

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCION DEL TITULO DE
INGENIERA AMBIENTAL**

DISEÑO DE UNA GRANJA INTEGRAL AUTOSUFICIENTE

AUTOR:
MARIA ISABEL LATORRE BOADA

DIRECTORA DE TESIS:
ING. LAURA HUACHI

QUITO – ECUADOR

2007

*A Dios, a mis Padres, a mis Abuelos
y Hermanos por creer siempre en mi.
A mi esposo y mi hijo por toda
la paciencia, el amor y comprensión.
Gracias*

Agradecimientos:

- A la Universidad Internacional SEK, por la formación y preparación brindada a través de los años de estudio.
- A la Ing. Laura Huachi que con su conocimiento, apoyo y consejos constantes permitió la culminación de mi tesis de grado.
- Al Ing. Alberto Latorre por su colaboración y orientación constante durante la investigación.
- Al Ing. Fabio Villalba, miembro del tribunal, orientador y docente de la Universidad Internacional SEK.
- Al Econ. Oscar Zapata, por toda su paciencia y colaboración.
- A mi madre Isabel por el apoyo incondicional brindado durante toda mi vida.
- A mi padre Hernán por ser ejemplo de esmero, constancia y nobleza en todo momento.
- A mi esposo Pablo por ser mi compañero y mi fortaleza durante todos los momentos difíciles de mi carrera.
- A mi hijo Juan David por ser mi motor y mis fuerzas necesarios para continuar cada día.
- A mis compañeros por ser amigos incondicionales; con quienes he compartido momentos inolvidables.
- A mi amiga Valeria por brindarme su apoyo en todos los momentos de mi vida.

RESUMEN

Como una alternativa de producción para la familia se mentalizó el Diseño de este Modelo de Granja Integrada Autosuficiente en un área operacional de 7000 m². Este proyecto se encuentra ubicado en el Valle de los Chillos en la parte sur-oriental del Distrito Metropolitano de Quito.

El Diseño de la GIA se fundamenta principalmente en la integración de todos sus componentes así como la diversidad de los mismos; para de esta manera lograr una producción sistematizadamente óptima, la cual que, a su vez, soporte el autoabastecimiento de las familias y la venta de los excedentes para de esta manera poder cubrir con la demanda de las necesidades externas que tiene la GIA.

Los lineamientos agroecológicos en los que se basó la realización del diseño fueron, entre otros, comprender las principales funciones que se presentan en un ecosistema y que tienen gran incidencia sobre los procesos agropecuarios, así como el reciclaje de energías, lo cual contribuirá al mantenimiento del medio ambiente y de los recursos existentes en la GIA, ya que un sistema agrícola debe reducir el uso de los recursos y la energía, reducir costos y aumentar la eficiencia y la viabilidad económica de los agricultores (23).

La sustentabilidad, del mismo modo, supone un pilar fundamental de agricultura que intenta lograr rendimientos estables del sistema y no altos rendimientos de un solo cultivo sin garantías de conservación de la fertilidad para cosechas sucesivas. Así, de esta manera: Una vez establecida la conceptualización y los lineamientos de la parte operacional, se procedió a realizar los respectivos análisis de viabilidad del proyecto.

La aplicación de la metodología incluyó cuatro etapas que fueron: a) el estudio de mercado, el cual incluyó el análisis del consumidor, pues este es el que indica que tipo de productos y la aceptación que estos tendrán; un análisis de precios para decidir a qué precios vender los productos, las vías de publicidad del producto, canales de distribución; y finalmente, la rentabilidad del proyecto; b) un levantamiento topográfico donde se definió el área de implementación del proyecto; c) un estudio analítico de las

características físico químicas del suelo para poder diagnosticar su estado de fertilidad; y, c) el diseño propiamente dicho en el cual se procedió a realizar la distribución de las áreas que contendrá el proyecto, con el concepto de integración en todo momento. Así se obtuvo el Modelo del diseño de la implementación física del proyecto, el cual se dividirá en siete áreas: el área de los cultivos de ciclo corto, cultivos de ciclo medio, el área pecuaria, área de abonos, área de plantas medicinales, área de árboles frutales así como el área de limpieza y post-cosecha.

