productores enriquecen su sustrato con abono de ganado, el 14% utiliza el abono mezcla de estiércol de cuy y conejo que recogen de los animales que poseen y el 14% utiliza gallinaza bien descompuesta que compran.

4.2.5 Controles fitosanitarios

4.2.5.1 Etapa del cultivo con mayor control fitosanitario

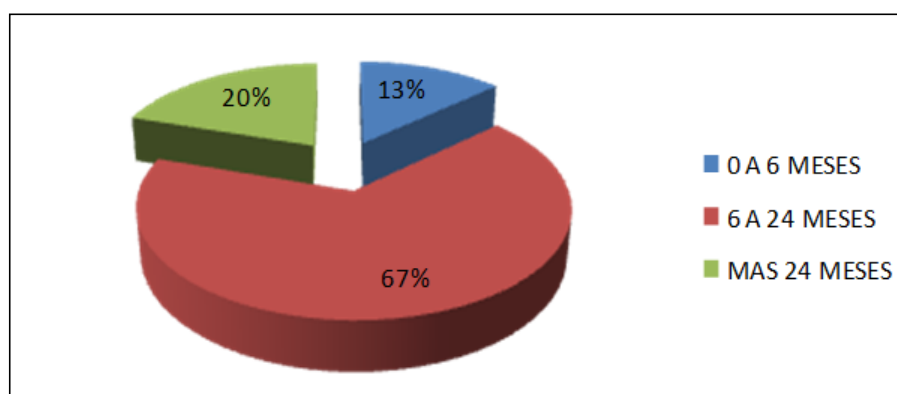


Figura 10. Mayor control fitosanitario

Fuente: Encuesta a productores de fresa

El ciclo agrícola del cultivo de la fresa comprende una serie de actividades organizadas y sistematizadas, es un cultivo delicado que requiere muchos

cuidados, atenciones e inversiones económicas para obtener buenos resultados y ganancias.

En la figura 10 se puede observar que el 67% de los productores manifiestan que el cultivo necesita de mayor cuidado en el periodo de 6 a 24 meses que es cuando la planta está en producción, donde es susceptible al ataque de plagas y enfermedades reduciendo considerablemente la cantidad y la calidad del fruto a la cosecha, mientras que el 20% cree que al momento de la instalación del cultivo es donde se emplea mayor cantidad de productos químicos al momento de la desinfección del suelo y para el control de plagas, enfermedades y bacterias que se presentan a temprana edad, y el 13% manifiesta que a partir de los 24 meses la planta es más susceptible a plagas y enfermedades por tener una edad avanzada y encontrarse casi al final de su ciclo productivo.

4.2.5.2 Frecuencia de aplicación de productos fitosanitarios

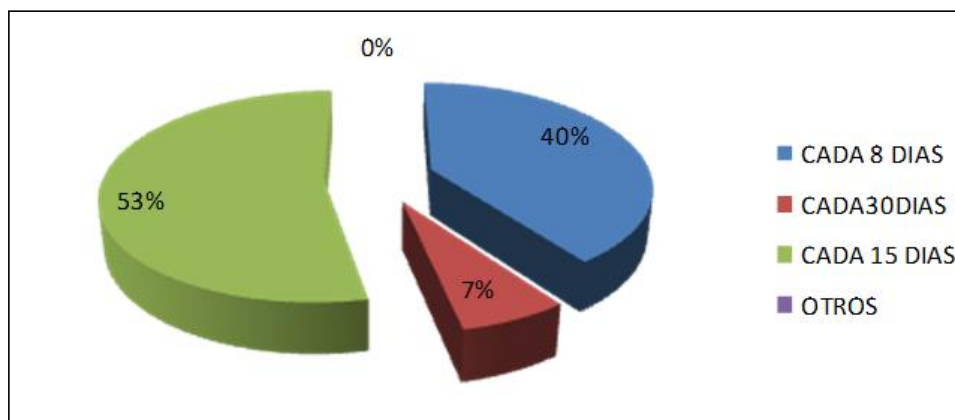


Figura 11. Frecuencia de aplicación

Fuente: Encuesta a productores de fresa

Los controles fitosanitarios se define como los métodos y técnicas para la prevención, control y eliminación o curación de las enfermedades de las plantas, procurando la estabilidad y bienestar del cultivo

El 53% de los fresicultores realizan controles fitosanitarios cada 15 días, al ser un producto de consumo en fresco se debe tener en cuenta los productos químicos

utilizados por el componente activo que estos tienen y el grado de residualidad y el tiempo de disipación del producto.

El 40% realiza controles fitosanitarios cada 8 días sin conocer el ingrediente activo del productos que están utilizando con el fin de prevenir plagas y enfermedades para no ver disminuir la producción.

El 7% realiza un control cada 30 días utilizando controles más agresivos de las plagas y enfermedades, el tiempo entre controles fitosanitarios está ligado al poder adquisitivo del productor.

4.2.5.2 Protección o equipos adecuados para el manejo de productos químicos

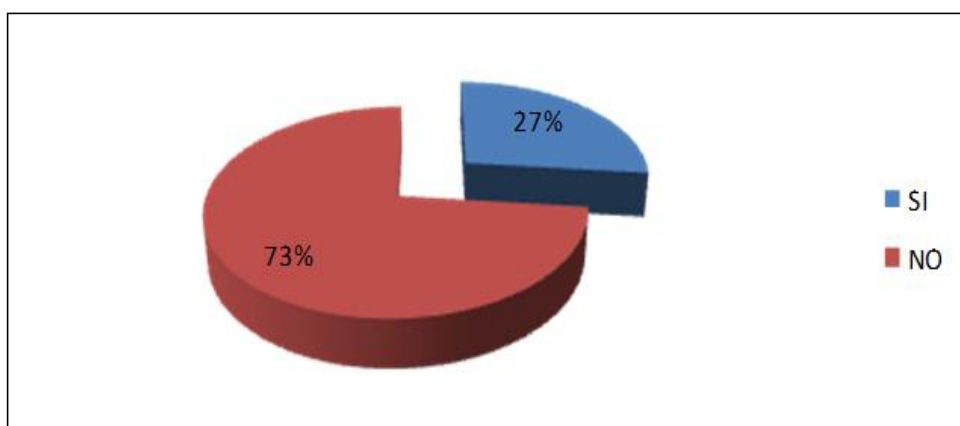


Figura 12. Protección o equipos adecuados para el manejo de productos químicos

Fuente: Encuesta a productores de fresa

La incorporación del control químico ha permitido reducir sustancialmente las pérdidas en los cultivos. Pero es importante saber que el uso de estas sustancias químicas implica un riesgo para la salud de diversos sectores de la población. En primer término, para quienes trabajan en la fabricación, manipulación y aplicación de estos productos, y en segundo término, para la comunidad, por el consumo de residuos de plaguicidas en la dieta diaria, por el uso de ellos a nivel del hogar o por la contaminación de las fuentes de agua. Los plaguicidas son productos críticos, dado que cualquier error u omisión durante su manipulación puede causar lesiones graves e incluso la muerte. Por esta razón, no se pueden admitir

comportamientos permisivos durante la manipulación de plaguicidas, no existe margen de error.

El desconocimiento del manejo de estos productos hace que el 73% de los encuestados manifiesten que no utilizan protección adecuada para la aplicación de productos químicos exponiéndose a un deterioro de su salud por estar expuesto directamente al caldo pesticida por el escurrimiento por equipos defectuosos, mientras que tan solo el 27% utiliza equipo apropiado o improvisado para la manipulación de estos productos.

4.2.7 Residuos del cultivo

4.2.7.1 Tratamiento de residuos orgánicos del cultivo

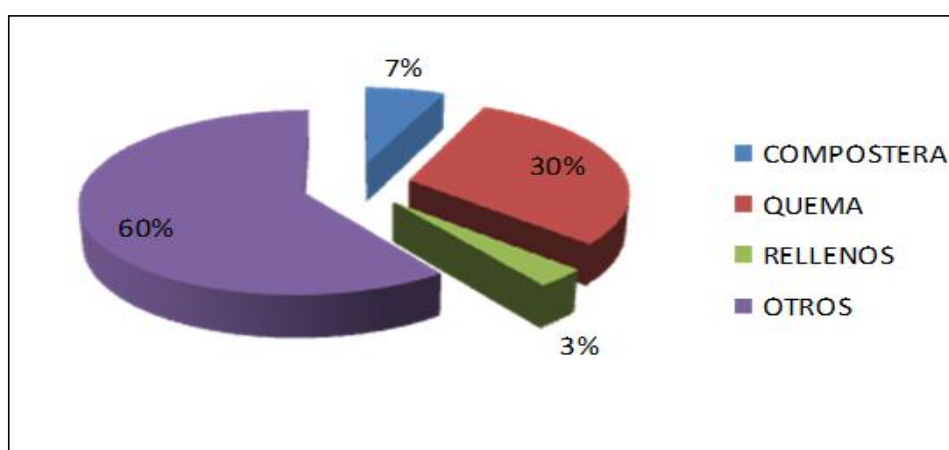


Figura 13. Tratamiento de residuos orgánicos del cultivo

Fuente: Encuesta a productores de fresa

En el contexto de la producción vegetal el concepto estricto de residuo agrícola se aplica, bajo denominación de residuos de cosecha, a la fracción o fracciones de un cultivo que no constituyen la cosecha propiamente dicha y a aquella parte de la cosecha que no cumple con los requisitos de calidad mínima para ser comercializada como tal. De forma similar, los restos de poda que deben ser considerados asimismo residuos agrícolas.