Con la realización de este diseño a escala prospectiva se aspira a que en el futuro inmediato se complete su implantación y así arrancar con la microempresa que representan todos los procedimientos que se realizarán dentro de la Granja Integral Autosuficiente.

Entre las conclusiones mas relevantes que se obtuvieron fue que los datos de producción pueden variar de acuerdo a factores como la época del año, presencia de enfermedades, rotación de cultivos, tiempos de cosecha, demanda, etc.

Que con la implementación de este diseño, se lograra una producción equilibrada, en la cual las actividades antropogénicas sean manejadas de forma sistemática y de la mano con los procesos naturales propios del ecosistema.

Descriptoros: Autosuficiencia, Diversificación, Integración, Sustentabilidad, Agroecología.

SUMMARY

The concept of this Self-Sufficient Integral Farm design arises as an innovative family production alternative, which has been projected to take place under an operational area of 7,000 m². This project is situated in Los Chillos Valley at the Southwest of the Metropolitan District of Quito.

The design of the S-SIF is mainly based on its whole components integration as well as its diversity, in order to get through this way, an optimal systematized production, which can either support the families' self-supplying, and the subsequent excessive products commercialization that may enable their capacity to cover the external requirements of the S-SIF.

The agroecologic concepts in which this design was based, were to understand the main functions presented into an ecosystem that have a great incidence on the farming processes, as well as the energy recycling; which shall contribute to the maintenance of the environment and the actual S-SIF's existing resources, as an appropriated farming process must reduce the use of its resources and the energy, save costs and increase the efficiency and economical viability of the farmers (23).

By the same way, Sustainability, supposes a fundamental agriculture pillar which tends to get the system very stable nor high yields from just one harvest, without any fertility conservation guarantee for successive harvests. This is the way to obtain these purposes: Once the corresponding conceptualization and the operational projection have been established, the Project's pertinent viability analysis was at last undertaken.

This methodology performance included the four following stages: a) the marketing study which included the consumer analysis, as this is who indicates what kind of products and the acceptance they will receive; a prices analysis in order to decide which are the prices the products must be sold, the product ways of publicity, distribution proceedings; and, finally the project yields; b) a topographical survey which defined the implementation area of the Project; c) the analytical study of the physic and chemical ground characteristics with the purpose to get its fertility diagnosis; and, c) the design by itself where the areas contained in the project are going to be implemented, keeping

the concept of integration all the time. As a consequence, the design of this Model for the physical implementation of the project was obtained, which is planned to be divided into seven areas: the area of short harvest cycle, medium cycle harvest, cattle, installments, medicinal plants, fruit trees, as much as the cleaning and post-harvest areas.

Throughout the implementation of this prospective scale design that is expected to be accomplished and fulfilled at the immediate future we, therefore, also expect the family microcompany opening, which is represented by the entire proceedings that are going to be performed within the Self-Sufficient Integral Farm.

Among the most relevant conclusions obtained thru the investigation, it was understood that the production data could vary in accordance to some items such as the time of the year, diseases, harvest times, demand, etc.

Through the implementation of this design, a very balanced production is going to be obtained, where the antropogenic activities could be improved in a systematic way together with the natural process owned by the ecosystem.

Keyword: self-sufficiency, Diversification, Integration, sustentability

INDICE

CAPITULO I.....	1
1. Introducción.....	1
1.2 Objetivos.....	2
1.2.1 Objetivo General.....	2
1.2.2 Objetivos Específicos.....	2
1.3 Justificación.....	3
CAPITULO II.....	5
2. MARCO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACION.....	5
2.1 Ubicación Geográfica.....	5
2.2 Caracterización Geográfica y Climática.....	5
2.2.1 Suelo.....	5
2.2.2 Clima.....	5
2.2.2.1 Temperatura.....	6
2.2.2.2 Precipitación.....	6
2.2.3 Topografía.....	6
2.2.3.1 Ríos.....	6
2.3 Área de Influencia del Proyecto.....	6
2.4 Situación Actual del Sector.....	7
2.5 La Agricultura Tradicional.....	7
2.5.1 Modelos Tradicionales de Agricultura.....	9
2.5.1.1 Modelos Tradicional de Granja.....	12
a) Procesos Sucesionales.....	13
b) Procesos de regulación Biológica.....	14
c) El Manejo Tradicional de los Recursos Naturales.....	15
2.6 Modelo Integral Agropecuario en Granjas.....	17
2.6.1 La Visión de la Agroecología.....	17
2.7 Análisis Económico del Proyecto.....	18

CAPITULO III.....	19
3. MARCO TEORICO.....	19
3.1 Agricultura Sostenible.....	19
3.1.1 Modelo Reformado de los Sistemas de Producción en granjas...	19
3.2 La Granja Integral Autosuficiente.....	22
3.2.1 Descripción de la Granja Integrada Autosuficiente.....	23
3.2.2 Características Generales de la GIA.....	24
3.2.3 Ventajas.....	27
3.3 Criterios para la Implementación de la GIA.....	29
3.3.1 Manejo Integrado.....	29
3.3.2 Buenas Prácticas Agrícolas.....	32
3.3.3 Manejo Integrado de Plagas.....	34
3.3.4 Control Biológico.....	40
3.3.4.1 Ventajas y Desventajas del Control Biológico.....	41
3.3.5 Manejo Integrado de Cultivos.....	42
3.3.5.1 Rotación de Cultivos.....	43
3.3.6 Manejo del Suelo y la Materia Orgánica.....	45
3.3.7 Subproductos Reutilizables de la GIA.....	46
3.3.7.1 Reciclaje de Nutrientes.....	46
3.3.7.2 Abono Orgánico.....	46
3.3.7.3 Compostaje.....	47
3.3.7.3.1 Propiedades del Compost.....	47
3.3.7.3.2 Factores que condiciona el proceso de Compost.....	48
3.3.8 Buenas Prácticas de Manejo.....	49
3.3.8.1 Manejo en la Post-cosecha y limpieza.....	49
3.3.8.2 Desechos y Contaminación.....	50
3.3.9 Manejo Sostenible del Agua.....	50
3.3.9.1 El Almacenamiento del Agua Lluvia.....	51
3.3.9.1.1 Ventajas del Agua Lluvia.....	51
3.3.9.1.2 Desventajas del Agua Lluvia.....	51
3.3.9.2 Manejo del Agua como Proceso.....	52
3.4 Rentabilidad Agroecológica.....	53

CAPITULO IV.....	54
4. METODOLOGIA.....	54
4.1 Metodología de la Investigación del Análisis de Mercado.....	54
4.2 Metodología del Levantamiento Topográfico.....	56
4.3 Metodología del Muestreo de Suelos.....	56
4.4 Metodología del Diseño de la GIA.....	57
4.4.1 Procedimiento del Diseño Propuesto.....	57
4.4.1.1 Zonas y Sectores.....	58
4.4.1.2 Diversas Funciones de cada componente.....	58
4.4.1.3 Optimización en el uso de energías.....	58
CAPITULO V.....	60
5. RESULTADOS.....	60
5.1 Resultados del Análisis de Mercado.....	60
5.2 Resultados del Levantamiento Topográfico.....	73
5.3 Resultados Analíticos del Suelo.....	74
5.4 Resultados del diseño de la GIA.....	76
CAPITULO VI.....	89
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	89
6.1 CONCLUSIONES.....	89
6.2 RECOMENDACIONES.....	93
CAPITULO VII	
7. BIBLIOGRAFIA.....	96