Estos materiales presentan un contenido hídrico muy variable (según el desarrollo ontogénico del cultivo en la época de recolección), elevado contenido en materia

orgánica, fracción mineral variable en concentración total y equilibrio (según el órgano o fracción de que se trate) y relación Carbono Nitrógeno generalmente alta, aunque con notables diferencias según la naturaleza y composición del residuo.

Los residuos de cosecha pueden presentar un mal estado fitosanitario como resultado de la incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo de procedencia (insectos, ácaros, nematodos, hongos, bacterias, virus, etc.), que deben ser tenidos en cuenta en el momento de considerar su posible tratamiento.

Asimismo debe señalarse que los residuos de cosecha pueden presentar contenidos variables de las materias activas utilizadas en los tratamientos fitosanitarios del cultivo. Estos residuos pueden llegar a ser altamente problemáticos, especialmente en los cultivos sometidos a tratamientos intensivos, cuando han aplicado materias activas de lenta degradación y alta permanencia en las condiciones edafoclimáticas existentes.

Como podemos apreciar en el grafico 12 el 60% de los productores tira al borde del cultivo los desechos inorgánicos siendo habitad apropiada por roedores, insectos, enfermedades y contaminando el paisaje visualmente.

El 30% quema los residuos lo que produce contaminación al aire por el humo producto de la combustión ocasionando también de la perdida de micro flora y micro fauna por efecto del fuego.

El 7% realiza composteras con los materiales residuo de las podas, utilizando luego para siembras de tubérculos o para realizar huertos familiares.

El otro 3% tiene lugares definidos para la el almacenamiento y descomposición de estos residuos en forma controla y adecuada sin producir contaminación.

4.2.7.2 Tratamiento de residuos inorgánicos

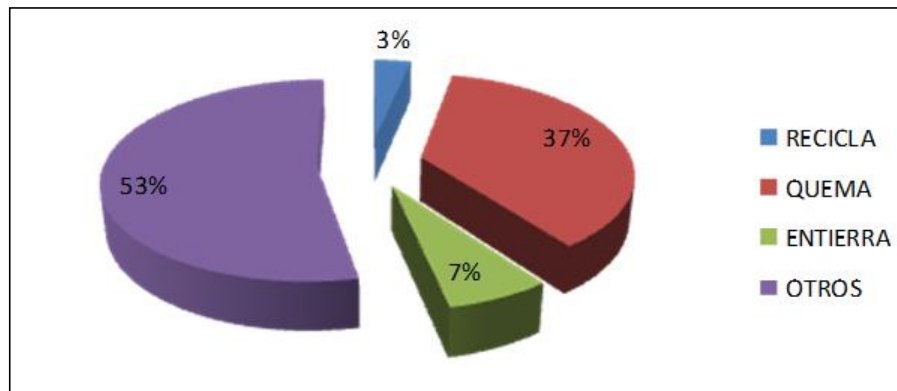


Figura 14. Tratamiento de residuos inorgánicos

Fuente: Encuesta a productores de fresa

Uno de los mayores problemas que tiene la sociedad actual es precisamente la gestión de los residuos sólidos.

No sólo los residuos inorgánicos de la actividad agrícola presenta problemas de gestión, también existe el del inadecuado tratamiento de los residuos hospitalarios y de los residuos peligrosos de origen doméstico (pilas, baterías, medicamentos, etc.) y en especial los de origen industrial.

Por otra parte, el tratamiento de residuos traslada en ocasiones la contaminación de un medio a otro. Por ejemplo, la incineración de residuos sólidos produce gases, partículas y vapores que contaminarán el aire si no se realiza un adecuado tratamiento.

El almacenamiento en vertederos, a su vez, puede producir diversos efectos sobre el aire y las aguas superficiales y subterráneas

Los residuos sólidos se caracterizan por ser materiales que aparentemente ya no tienen valor para sus dueños y se convierten en un estorbo.

En el Gráfico 13 se pudo observar que el 53% de los encuestados botan el plástico de acolchado, las cintas de goteo al filo del cultivo o en las carreteras ocasionando contaminación al paisaje del sector y al suelo. Mientras que el 37%

quema estos productos contaminando por el aire por el humo que ocasiona la combustión de estos materiales. El 7% entierra estos materiales con los residuos de podas y malezas, y el 3% recicla para luego vender o envía en los carros recolectores de basura del sector.

4.2.8 Factor ambiental

4.2.8.1 Factor ambiental afectado

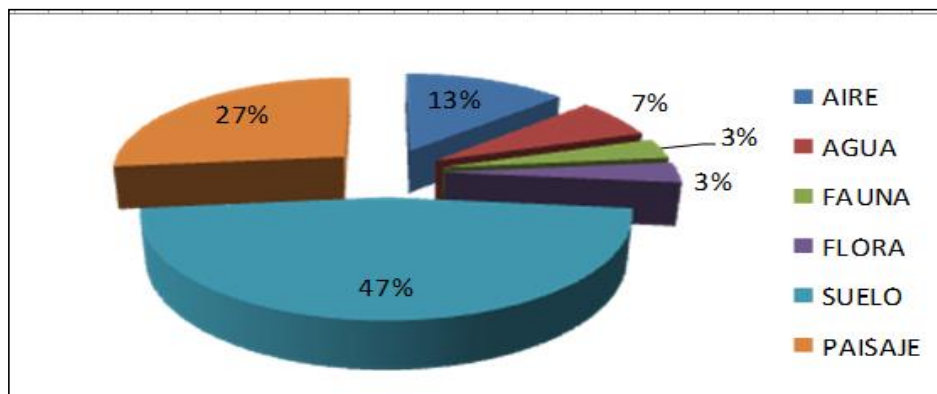


Figura 15. Factor ambiental afectado

Fuente: Encuesta a productores de fresa

El monocultivo es la práctica de cultivar grandes extensiones de terreno con plantas de la misma especie. Si bien es una forma eficiente y rentable de cultivo desde una perspectiva mercantil, desde el punto de vista ecológico es desastroso.

La base de todo ecosistema es la diversidad y una práctica como el monocultivo no hace más que quebrantar este principio. Si hay menos diversidad vegetal, también disminuye la animal. Los insectos y animales que antes se alimentaban de otras especies vegetales ahora desaparecen y por ende también sus depredadores. Así, se propagan las plagas que afectan al monocultivo, se rocían pesticidas para su control, se contamina el aire, la tierra, el agua, suma y sigue, todo está conectado.

Por otra parte el daño a los suelos es considerable, sobre todo si no hay rotación en el monocultivo. Se pierde fertilidad, pues se empobrece la tierra al absorber la misma especie siempre los mismos nutrientes. Entonces debemos enriquecerla artificialmente con químicos, proceso que requerirá ir en aumento a medida que la tierra se empobrece más.

El 47% de los encuestados concuerdan que el suelo es el factor más afectado por el uso desmedido de productos químicos, por los residuos inorgánicos que arrojan y por las plantaciones que una vez terminada su ciclo productivo abandonan quedando enterrado los plásticos de acolchado, las cintas de goteo por las malezas que sin ningún control no tardan en crecer.

El 27% cree que el paisaje se ve afectado por el plástico de acolchado y las cintas de goteo que encuentran tiradas en las carreteras o por los residuos de las podas y cosechas que tiran a los caminos o a los filos del cultivo formando un habitat adecuada para roedores e insectos.

El 13% manifiesta que el factor más contaminado es el aire por la quema de los residuos orgánicos e inorgánicos y por el olor de los gases producto de las fumigaciones.

El 6% manifiesta que la perdida de la flora y fauna es un factor a considerar el 3% cree que al tratarse de un monocultivo se debe eliminar toda planta alrededor del cultivo ocasionando así la perdida de plantas nativas, el otro 3% cree que con las continuas aplicaciones de productos químicos y el olor que estos generan ocasionan que la fauna se pierda o se aleje de la zona.