LISTA DE CUADROS

- Cuadro 1.** Comparación entre la Agricultura Tradicional y las Prácticas Alternativas Sostenibles.
- Cuadro 2.** Algunos factores que favorecen al éxito de la Granja Integrada Autosuficiente.
- Cuadro 3.** Algunos de los enfoques tecnológicos aplicados en una Granja Integral Autosuficiente.
- Cuadro 4.** Estrategias para el control de plagas y prácticas específicas utilizados por los Agricultores tradicionales.
- Cuadro 5.** Tácticas más comunes en el Manejo Integrado de Plagas.
- Cuadro 6.** Necesidades básicas de agua.
- Cuadro 7.** Selección de la población encuestada para la toma de una muestra representativa.
- Cuadro 8.** Inventario del consumo de la Granja Integral Autosuficiente.
- Cuadro 9.** Relación entre el número de consumidores y la aceptación de los productos Vegetales.
- Cuadro 10.** Relación entre el número de consumidores y la aceptación de los productos Animales.
- Cuadro 11.** Datos de Producción Vs. Costos
- Cuadro 12.** Producción Vs. Costos.
- Cuadro 13.** Costos del Capital de Trabajo.
- Cuadro 14.** Costos de inversión de animales productores.
- Cuadro 15.** Costos de inversión de las instalaciones de la GIA.
- Cuadro 16.** Flujo de Caja de la Propuesta.
- Cuadro 17.** Comparación Económica de la Agricultura Orgánica y la Agricultura Convencional.

LISTA DE DIAGRAMAS

- Diagrama 1.** La Agricultura Tradicional y sus impactos ambientales.
- Diagrama 2.** Tendencia de las Prácticas Agropecuarias a Nivel Mundial.
- Diagrama 3.** Interrupción de la Sucesión Natural para favorecer a una población, el cultivo.
- Diagrama 4.** Mejoramiento de la Complejidad de la población con policultivos.
- Diagrama 5.** Modelo de Granja Integrada Autosuficiente.
- Diagrama 6.** Los Métodos y procesos en el modelo e GIA.
- Diagrama 7.** Componentes Básicos de las Buenas Prácticas Agrícolas en una cadena Productiva en una GIA.

LISTA DE ANEXOS

- Anexo 1.** Formato de las encuestas realizadas
- Anexo 2.** Vista satelital del Área de Influencia Directa e Indirecta
- Anexo 3.** Levantamiento Topográfico
- Anexo 4.** Resultados Analíticos del estado Físico químico del suelo
- Anexo 5.** Producción Trimestral de Frutales
- Anexo 6.** Costos de Insumos semillas y Herramientas
- Anexo 7.** Activos Fijos y Diferidos
- Anexo 8.** Distribución de los Procesos en la Granja Integral Autosuficiente
- Anexo 9.** Planos de los detalles incluidos en la GIA.

CAPITULO I

1. INTRODUCCION

La práctica tradicional de la agricultura en el Ecuador ha sido la de utilizar las tierras mediante el monocultivo y los rebaños extensivos como forma de explotación, lo que ha traído como consecuencia que los suelos se compacten, pierdan sus condiciones nutritivas y no sean productivos. La degradación de las áreas de pastoreo, producto de quemas no controladas; y, la introducción de especies no adaptadas a las condiciones agro ecológicas, así como el sobrepastoreo, han dado como resultado la pérdida de la biodiversidad, la erosión de suelos, y, la contaminación de las aguas, ocasionando paralelamente un creciente malestar social, que a su vez, ha llevado a buscar nuevas alternativas para recuperar los suelos y el medio ambiente.

Los beneficios que se derivan de las prácticas agrícolas alternativas, motivo de la presente investigación, se logran con la puesta en marcha de una serie de tecnologías sencillas, de bajo costo y mínimo impacto social.

En estos sistemas de producción existe una integración de los factores Económico, Social, Ecológico y Ambiental: Económico porque genera ingresos, Social pues mejora la calidad de vida, Ecológico porque conserva los recursos naturales y, Ambiental puesto que aprovecha de manera eficiente los recursos existentes. Por medio de la integración de estos diferentes sistemas de producción se garantiza la sostenibilidad.

El proyecto se ubica en el Valle de los Chillos, en la provincia de Pichincha, sector donde se pretende organizar la implementación de la Granja Integrada Autosuficiente, en un terreno de aproximadamente una hectárea de extensión, con un máximo de pendiente del 5%, el cual tiene acondicionada vivienda y una buena disposición de agua.

Se persigue en consecuencia, la implantación de tecnologías que ayuden a mejorar la productividad, con lo que se pretende sentar las bases del auto sustento para la sobrevivencia y generación de ingresos familiar.

Este modelo de Granja Integral Autosuficiente pretende cambios de importancia en la fertilidad del suelo a largo plazo y la diversidad de las especies; ambiciona mantener la diversidad genética del sistema y de su entorno mediante el robustecimiento del concepto de sustentabilidad, con lo cual se propende garantizar la permanente disponibilidad de los recursos necesarios existentes para la subsistencia del ser humano.

La implementación de este modelo de desarrollo logrará disminuir de manera muy notable el porcentaje de contaminación producido en las prácticas agrícolas.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General:

Diseñar una Granja Integral Autosuficiente

1.2.2 Objetivos Específicos:

- Determinar la utilización adecuada los recursos existentes en el terreno.
- Definir la implementación de tecnologías para mejorar la productividad para la autosuficiencia y generación de ingresos.
- Mejorar los diseños tradicionales de Granjas Integradas implementando mejoras.
- Conservar la fertilidad del suelo.
- Crear una microempresa familiar.
- Realizar un estudio de mercado para poder identificar la factibilidad y la sustentabilidad en el tiempo y el espacio de la Granja.

1.3 JUSTIFICACION

El desarrollo de este proyecto se justifica por diversas razones, siendo una de ellas el hecho de que el Valle de los Chillos es una región de tradición agrícola en donde se emplean técnicas de cultivos rudimentarias (Agricultura Tradicional) de bajo rendimiento, situación que afecta marcadamente la calidad de vida de la población rural. La creación de modelos de producción agrícola bajo las premisas de operatividad, sencillez, baja inversión, altos rendimientos sostenibles, representa una oportunidad para potenciar el desarrollo agrícola y mejorar las condiciones socioeconómicas de los grupos familiares que habitan en las zonas rurales, a la vez que crear los patrones de raigambre del hombre con su entorno.

Un grupo familiar establecido con ingresos obtenidos gracias a la participación laboral de sus miembros en la Granja Integrada Autosuficiente, desarrolla un sentido de seguridad, pertenencia, solidaridad, y, fundamentalmente, la satisfacción de sus necesidades básicas, además de las culturales sociales y espirituales; forma también individuos con oportunidades de desarrollar todo su potencial genético, psicológico, útiles a si mismos y al mundo que los rodea. Este proyecto, concebido como una empresa familiar en la que intervienen hasta los hijos menores (facilidad de manejo) representa un esquema funcional que eleva la calidad de vida de cada uno de sus integrantes, a la vez que reconcilia al hombre como un elemento importante de la producción con el medio ambiente y no como un recurso económico más, alejándolo beneficiosamente de la alienación moderna.

Últimos estudios demuestran que la acción del hombre ha producido deterioro del medio ambiente, por lo que la tendencia actual de la sociedad tiende al mantenimiento de la naturaleza. Es por ello que los organismos nacionales e internacionales deberían unir esfuerzos para adoptar acciones apropiadas en la búsqueda del justo equilibrio con las leyes naturales. El concepto de Granja Integrada Autosuficiente se integra oportuna y vitalmente a esta necesidad de volver a lo natural tanto en el proceso productivo, como en la oferta de productos libres de contaminantes, que por supuesto son más beneficiosos para quienes los consume.

Consecuentemente, se trata a través de este proyecto, de encontrar una respuesta a la real necesidad de introducir alternativas de producción de alimentos sanos sin degradar

el medio, frente al fracaso estridente del paquete tecnológico de la “Revolución Verde” ampliamente propagada por los países desarrollados.