4.3 PROCESO PARA LA APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE LEOPOLD

4.3.1 Interpretación del diagnóstico

Para realizar la interpretación del diagnóstico se conformó un equipo de trabajo integrado por productores de la zona y representante del grupo, quienes bajo la supervisión del maestrante en entrevistas personalizadas en sus predios se obtuvo los datos con los que se lleno la tabla 9, correspondiente a la Lista de Comprobaciones Ambientales, la Matriz de Identificación de Impactos del cultivo de la Tabla 10, la Matriz de Leopold de Evaluación de Impactos del cultivo en los Factores Ambientales Tabla 11

Tabla 9. Lista de comprobación ambiental

CAMPOS TEMÁTICOS		TIPOS DE IMPACTO			
		IMPACTO	+	INTENSIDAD	MAGNITUD
ECOSISTEMA					
1	¿Las labores agrícolas del cultivo afecta la estructura y funcionamiento del ecosistema del lugar?	X	-	A	M
2	¿El cultivo afecta la flora y la fauna del sector?	X	-	A	A
3	¿El cultivo afecta al suelo en su estructura compactándolo o exponiéndolo a procesos erosivos?	X	-	M	M
4	¿El manejo de fertilizantes y productos químicos tiene efecto en el medioambiente?	X	-	A	A
RECURSOS HÍDRICOS					
5	¿El cultivo afecta las aguas superficiales?	X	-	A	A
6	¿El cultivo afecta las aguas subterráneas?	X	-	M	M
DRENAJES					
7	¿El cultivo de fresa ha afectado en alguna medida el sistema natural de drenaje?	X	-	B	B
RIESGOS					
8	¿En la fase de implementación del cultivo hubo algún tipo de riesgos para el ambiente	X	-	A	M
9	¿En el manejo del cultivo pueden existir riesgos para el ambiente?	X	-	M	M
10	¿Al dejar de ser productivo el cultivo puede haber riesgos para el ambiente?	X	-	A	M
ASPECTO SOCIECONOMICO					
11	¿Es probable que la rentabilidad del cultivo influya en la contaminación ambiental?	X	-	M	M
12	¿En el manejo del cultivo puede presentar riesgo para la salud de las personas que trabajan en esta actividad?	X	-	A	A
13	¿Con la Implementación del cultivo de fresa se genero más fuentes de trabajo?	X	+	A	A
14	¿El recurso suelo incrementa su valor por la implementación de estos cultivos?	X	+	M	M
PAISAJE					
15	¿El cultivo afecta las características naturales del paisaje?	X	-	A	M
16	¿El cultivo ha causado cambios visuales en el entorno general del paisaje?	X	-	A	A
17	¿La disposición de los residuos orgánico e inorgánico generados en el cultivo afecta el entorno visual del paisaje?	X	-	A	A
		INTENSIDAD		MAGNITUD	
		A= Alta		A= Alta	
		M= Media		M= Media	
		B= Bajo		B= Bajo	

Elaborado por Ing. Marco Jacinto Bucheli Chávez

La presente Lista de Comprobaciones Ambientales se discutió, analizó y llenó con el equipo de trabajo y con fresicultores de la Parroquia Huachi Grande.

Tabla 10. Matriz de Identificación de Impactos sin cultivo de fresa (*Fragaria vesca*)

COMPONENTE AMBIENTAL			ACTIVIDADES						
			Operación						
			Labores Pre culturales	Labores culturales	Aplicación de fertilizantes en el riego	Aplicación de pesticidas	Cosecha	Residuos orgánicos	Residuos inorgánicos
FÍSICO	AIRE	Calidad del aire	X	X					
	SUELO	Estabilidad (erosión)	X	X					
		Calidad (Fertilidad, compactación, pH)	X	X					
	AGUA	Calidad de aguas superficiales	X	X					
BIÓTICO	FLORA	Vegetación terrestre	X	X					
	FAUNA	Nativa							
		Introducida							
SOCIO-ECONOMICO Y CULTURAL	USO DE SUELO	Cambio en el uso	X						
	HUMANOS	Empleo	X	X	X		X	X	
		Salud	X	X		X			
		Cambio visual del paisaje	X						
		Disposición de residuos	X	X	X			X	X

Elaborado por: Ing. Marco Jacinto Bucheli Chávez

Los datos de impacto de la Matriz 10 fue llenada con la ayuda de productores de la zona, la representante del grupo Flor de Huachi y con la ayuda del maestrante quien registra la información.

Tabla 11 Matriz de Identificación de Impactos con el cultivo de Fresa
(*Fragaria vesca*)

COMPONENTE AMBIENTAL			ACTIVIDADES						
			Operación						
			Labores Pre culturales	Labores culturales	Aplicación de fertilizantes en el riego	Aplicación de pesticidas	Cosecha	Residuos orgánicos	Residuos inorgánicos
FÍSICO	AIRE	Calidad del aire	X	X		X		X	X
	SUELO	Estabilidad (erosión)	X						
		Calidad (Fertilidad, compactación, pH)	X	X	X	X		X	X
	AGUA	Calidad de aguas superficiales	X	X	X	X			
	FLORA	Vegetación terrestre	X	X		X		X	X
BIÓTICO	FAUNA	Nativa				X		X	X
		Introducida				X		X	X
	USO DE SUELO	Cambio en el uso	X					X	X
SOCIO-ECONOMICO Y CULTURAL	HUMANOS	Empleo	X	X		X	X		
		Salud	X			X		X	X
		Cambio visual del paisaje	X			X	X	X	X
		Disposición de residuos	X	X	X	X	X	X	X

Elaborado por: Ing. Marco Jacinto Bucheli Chávez

Los datos de identificación de Impactos de esta Matriz del Cuadro se llenaron conjuntamente con el apoyo del equipo técnico y de los productores.

4.3.2 Elaboración de las matrices

Con la información recopilada en las Tablas 9 y las matrices de las tablas 10 y 11 se procedió a elaborar las siguientes Matrices de Leopold

Tabla 12. Matriz de Leopold sin el cultivo de fresa (*Fragaria vesca*).

Factores ambientales		Acción	FASES DE FUNCIONAMIENTO										Impacto de componentes	Impacto Total del Cultivo
			Labores Pre culturales	Labores culturales	Aplicación de fertilizantes	Aplicación de pesticidas	Cosecha	Residuos orgánicos	Residuos inorgánicos	Promedios Positivos	Promedios negativos	Impacto de Subcomponentes		
MEDIOS NATURALES	Aire	7 4	5 3		-4 3		-3 2	-2 2	2	3	21	199	271	
	Suelo	8 4	6 4	-4 2	-5 2		-3 2	-3 2	2	4	26			
	Agua		6 5		-3 3				1	1	21			
	Flora	6 4	4 5		4 3		-3 2	-2 1	3	2	48			
	Fauna	7 5	8 6	5 4	-3 2		-4 2	-3 2	3	3	83			
MEDIO SOCIECONOMICO	Uso del suelo	6 5	5 2		-4 2		-4 2	-4 3	2	3	12	72		
	Empleo	3 2	4 3	2 1	3 2	5 4			5		46			
	Riesgo para la salud	-3 2	-4 2		-6 5		4 2	2 1	2	3	-26			
	Paisaje						7 4	4 3	2		40			
Promedios positivos		6	7	2	2	1	2	2	22					
Promedios negativos		1	1	1	6	0	5	5		19				
Promedios aritméticos		149	159	14	-57	20	2	-16			271			

MAGNITUD	INTENSIDAD
A= Alta : 7 - 10	A= Alta : 7 - 10
M= Media : 4 - 6	M= Media : 4 - 6
B= Bajo : 1 - 3	B= Bajo : 1 - 3
Importancia= Magnitud / Intensidad	

Elaborado por: Ing. Marco Jacinto Bucheli Chávez

Como se puede observar en la Matriz de Leopold de la Tabla 12 se determina que:

El campo temático con impactos positivos sin el cultivo de fresa es el Medio Natural el cual comprende factores como el aire, agua, suelo, flora, fauna que conforman el ecosistema del sector. Los componentes del ecosistema dependen uno del otro relacionando las especies con su medio.

La contaminación en los procesos agrícolas de los cultivos tradicionales de la zona representaban una contaminación baja en el ambiente ya que se realizaban controles fitosanitarios por temporada y los residuos orgánicos productos de podas eran utilizados como leña para la preparación de alimentos. Los productos inorgánicos residuos de esta actividad eran escasos o en poco número por lo que no representaban una amenaza mayor.