CAPITULO II

2. MARCO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACION

2.1 Ubicación geográfica

Provincia: Pichincha

Cantón: Quito

Parroquia: Alangasí

Barrio: Mirasierra

Altitud: 2459 m.s.n.m

Latitud: 0° 17' 35, 18`` S

Longitud: 78° 26' 46, 07`` O

(GOOGLE EARTH 2007, MUNICIPIO DEL DISTRICTO METROPOLITANO DE QUITO 2007)

2.2 Caracterización Geográfica y Climática

2.2.1 Suelo

El suelo de la zona se caracteriza por ser de textura francoarcillosa, donde los valores de cada uno de los parámetros físico químicos se detallan en los resultados analíticos de suelo realizados por el Laboratorio “*Centro de Soluciones Analíticas Integrales CENTROCESAL Cía. Ltda.*” (Anexo 1). Condiciones bajo las cuales las especies seleccionadas se producen satisfactoriamente (*CENTROCESAL 2007*)

2.2.2 Clima

El Valle de los Chillos se caracteriza por la heterogeneidad física y climática, pisos de clima cálido intermedios; y, hasta muy fríos. Estas condiciones ambientales son favorables al establecimiento de La Granja Integral Autosuficiente en razón de que los cultivos pueden cambiarse por aquellos que mejor se adapten al clima, diversificando la

producción (*MUNICIPIO DEL DISTRICTO METROPOLITANO DE QUITO 2007*)

2.2.2.1 Temperatura

La temperatura oscila desde los 16°C en promedio y a veces es caluroso en días soleados, llegando a marcar los 23°C, así como en las noches baja hasta los 8°C. (*MUNICIPIO DEL DISTRICTO METROPOLITANO DE QUITO 2007*).

2.2.2.2 Precipitación

El volumen de precipitación media anual es de 1000mm. La mayor concentración de lluvia se produce entre los meses de abril y octubre. Esto hace que la zona sea muy fértil y el paisaje se conserve siempre verde (*MUNICIPIO DEL DISTRICTO METROPOLITANO DE QUITO 2007*).

2.2.3 Topografía

La topografía del valle se caracteriza por estar rodeada de elevaciones como el Cerro Ilaló al norte, la Cordillera Oriental de los Andes con el hermoso Antisana, al este; la Cordillera Central en la que destaca el Pichincha, al oeste; al sur-oeste están el Atacazo, Corazón y Viudita; el Paschoa, el Cotopaxi y Sincholagua, al sur. El terreno de la región es relativamente plano con ligeras ondulaciones; la altura promedio es de 2.500 m.s.n.m. (*MUNICIPIO DEL DISTRICTO METROPOLITANO DE QUITO 2007*).

2.2.3.1 Ríos

El sector se encuentra drenado por algunos ríos y quebradas. Entre las más importantes por su caudal y por recibir el aporte de afluentes pequeños están los ríos San Pedro, Pita y Santa Clara. (*MUNICIPIO DEL DISTRICTO METROPOLITANO DE QUITO 2007*).

2.3 Área de Influencia del Proyecto

El Área de Influencia Directa (AID) corresponde al conjunto de áreas que recibirán impactos o influencias directas de la constitución del proyecto, así como de otras actividades directamente relacionadas con el mismo, para lo cual se ha establecido un área de 500 m a la redonda.

El AID del proyecto es el sector de la Urbanización Mirasierra dentro de la parroquia de Alangasí, cercano a la población del Tingo, el cual se caracteriza por su acelerada urbanización y por sus áreas de recreación familiar (piscinas, parques, grandes áreas verdes, comida típica del sector, y centros religiosos). Por otra parte, es importante considerar que el sector conecta con el Triangulo, que constituye la arteria principal de conexión con la capital. Este lugar se caracteriza por ser un punto estratégico muy comercial.

La extensión territorial es de 65.148,76 ha., la cual alberga a 117.000 habitantes distribuidos en las Parroquias de Amaguaña, Guangopolo, Alangasí, Pintag, La Merced, y, Conocoto (*MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO 2007*).

El Área de Influencia Indirecta (AII) corresponde al conjunto de áreas que serán afectadas por impactos indirectos, resultado de la nueva accesibilidad y del desarrollo inducido por el proyecto. El AII es de 1000 m a la redonda.

2.4 Situación Actual del Sector

Las zonas rurales están siendo intervenidas a gran escala alterando el equilibrio natural del ecosistema, situación que sumada al uso de métodos improprios en la agricultura empleados inadecuadamente y la sobre urbanización, están afectando a los suelos, a los ríos en sus cursos y cabeceras, a la flora y la fauna, modificando negativamente la hermosura y bondades del paisaje natural. En este aspecto se impone la necesidad del resguardo ambiental como un factor básico. De allí que un punto de partida para nuevas alternativas es la Granja Integrada Autosuficiente, pues a través de ella se pretende alcanzar una interrelación efectiva “hombre-naturaleza”, con la principal condición de respeto al entorno natural.

2.5 La Agricultura Tradicional

Conocida también como “*Revolución Verde*” en donde la tendencia progresista del empleo de técnicas de producción modernas como la selección genética y la explotación intensiva basada en la utilización masiva de fertilizantes, pesticidas y herbicidas; mostraba perspectivas muy optimistas con respecto a la erradicación del hambre y la desnutrición en los países subdesarrollados . Aunque los resultados en cuanto a aumento de la productividad fueron espectaculares, los aspectos negativos no tardaron en aparecer: problemas de almacenamiento de productos desconocidos y perjudiciales, excesivo costo de semillas y tecnología complementaria, la dependencia tecnológica, la mejor adaptación de los cultivos tradicionales eliminados o la aparición de nuevas plagas. Esta tendencia produjo buenos resultados en los primeros años, con lo cual proliferaron empresas de fabricación de maquinaria agrícola, de producción de semillas mejoradas, fertilizantes y plaguicidas (como el caso del DDT, usado para combatir el paludismo). (*LLANA Miguel, 2004*).

Desafortunadamente, poco tiempo después, las consecuencias del uso de los insumos sintéticos empezaron a hacerse visibles de manera negativa en la misma naturaleza tanto como en los seres vivos. Las grandes expectativas puestas sobre los productos químicos se trastocaba la evidenciasobre graves problemas de salud en las personas, originando no solo intoxicaciones, mutaciones, aberraciones cromosómicas y defectos embrionales, sino que también han demostrado ser los causantes de diferentes formas de cáncer, afecciones hepáticas y trastornos nerviosos, sobre todo en las poblaciones rurales (*INIAP, 1998*).

En el Ecuador también se ha presentado este factor. El mal uso de suelos andinos determina que se calculen pérdidas que fluctúan entre las 80 y 140 toneladas métricas de suelo/ha/año, a lo cual se suma a la pérdida acelerada de especies de plantas nativas para dar paso a las llamadas especies mejoradas, fenómeno conocido como “erosión genética” (*INIAP, 1998*).