La diversidad de cultivos formaba un habitat perfecto para la flora y fauna propia del lugar los cuales a más de embellecer el paisaje eran los enemigos naturales de plagas.

En el Medio Socioeconómico se puede observar que estas actividades productivas no representaban una fuente significativa de empleo, lo que desencadenó a que miembros de la familia migren a la ciudad en busca de fuentes de empleo.

Tabla 13. Matriz de Leopold con el Cultivo de Fresa (*Fragaria vesca*)

Factores ambientales		Acción	FASES DE FUNCIONAMIENTO										
			Labores Pre culturales	Labores culturales	Aplicación de fertilizantes	Aplicación de pesticidas	Cosecha	Residuos orgánicos	Residuos inorgánicos	Promedios Positivos	Promedios negativos	Impacto de Subcomponentes	Impacto de componentes
MEDIOS NATURALES	Aire	-4 6	-6 7		-8 7		-6 7	-6 5		5	-194	-702	-932
	Suelo	-6 4	-6 3	-6 7	-6 5		-6 7	-5 6		6	-186		
	Agua			-8 7	-7 5					2	-91		
	Flora	-7 4	-6 4		-6 5		-4 3	-6 -4		5	-118		
	Fauna	-6 4	-5 3		-6 4		-5 6	-4 5		5	-113		
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Uso del suelo	-7 5	-3 2		-5 3		-6 4	-5 3		5	-95	-230	
	Empleo	8 6	8 8	5 4	4 3	8 7			5		200		
	Riesgo para la salud	-5 4	-8 7		-9 9		-7 5	-6 4		5	-216		
	Paisaje				-5 3		-8 7	-8 6		3	-119		
Promedios positivos		1	1	1	1	1			5				
Promedios negativos		6	6	2	8		7	7		36			
Promedios aritméticos		-107	-97	-78	-274	56	-241	-191			-932		

MAGNITUD	INTENSIDAD
A= Alta : 7 - 10	A= Alta : 7 - 10
M= Media : 4 - 6	M= Media : 4 - 6
B= Bajo : 1 - 3	B= Bajo : 1 - 3

Importancia= Magnitud / Intensidad

Elaborado por: Ing. Marco Jacinto Bucheli Chávez

Según se observa en la Matriz 13 se determina que:

Los campos temáticos susceptibles a un Impacto Ambiental son aquellos relacionados con el medio Socioeconómico siendo los componentes más afectados el uso del suelo, el riesgo para la salud, paisaje.

El cultivo de fresa se ha convertido rápidamente en una de las principales alternativas de producción por generar ingresos semanales desde que empieza a producir hasta que termine la vida útil (rentable) del cultivo, razón por la cual muchos de los productores han cambiado sus huertos de hoja caduca, alfalfares, potreros o parcelas por un cultivo más rentable.

La ***Fragaria vesca*** (fresa) por el mecanismo de cultivo no permite la asociación con otras especies convirtiéndose en un monocultivo, siendo más susceptible a plagas y enfermedades por no existir control natural, obligando al productor al empleo de productos químicos para el control cada vez más fuertes y con una frecuencia mayor. Las personas que manejan estos productos no utilizan el equipo adecuado encontrándose altamente expuestos a una contaminación lo que genera riesgo para la salud, adicionalmente no conocen el grado de la toxicidad y la persistencia del ingrediente activo de los químicos utilizados corriendo también riesgo las personas que consumen el producto.

El paisaje también está siendo afectado notablemente ya que los residuos orgánicos de podas o cosechas y residuos inorgánicos como cintas de goteo, plásticos de acolchado no tienen un adecuado tratamiento siendo arrojados a los filos del cultivo o a las carreteras lo cual afecta el suelo y a la visibilidad del entorno y del medio ambiente. Otros productores queman estos residuos contaminando así el aire de sector por el humo y destruyendo la microflora y micro fauna del suelo. Además del uso de herbicidas para el control de malezas dentro del cultivo.

La falta de conocimiento y capacitación han provocado que los productores hagan uso indiscriminado de productos fitosanitarios y fertilizantes inyectados a través del sistema de riego provocando alteraciones en el pH, Conductividad Eléctrica, y fertilidad en el suelo.

Uno de los factores positivos es el incremento de fuentes de trabajo ya que es un cultivo que demanda de muchos cuidados en sus labores pre culturales, siembra, poda, controles fitosanitarios, riego y cosecha.

Tabla 14. Comparación de los factores ambientales de Leopold sin cultivo y con cultivo de fresa (*Fragaria vesca*)

FACTORES AMBIENTALES	MATRIZ SIN EL CULTIVO DE <i>Fragaria vesca</i> (Fresa)	MATRIZ CON CULTIVO DE <i>Fragaria vesca</i> (Fresa)
AIRE	Afectación del aire por el uso ocasional de productos químicos para controles fitosanitarios	Contaminación del aire por el uso regular de productos fitosanitarios y quema de productos orgánicos e inorgánicos
SUELO	Suelo conservado, buen manejo de cultivos	Suelos erosionados, incremento de pH y CE, poca fertilidad
AGUA	Buen uso y aprovechamiento del agua de riego	Uso indiscriminado de fertilizantes para la fertirrigación, contaminación por agroquímicos de aguas superficiales y subterráneas.
FLORA	Diversidad de cultivos, Asociación de cultivos	Disminución de biodiversidad
FAUNA	Presencia de especies silvestres especialmente aves	Migración de especies por olores producidos en los controles fitosanitarios

USO DE SUELO	Acciones de conservación de suelo, obertura vegetal	Monocultivo
EMPLEO	Escaso empleo	Incremento de empleo en las labores del cultivo
RIESGO PARA LA SALUD	Baja utilización de productos químicos, uso de plaguicidas naturales	Problemas de salud por el uso y manejo inadecuado de productos pesticidas
PAISAJE	Biodiversidad de especies	Deterioro del paisaje por el manejo inadecuado de residuos del cultivo
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	Poca cantidad de residuos	Incremento de residuos orgánicos e inorgánicos arrojados en caminos, quebradas o junto al cultivo

4.4 VERIFICACION DE LA HIPOTESIS

La elaboración de la Matriz de Leopold nos permite conocer los efectos del intensivo cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) en la Parroquia Huachi Grande, Provincia de Tungurahua.

Una vez aplicada la matriz de Leopold se determinó que el impacto causado por el cultivo intensivo de fresa (***Fragaria vesca***) es negativo como explica la Tabla 14 por lo que se comprueba la Hipótesis de estudio.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Al aplicar la matriz de Identificación de Impactos y la matriz de Leopold se obtuvo un valor absoluto de -932 lo que significa que el cultivo intensivo de *Fragaria vesca* (fresa) produce un impacto ambiental alto en el Ecosistema de la Parroquia Huachi Grande del Cantón Ambato.
- Entre los impactos negativos identificados es la contaminación del medio natural con un valor de -702 en los que se considera el aire con un valor de -194, el suelo con un valor de -186, agua con un valor de -91, flora con un valor de -118, fauna con un valor de -113, debido a la degradación por la aplicación indiscriminada de fertilizantes especialmente sales minerales, fungicidas e insecticidas los cuales son utilizados en constante irrigación a través de los sistemas de riego o fumigaciones para el control de plagas y enfermedades.
- También se determinó que existe contaminación por desechos orgánicos con un valor de -241 contaminación ocasionada por residuos de podas y deshierbes de caminos los mismos que no son tratados de forma correcta afectando al paisaje y convirtiéndose en un hábitat hospedero para plagas, enfermedades y vectores como roedores que pueden ser nocivos para la salud humana o que también son incinerados contaminando el aire con el humo y acabando con la micro flora y micro fauna del suelo.
- Existe contaminación del suelo con un valor de -186 y del paisaje con un valor de -119 causado por desechos inorgánicos que tiene un valor de -191 causado por las cintas de goteo, mangueras, plástico de acolchado, fundas y frascos de productos químicos, plásticos utilizados en cercas los

mismo que una vez terminado su vida útil y al desconocer el manejo de residuos sólidos son arrojados a las carreteras, a los filos de los predios, quemados o dejados en el lugar donde existió el cultivo.

- El impacto de erosión del suelo se da en la pérdida de la flora que tiene un valor de -118, causado por el acolchonamiento, forraje y compactado del suelo que se utiliza para el cultivo de fresa, a esto se une el impacto ocasionado al momento de la quema de desechos agrícolas
- Se pudo observar que el cultivo de fresa (***Fragaria vesca***) tiene un impacto positivo en la economía de la comunidad ya que genera ingresos semanales además de generar empleo con una calificación de 200 para trabajadores de la zona y de zonas aledañas.
- La salud humana también se ve afectada con un valor de -216 en las personas que trabajan en este cultivo al no utilizar el equipo adecuado de protección para el manejo de productos químicos y fumigaciones, además de que en muchos casos por desconocimiento de los productos químicos utilizados realizan fumigaciones pocos días antes de la cosecha pudiendo intoxicar a las personas que consumen este producto.

.RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar o aplicar la propuesta planteada en base a los resultados del proceso de investigación.

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1. Tema.

Transferencia de tecnología para reducir el Impacto Ambiental por efecto de los residuos orgánicos e inorgánicos provenientes del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) en la Parroquia Huachi Grande, Cantón Ambato.

Institución Ejecutora: Asociación de Fresicultores, Gobierno Parroquial de Huachi Grande

Beneficiarios: Comunidad de Huachi Grande

Provincia: Tungurahua

Cantón: Ambato

Dirección: Huachi Grande

Tiempo estimado para la ejecución: Inicio: junio del 2015 Fin: Permanente

6.2 Antecedentes.

Mucho se ha propuesto sobre las mitigaciones de la contaminación ambiental por residuos orgánicos e inorgánicos y de sus impactos; pero muy poco se ha realizado desde las pretensiones de los deberes políticos que práctica un Estado al impulsar políticas que colaboren al desarrollo de su población y a la conservación del medio ambiente pese a existir en la constitución del Ecuador derechos que reconocen al ambiente como un ente con derechos.(Cevallos, 1999).

El mismo autor manifiesta que se ha realizado muchas investigaciones y se han creado tecnologías para reducir el Impacto ambiental con productos sólidos obteniendo los siguientes resultados:

La generación de desechos sólidos es parte insoluble de las actividades que realiza una organización. Considerando que dentro de las etapas del ciclo de vida de los desechos sólidos (generación, transportación, almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final), las empresas constituyen el escenario fundamental, en el que se desarrollan y se vinculan las diferentes actividades asociadas al manejo de los mismos. Resulta esencial el tratamiento acertado de los temas y su consideración de forma priorizada en el contexto de las actividades de Gestión Ambiental, a través de los cuales se potencie el establecimiento de esquemas de manejo seguro que garanticen un mayor nivel de protección ambiental, como parte de las metas y objetivos de los diferentes sectores productivos.(Cevallos, 1999).

Durante las dos últimas décadas, en nuestro país se han establecido varios sistemas de control para la gestión de los residuos, prestando especial atención a las estrategias de prevención. Sin embargo, a pesar de este énfasis en la prevención, la cantidad de residuos generados ha ido aumentando. El vertimiento y la incineración, en lugar del reciclaje, siguen siendo las prácticas predominantes en la gestión de residuos. (Cevallos, 1999).

Se entiende por gestión de los residuales a las acciones que deberá seguir las organizaciones dentro de la gestión ambiental, con la finalidad de prevenir y/o minimizar los impactos ambientales que se pueden ocasionar los desechos sólidos en particular y por plan de manejo se entiende el conjunto de operaciones encaminadas a darles el destino más adecuado desde el punto de vista medioambiental de acuerdo con sus características, que incluye entre otras las operaciones de generación, recogida, almacenamiento, tratamiento, transporte y disposición final. (Ciclo de vida de los residuales).

Cevallos, 1999 indica que aunque en los últimos años, la labor de gestión ambiental empresarial en materia de residuos sólidos se ha venido desarrollando de forma separada, no hay dudas que como parte de su tratamiento, subsisten numerosos puntos de contacto que determinan la posibilidad de brindar un tratamiento integral a una gran mayoría de las áreas de acción que conforman esta esfera de trabajo.

6.3 Justificación.

La palabra basura significa algo despectivo, algo que carece de valor y de lo que hay que deshacerse. De esta manera, lo que alguna vez fue útil, se convierte en un estorbo y es causa del problema de cómo desechar lo que consumimos o producimos. La cantidad de basura que se genera en los hogares en la industria y en la agricultura ha ido en aumento. Las personas, por no contar con programas de orientación para el manejo de los residuos orgánicos e inorgánicos, en vez de reciclar la basura la tiran o la queman.

El hecho de arrojar la basura ha aumentado la proliferación de insectos, roedores y microorganismos patógenos, trayendo como consecuencia un gran número de enfermedades que afectan tanto a los niños como a los adultos. Un mal sistema de gestión de las basuras, produce un deterioro del entorno debido a la contaminación del aire, del agua y del suelo. Cuando se carece de un manejo apropiado de los residuos, se está arriesgando la salud de la gente y del medioambiente.

El aumento en la producción de basura, incrementa la cantidad de materia que cada año se devuelve al medio ambiente de una forma degradada, amenazando potencialmente la integridad de los seres vivos y de los recursos naturales renovables y no renovables.

La recogida selectiva, es decir, la separación de los residuos en su origen, debe ser promovida por los distintos pueblos, en beneficio del medio ambiente.

El reciclado, así como la recuperación de materias primas, son técnicas necesarias para llevar a cabo lo que denominamos un desarrollo sostenible.

El presente trabajo de conlleva a una serie de medidas o precauciones que tienden a prevenir la contaminación ambiental y deterioro de la salud humana.

Por tal razón es importante el manejo de residuos orgánicos e inorgánicos para minimizar sus implicancias en el medio ambiente y dar a conocer a la población en general la importancia del manejo de residuos desde una función educadora y se tome conciencia de las implicancias en el medio ambiente de tal manera los padres puedan impartir los conocimientos adquiridos y lo transmitan a sus hijos, los profesores los impartan a sus alumnos, de tal manera los alumnos en sus hogares en caso de que sus padres no conozcan los conceptos de manejo de residuos para lograr cambios de actitudes positivas y minimizar la contaminación del medio ambiente para proteger el ambiente y mejorar la salud de toda la población.

Lo que pretende esta alternativa de solución para reducir los impactos ambientales es orientar a los responsables de esta actividad a crear y transmitir tecnología con el fin de reducir, reutilizar y reciclar además de un buen manejo de los residuos inorgánicos y de la utilización de los residuos orgánicos transformados en abonos a través de procesos de descomposición de forma adecuada.

6.4 Objetivos

General.

Desarrollar alternativas para reducir los niveles de contaminación generados por los residuos orgánicos e inorgánicos del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*).

6.5 Análisis Factibilidad

Sustentabilidad

La protección ambiental y el desarrollo sustentable deben considerarse como parte integral de las agendas de todas las instituciones del gobierno, y de la mayoría de las instituciones, tanto públicas como privadas.

El primer paso “requerirá de una adecuada, integrada y compartida planificación, basada en la viabilidad económica, social y ecológica, por lo tanto, se requiere la integración de políticas bajo este nuevo contexto interdisciplinario” (Morales, 2008).

Esta planificación requerirá de ciertos instrumentos, tales como:

- Los planes de desarrollo comunal
- Los planes regionales de desarrollo urbano
- Los planes regionales ínter comunales
- Los planes reguladores urbanos

Política Ambiental

Los habitantes de Huachi Grande, en especial los productores de fresa, deberán asumir el compromiso de mejorar continuamente sus procesos agrícolas con la finalidad de reducir o eliminar los impactos negativos de sus actividades agropecuarias sobre el ambiente cumpliendo con las siguientes estrategias:

6.6 Fundamentación

El impacto ambiental ocasionado por las diferentes actividades del hombre que se encuentran ligados a un problema ambiental y sanitario que genera un inconveniente social. Esto debido que existen muchos agricultores de la parroquia

Huachi Grande que se encuentran cambiando su actividad agrícola en busca de mejorar su situación económica con dicha actividad.

En este caso el cultivo y manejo de los desechos agrícolas de la producción de fresa, en este sentido se propone la implementación de medidas de mitigación dentro del proceso frutícola y así mejorar la calidad de vida de los agricultores que se dedican a esta actividad.

Luego de haber identificado los aspectos ambientales por causa del cultivo de fresa, se debe contar con un plan de manejo ambiental que contribuya a minimizar estos impactos ambientales.

El manejo ambiental que se propone comprende los temas siguientes:

1. Política Ambiental
2. Medidas de prevención y mitigación
3. Monitoreo propuesto
4. Participación ciudadana
5. Plan de contingencia.

6.7 Metodología

Estrategias:

- Implementar procesos modernos destinados a modificar la práctica de reciclaje de los restos orgánicos e inorgánicos de manera que la actividad frutícola este amigable con el medio ambiente.

- Establecer medidas para prevenir los efectos por la descomposición o quema de los restos orgánicos e inorgánicos, con la finalidad de no emitir olores y partículas contaminantes.
- Promover el desarrollo sostenible de la parroquia, mediante acciones de sensibilidad y conservación del ambiente.
- Fortalecer la gestión ambiental de la parroquia, bajo el enfoque de la producción limpia y mejora continua. Hacer control sobre la utilización indiscriminada de fertilizantes en la producción de fresa por parte de los productores antes, durante y después de actividad agrícola de la fresa, integrado a un Sistema de Información y capacitación para la producción limpia.

6.8 Procesos

Son las acciones que se deben realizar a fin de disminuir la contaminación del aire, suelo, agua, paisaje y salud humana se propone las siguientes.

- Implementación de un programa de monitoreo y vigilancia para el manejo de los desechos agrícolas como plásticos, fertilizantes, y materia orgánica, a través de la conciencia del reciclaje, con el fin de mejorar la calidad del aire, agua, suelo y del paisaje.
- Estimación de las condiciones futuras mediante el cálculo de las proyecciones del aumento de la demanda de la producción, economía y modelos de dispersión.
- Desarrollo de planes de contingencia para escenarios de contaminación, tomando en cuenta las estaciones climáticas del país que pueden provocar situaciones de riesgos ambientales.

- Realizar estudios que permitan evaluar la eficacia y eficiencia del sistema de manejo para establecer los logros alcanzados de la población de agricultores de fresa y los beneficios al medio ambiente y establecer un sistema de manejo a seguir, recomendándose como una práctica generalizada, esto en vista que es más de una década que se viene cultivando en este sector la fresa y que en los últimos años esto va aumentando en los agricultores no solo de la parroquia si no de la provincia.
- Establecer el cultivo a una distancia prudente de aproximadamente 50 metros de planteles pecuarios y de la vivienda del agricultor con el fin de evitar la diseminación de enfermedades por insectos como moscas y de intoxicación por los productos aplicados en el cultivo.

6.9 Metodología del Monitoreo Propuesto.

Describe las actividades a realizarse en el campo, como programa de monitoreo mismo que será revisado al menos anualmente, según los resultados que se obtenga con el fin de actualizarlo y presentar a la autoridad competente.

- Delimitación del área de influencia local de las actividades agrícolas de la fresa
- Identificación de grupos sociales de interés en el área de influencia
- Ejecución de charlas informativas del manejo de residuos orgánicos e inorgánicos a grupos sociales involucrados trimestralmente
- Evaluación y análisis de la información de forma anual

- **El plan de monitoreo para cada componente incluirá:**
 - Parámetros, variables físicas, químicas y biológicas medidas y registradas para caracterizar el estado y evolución de los componentes ambientales.
 - Estaciones de monitoreo, puntos de medición y control establecido para cada componente ambiental
 - Metodologías de medición y de análisis de la información para cada variable, incluyendo protocolos.
 - Estándares definidos por normas nacionales vigentes y criterios recomendados por instituciones internacionales con fines de comparación.

6.10 Participación ciudadana.

La participación ciudadana es un instrumento de gestión ambiental que permite cumplir lo siguiente.

- Mejorar el desarrollo ambiental de la parroquia, el cual se vincula con la competitividad comercial y responsabilidad social
- Mejorar la percepción de los habitantes de la parroquia respecto a las actividades frutícolas de la fresa
- Maximizar el beneficio para los agricultores de fresa, población y ambiente.
- Incorporar información relevante que la población ha suministrado mediante capacitaciones acorde a la actividad productiva de la zona.

6.11 Beneficios para el ambiente.

Las medidas mencionadas dentro de la propuesta de manejo ambiental están orientadas a disminuir la contaminación del aire, agua, suelo y del paisaje, tal es el caso de la reutilización de materiales y el uso de agricultura limpia ambiental

- Mejorar la calidad del aire y paisajística de la parroquia
- Promover equilibrio entre la actividad agrícola y el ambiente

6.12 Beneficio para la población.

A partir de la estrategia de participación ciudadana, los agricultores, el ambiente y población, pueden obtener beneficios directos e indirectos entre los que podemos mencionar.

- Establecer mecanismos de comercialización y comunicación entre productores.
- Mejorar la calidad de vida de la población mediante una adecuada gestión ambiental y agropecuaria basada en la responsabilidad social.
- Mejorar conocimiento de procesos agrícolas limpios.
- Apoyar a la implementación de actividades comerciales a través de la creación de cadenas productivas asociativas.
- Disminuir costos, al plantearse actividades empresariales eficientes.
- Asumir liderazgo en desarrollo económico sustentable.

6.13 Lugar

Provincia: Tungurahua

Cantón: Ambato

Parroquia: Huachi Grande

Lugar: Sede de Asociación de Fruticultores de Huachi Grande

Fecha: A convenir

Hora: 10:00 horas

Participantes: Productores de Fresa y moradores de la zona

Financiamiento: Gobierno Parroquial de Huachi Grande

7.0 Cronograma de actividades y temática a tratar en capacitaciones trimestrales.

Tabla 15: Cronograma de actividades y temática

Fecha	Hora	Actividad	Instructores
A convenir	10:00	Inauguración del evento	Presidente de la Asociación de fresicultores
	10:15	Exposición de resultados del Impacto ambiental causado por el cultivo Intensivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>)	Equipo técnico
	11:00	Manejo Agroecológico del cultivo de fresa y políticas ambientales	Equipo técnico
	11:45	Manejo de residuos orgánicos del cultivo de fresa	Equipo técnico
	12:30	Elaboración de abonos orgánicos con residuos vegetales	Equipo técnico
	13:15	Refrigerio	
	14:00	Manejo de residuos inorgánicos y reciclaje	Equipo técnico
	15:00	Preguntas y Respuestas	Equipo técnico y participantes
	15:30	Conclusiones y compromisos	Equipo técnico y participantes

Elaborado por: Ing. Marco Jacinto Bucheli Chávez

MATERIAL DE REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARIAS, C. 2014. Evaluación de Impacto Ambiental y su incidencia en los efectos del componente Agro productivo del P.D.A. UNOCANT. Ambato.
- BARTUAL, R. 1995. Cultivo del fresón: Mejora genética aplicada a la obtención de nuevas variedades. En: Curso Internacional Cultivo de la Fresa (Frutilla). Dirección General de Investigación Agraria. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Málaga-Huelva.
- CLAVERON, R. 1996. Perspectivas de la investigación para la producción orgánica. I Forum Nacional de Agricultura Orgánica.
- CANTER, L., Sadler, B., 1997. A tool kit for effective EIA practice review of methods and perspectives on their applicationA Supplementary Report of the International Study of the Effectiveness of Environmental Assessment. International Association for Impact Assessment.
- CASTELL, V., Bartual, R., Cases, B., Marsal, J.I., Vaya, A. 1989. Influencia de la modalidad de plantación de fresón en la modalidad de planta fresca. Horticultura. 46: 61-73.
- CEVALLOS J. OSPINA P. 1999. Evaluación de impactos e indicadores ambientales en el Ecuador, Proyecto de capacitación Técnica de apoyo a la gestión Ambiental de los consejos provinciales del Ecuador.
- CHAIRES Y PALERM. 2004; VELÁZQUEZ et al.2003. Análisis de las Unidades de Producción Rural en México. INEGI/CP. México.
- DIARIO LA HORA. 2012. Fruticultores potencializan cultivo de fresa. Extraída el 12 de Enero del 2015 desde http://www.lahora.com.ec/.../Fruticultores_potencializan_cultivo_de_fresa.

ESQUIVEL, J.; FASSOLA, H. E.; LACORTE, S.M.; COLCOMBET L.; CRECHI, E.; PACHAS, N.; KELLER, A. 2004. Sistemas Silvopastoriles – Una sólida alternativa de sustentabilidad social, económica y ambiental. 11^{as} Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales – FCF, UNAM- EEA Montecarlo, INTA.

FOLQUER, F. 1986. La frutilla o fresa. Estudio de la planta y su producción comercial. Hemisferio Sur, S.A. Buenos Aires (Rep. Argentina). 150 pp.

GLIESSMAN S. 1977. Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible. New York.

INEC. 2010. Resultados del VI censo de población y vivienda año.

INFOAGRO, 2012. Frutas tradicionales, fresa. Extraída el 13 de Enero del 2015. Desde http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/fresas.htm

INFOJARDIN, 2012. Cultivo de fresa y freson. Extraído el 13 de Enero del 2015 <http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-fresa-freson-fresas-fresones.htm>

JUNTA PARROQUIAL DE HUACHI GRANDE. 2012. Plan de ordenamiento territorial, aprobado en marzo del 2012.

LEOPOLD, L. B., F. E. CLARKE, B. B. HANSHAW, and J. E. BALSLEY. 1971. A procedure for evaluating environmental impact. U.S. Geological Survey Circular 645, Washington, D.C

LIEBMAN M. 1997. Campos Envenenados: Los Trabajadores Agrícolas Y Los Pesticidas en California. California

MAE, 2010. Protocolo de monitoreo de la calidad Ambiental, Dirección General Zonal Tres

MAGRINI, A. 1990. Avaliação de impactos ambientais. En: Medio ambiente. Aspectos técnicos e económicos. Brasília: Ed. S. Margulis.

MCGUINNES T. 1993. Trabajos Prácticos de Ecología Agrícola y Protección Ambiental.

MORALES, M. 2008. Evaluación de Impactos Ambientales producidos por la construcción, operación y abandono de la infraestructura turística de la Hostería Selva Virgen, ubicada en el Cantón Puerto Quito, Parroquia Santa Marianita.

PIMENTEL, J, 2012. Transformaciones hidroagrícolas y sociales: el caso del cultivo de la fresa en el valle zamorano. Extraído el 05 de Enero del 2015 desde www.redissa.hostei.com/congreso_2012/Pimentel_et_al_2.pdf

POZO, D, 2013. Periódico digital de medio ambiente desde Valdepeñas (C. Real) para Toda España y Latino América, Extraído el 07 de Enero del 2015 desde http://www.ecojaragua.com/2013_03_01_archive.html

PIMENTEL, D. and LEHMAN H. 1993. The Pesticide Question: Environment, Economics and Ethics Chapman & Hall, New York

REVISTA EL AGRO, 2013. Manejo integrado del cultivo de frutilla. Extraída el 13 de Enero del 2015 de <http://www.revistaelagro.com/2012/01/18/manejo-integrado-del-cultivo-de-frutillas>

RODRÍGUEZ, F. 2006. Evaluación del impacto ambiental en la producción agrícola. Diplomado en soporte digital. UO, Santiago de Cuba.

SANZ, 1991. Evaluación del Impacto Ambiental de proyectos de desarrollo. Medellín – Colombia

SUTON, G. 1994. Ecología y formación Ambiental. Edición interamericana México

VAN DER WEID, J.M. 1994. Agroecología y agricultura Sustentable. Agroecología y desarrollo.

ANEXO

ANEXO N° 1

GUIA PARA OBTENER INFORMACIÓN

DATOS GENERALES

Nombre:

1. ¿Qué área tiene su cultivo de fresa?

<1000 mts

1000 a 2000 mts

2000a3000mts

>3000mts

2. ¿Cuánto tiempo se dedica a esta actividad?

< 1 año

2 a 3 años

4 a 6 años

> a 6 años

3. ¿Quién le brinda asistencia técnica?

Almacenes

Técnicos

Familiares

Otros

4. ¿Qué tipo de fertilizante usted utiliza?

Abonos de síntesis química

Abonos Orgánicos

Otros

5. ¿Que qué tipo de productos utiliza para el control de plagas?

Insecticidas Químicos

Insecticidas Orgánicos

Productos Biológicos

Plantas alelopáticas

Otros

6. ¿Qué tipo de productos utiliza para el control de enfermedades?

Fungicidas Químicos

Fungicidas Orgánicos

Otros

7. ¿Qué tipo de productos utiliza para el control de las malezas?

Productos Químicos

Mano de obra

Otros

8. ¿Anterior al cultivo de la fresa que cultivo tenía?

Alfalfa

Arboles de Hoja caduca

Potrero

Otros

9. ¿En la implementación del cultivo Que tipo de materia orgánica utiliza?

Cuy

Gallina

Ganado

Cerdo

10. ¿En qué etapa del cultivo utiliza más productos químicos?

0 a 6 Meses

6 a 24 Meses

>24Meses

11. ¿Usted utiliza protección o equipo adecuado para el manejo de productos químicos?

SI

NO

12. ¿Qué tratamiento le da a los residuos orgánicos del cultivo?

Compostera

Rellenos

Quema

Otros

13. ¿Qué tratamiento le da a los residuos inorgánicos producto del cultivo?

Recicla

Entier

Quema

Otros

14. ¿Para usted qué factor ambiental es el más afectado con el cultivo de fresa?

Aire

Flora

Agua

Suelo

Fauna

Paisaje

15. ¿Con que frecuencia realiza los controles fitosanitarios en su cultivo?

Cada 8 días

Cada 15 días

Cada 30 días

Otros

Anexos N° 2



Fotografía 1. Contaminación con productos inorgánicos sin tratamiento en plantaciones abandonadas



Fotografía 2. Contaminación con productos inorgánicos sin tratamiento en plantaciones abandonadas



Fotografía 3. Contaminación con productos inorgánicos sin tratamiento en plantaciones abandonadas



Fotografía 4. Contaminación con productos inorgánicos sin tratamiento en plantaciones abandonadas



Fotografía 5. Residuos de plásticos de acolchado sin tratamiento en cultivo en producción



Fotografía 6. Residuos de plásticos de acolchado sin tratamiento en cultivo en producción



Fotografía 7. Residuos de plásticos de acolchado sin tratamiento en cultivo en producción



Fotografía 8. Residuos de plásticos de acolchado sin tratamiento en cultivo en producción



Fotografía 9. Residuos de plásticos de acolchado sin tratamiento en cultivo en producción



Fotografía 10. Contaminación con recipientes de productos utilizados en el cultivo de fresa



Fotografía 11. Contaminación con recipientes de productos utilizados en el cultivo de fresa



Fotografía 12 Contaminación con recipientes de productos utilizados en el cultivo de fresa



Fotografía 13. Contaminación con recipientes de productos utilizados en el cultivo de fresa



Fotografía 14. Contaminación con recipientes de productos utilizados en el cultivo de fresa



Fotografía 15. Quema de material orgánico producto de las podas



Fotografía 16. Quema de material orgánico producto de las podas



Fotografía 17. Material orgánico sin tratamiento



Fotografía 18. Material orgánico sin tratamiento



Fotografía 19. Material orgánico sin tratamiento



Fotografía 20. Incineración de residuos inorgánicos



Fotografía 21. Incineración de residuos inorgánicos



Fotografía 22. Utilización de productos químicos para el control de malezas



Fotografía 23. Utilización de productos químicos para el control de malezas



Fotografía 24. Utilización de productos químicos para el control de malezas



Fotografía 25. Recipientes de productos químicos arrojados al piso sin tratamiento



Fotografía 26. Recipientes de productos químicos arrojados al piso sin tratamiento



Fotografía 27. Recipientes de productos químicos arrojados al piso sin tratamiento



Fotografía 28. Generación de fuentes de trabajo



Fotografía 29. Generación de fuentes de trabajo



Fotografía 30. Generación de fuentes de trabajo



Fotografía 31. Residuos de plásticos de acolchado sin tratamiento



Fotografía 32. Residuos de plásticos de acolchado sin tratamiento



Fotografía 33. Residuos de plásticos de acolchado sin tratamiento



Fotografía 34. Residuos de plásticos de acolchado sin tratamiento

Anexo N° 3

SUBSTANCIAS QUE PUEDEN EMPLEARSE COMO FERTILIZANTES Y ACONDICIONADORES DEL SUELO

Substancia	Descripción; requisitos de composición; y condiciones de uso
Estiércol de establo y avícola	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación, si no procede de sistemas de producción orgánica. Fuentes de agricultura industrial no permitidas
Estiércol líquido u orina	Si no procede de fuentes orgánicas, necesidad reconocida por el organismo inspector. Emplear de preferencia después de fermentación controlada y/o dilución apropiada. Fuentes de agricultura industrial no permitidas.
Excrementos animales compostados, incluido estiércol avícola	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de inspección. Fuentes de agricultura industrial no permitidas.
Estiércol de establo y estiércol avícola deshidratados	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación. Fuentes de agricultura industrial no permitidas.
Guano	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación.
Paja	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación.
Compostes de sustratos agotados procedentes del cultivo de hongos y la vermicultura	Necesidad reconocida por organismo inspector. La composición inicial del sustrato

	debe limitarse a los productos incluidos en esta lista.
Compostes de desechos domésticos orgánicos	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación.
Compostes procedentes de residuos vegetales	-
Productos animales elaborados procedentes de mataderos e industrias pesqueras	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación.
Subproductos de industrias alimentarias y textiles	No tratados con aditivos sintéticos. Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación.
Algas marinas y sus derivados	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación.
Aserrín, cortezas de árbol y desechos de madera	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación.
Cenizas de madera	-
Roca de fosfato natural	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación. El cadmio no deberá exceder 90mg/Kg P ₂ O ₅ .
Escoria básica	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación.
Potasa mineral, sales de potasio de extracción mineral (por ej. cainita, sylvinita)	Menos de 60% de cloro.
Sulfato de potasa (por ej. Patenkali)	Obtenido por procedimientos físicos pero no enriquecido mediante procesos químicos para aumentar su solubilidad. Necesidad reconocida por el organismo o

	autoridad de certificación.
Carbonato de calcio de origen natural (por ej. creta, marga, maerl, piedra caliza, creta fosfato)	-
Roca de magnesio	-
Roca calcárea de magnesio	-
Sales de Epsom (sulfato de magnesio)	-
Yeso (Sulfato de calcio)	-
Vinaza y sus extractos	Vinaza amónica excluida.
Cloruro sódico	Sólo de sal mineral
Fosfato cálcico de aluminio	Máximo 90 mg/kg P ₂ O ₅ .
Oligoelementos (por ej. borón, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, zinc)	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación.
Azufre	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación.
Polvo de piedra	-
Arcilla (por ej. bentonita, perlita, ceolita)	-
Organismos biológicos naturales (por ej. gusanos)	-
Vermiculita	-
Turba	Excluidos los aditivos sintéticos; permitida para semilla, macetas y compostes modulares. Otros usos, según lo admita el organismo o autoridad de certificación.
Humus de gusanos e insectos	-
Ceolitas	-
Carbón vegetal	-
Cloruro de cal	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de

	certificación.
Excrementos humanos	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación. De ser posible, aireados o compostados. No aplicables a cultivos para consumo humano.
Subproductos de la industria azucarera (por ej. vinaza)	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación.
Subproductos de las palmas oleaginosas, del coco y del cacao (incluyendo los racimos de cáscaras de frutas, efluentes de la producción de aceite de palma (pomo), turba de cacao y las vainas vacías del cacao)	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación
Subproductos de industrias que elaboran ingredientes procedentes de agricultura orgánica	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación.

SUBSTANCIAS PARA EL CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS

Substancia	Descripción; requisitos de composición; condiciones de uso
<u>Vegetales y animales</u>	
Preparaciones a base de piretrinas extraídas de <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i> , que posiblemente contiene una sustancia sinérgica	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación
Preparaciones de rotenona obtenidas de <i>Derris elliptica</i> , <i>Lonchocarpus</i> , <i>Thephrosia</i> spp.	Necesidad reconocida por el

	organismo o autoridad de certificación
Preparaciones de <i>Quassia amara</i>	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación
Preparaciones de <i>Ryania speciosa</i>	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación
Preparaciones a base de Neem (Azadirachtin) obtenidas de <i>Azadirachta indica</i>	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación
Propóleos	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación
Aceites vegetales y animales	-
Algas marinas, sus harinas, extractos, sales marinas y agua salada	No tratadas químicamente.
Gelatina	-
Lecitina	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación
Caseína	-
Acidos naturales (por ej., vinagre)	Necesidad reconocida por el organismo o

	autoridad de certificación
Producto de la fermentación de <i>Aspergillus</i>	-
Extracto de hongos (hongo Shiitake)	-
Extracto de Chlorella	-
Preparados naturales de plantas, excluido el tabaco	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación
Infusión de tabaco (excepto nicotina pura)	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación
<u>Minerales</u>	
Compuestos inorgánicos (Mezcla de Burdeos, hidróxido de cobre, oxiclورو de cobre)	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación
Mezcla de Burgundy	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación
Sales de cobre	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación
Azufre	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación

Polvos minerales (polvo de piedra, silicatos)	-
Tierra diatomácea	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación
Silicatos, arcilla (Bentonita)	-
Silicato de sodio	-
Bicarbonato de sodio	-
Permanganato de potasio	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación
Aceite de parafina	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación
<u>Microorganismos utilizados para el control biológico de plagas</u>	
Microorganismos (bacterias, virus, hongos), por ej. <i>Bacillus thuringiensis</i> , virus Granulosis, etc.	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación
<u>Otros</u>	
Dióxido de carbono y gas de nitrógeno	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación
Jabón de potasio (jabón blando)	-
Alcohol etílico	Necesidad reconocida por el

	organismo o autoridad de certificación
Preparados homeopáticos y ayurvédicos	-
Preparaciones de hierbas y biodinámicas	-
Insectos machos esterilizados	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación
<u>Trampas</u>	
Preparados de feromona	-
Preparaciones basadas en metaldehídos que contengan un repelente para las especies de animales mayores, siempre y cuando se apliquen en trampas.	Necesidad reconocida por el organismo o autoridad de certificación

INGREDIENTES DE ORIGEN NO AGRÍCOLA

Aditivos alimentarios, incluidos los portadores

SIN	Nombre	Condiciones específicas
	<u>Para productos vegetales</u>	
170	Carbonatos de calcio	-
220	Dióxido de azufre	Productos del vino
270	Acido láctico	Productos vegetales fermentados
290	Dióxido de carbono	-
296	Acido málico	-
300	Acido ascórbico	Si no está disponible en forma natural
306	Tocoferoles, concentrados naturales mezclados	-
322	Lecitina	Obtenida sin emplear

		blanqueadores, disolventes orgánicos
330	Acido cítrico	Productos de frutas y hortalizas
335	Tartrato de sodio	Pastelería/confitería
336	Tartrato potásico	Cereales/ pastelería/ confitería
341i	Monofosfato de calcio	Solo como gasificante de la harina
400	Acido algínico	-
401	Alginato sódico	-
402	Alginato potásico	-
406	Agar	-
407	Carragaenina	-
410	Goma de algarrobo	-
412	Goma de guar	-
413	Goma de tragacanto	-
414	Goma arábica	Leche, grasa y productos de confitería
415	Goma Xantan	Productos grasos, frutas y hortalizas, pasteles y galletas, ensaladas
416	Goma Karaya	-
440	Pectinas	-
500	Carbonatos de sodio	Pasteles y galletas/confitería
501	Carbonatos potásicos	Cereales/pasteles y galletas/confitería
503	Carbonatos de amoníaco	-
504	Carbonatos de magnesio	-
508	Cloruro de potasio	Frutas y vegetales congelados/frutas y vegetales en conserva, salsas vegetales/ketchup y mostaza
509	Cloruro de calcio	Productos lácteos/productos grasos/frutas y

		hortalizas/productos de soja
511	Cloruro de magnesio	Productos de soja
516	Sulfato de calcio	Pasteles y galletas/productos de soja/levadura de panadería. Portador
524	Hidróxido de sodio	Productos de cereales
938	Argón	-
941	Nitrógeno	-
948	Oxígeno	-

Cloruro de magnesio (o "nigari")	Agente coagulante
Carbonato de potasio	Secado de uvas
Dióxido de carbono	-
Nitrógeno	-
Etanol	Disolvente
Acido tánico	Agente de filtración
Albúmina de clara de huevo	-
Caseína	-
Gelatina	-
Colapex	-
Aceites vegetales	Agentes engrasadores o liberadores
Dióxido de silicio	Gel o solución coloidal
Carbón activado	-
Talco	-
Bentonita	-
Caolina	-
Tierra diatomácea	-
Perlita	-
Cáscaras de avellana	-

Cera de abeja	Agente liberador
Cera de carnauba	Agente liberador
Acido sulfúrico	Ajuste del pH en la extracción del agua para la producción de azúcar
Hidróxido de sodio	Ajuste del pH en la producción de azúcar
Acido y sales tartáricas	-
Carbonato de sodio	Producción de azúcar
Preparaciones de componentes de corteza	-
Hidróxido de potasio	Ajuste del pH en la elaboración del azúcar
Acido cítrico	Ajuste del pH

Preparaciones de microorganismos y enzimas:

Cualquier preparación a base de microorganismos y enzimas empleada normalmente como coadyuvante en la elaboración de alimentos, exceptuando los microorganismos y enzimas obtenidos/modificados genéticamente o derivados de organismos obtenidos/modificados genéticamente.

Para productos pecuarios y de la apicultura

La siguiente es una lista provisional, para los propósitos de procesar solamente productos pecuarios y de la apicultura. Los países pueden desarrollar una lista de sustancias para propósitos nacionales que satisfagan los requisitos de estas Directrices

Carbonatos de calcio	-
Cloruro de calcio	Reforzador de la textura; agente de coagulación en la elaboración de queso.
Caolín	Extracción de propóleos.
Ácido láctico	Productos lácteos; agente de coagulación; regulador del pH del baño de sal para el queso.
Carbonato de sodio	Productos lácteos: sustancia neutralizante.
Agua	-