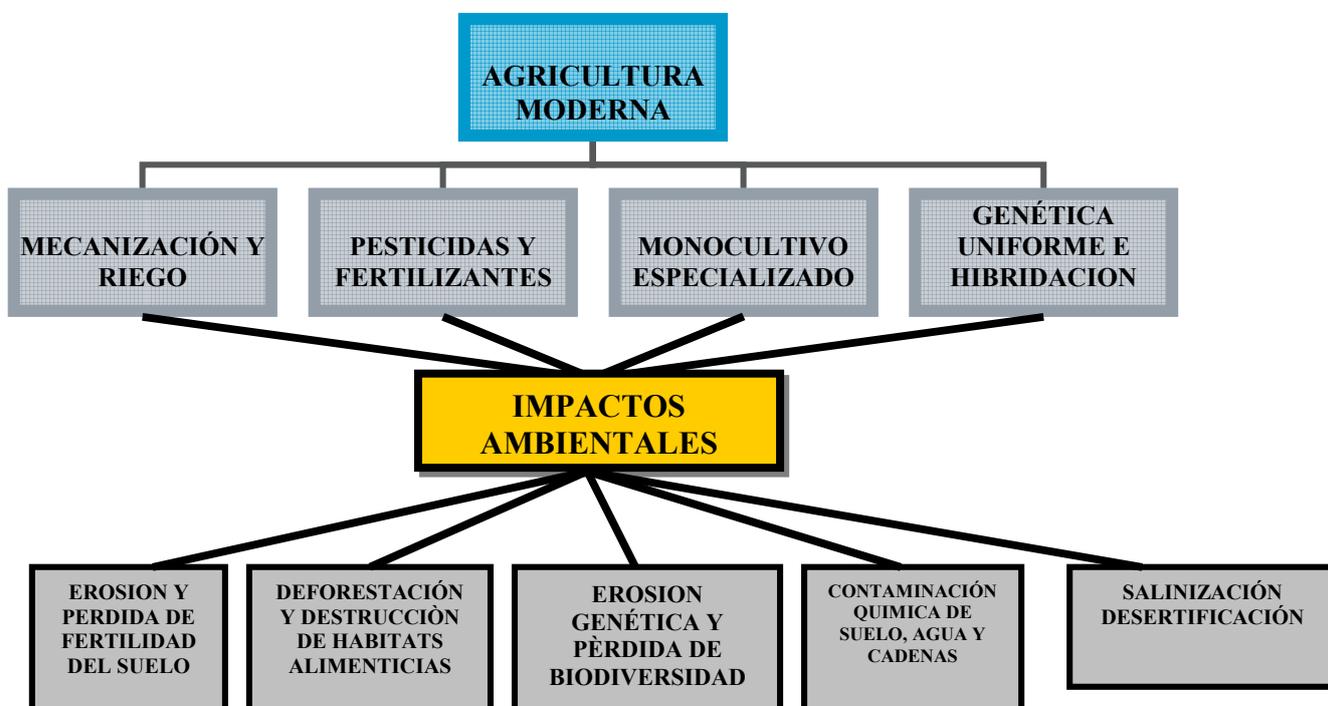
La resistencia que las plagas desarrollan es otra de las graves consecuencias. En la actualidad, se conocen más de 450 especies de insectos resistentes, para cuya eliminación se requieren aún mayores concentraciones de plaguicidas cada vez más potentes, con las consecuentes incidencias negativas en el terreno tanto como en el

organismo humano (HOLLING,1973).

Desde el punto de vista económico, la aplicación de agroquímicos resulta un limitante para las economías campesinas, dados los altos costos de los insumos que en su mayoría son importados.

La tendencia del manejo inapropiado de los procesos implementados en la Agricultura Tradicional y los consecuentes impactos ambientales que estos ocasionan en grandes proporciones, se demuestran en el siguiente diagrama (INIAP,1998).

Diagrama 1. La Agricultura Tradicional y sus Impactos Ambientales



Fuente: Centro de Agricultura Biológica 1993. Agro ecología y Desarrollo Rural en América Latina

2.5.1 Modelos Tradicionales de Agricultura

Estos sistemas productivos revolucionarios culminan en un callejón sin salida en el que ahora se encuentran todas las agriculturas "desarrolladas", pues los cultivos cuanto más intensivos, requieren una aportación asimismo más emergente de nutrientes y de agua; demandando de esta manera mucho más a la naturaleza, mucho más de lo que ésta puede dar. A esto todavía hay que sumar el hecho de que los pesticidas y fertilizantes químicos de todo tipo, acaban depositándose en el suelo o pasando a los acuíferos y

contribuyendo junto con el propio modelo, a la destrucción de especies vegetales y animales, propiciando calamitosamente la ruina del ecosistema del entorno (INIAP,1998).

Como se ha anotado, la falta de rotación de los cultivos y la presión sobre el incremento de cada cultivo acentúan el agotamiento de los nutrientes y del agua, por lo cual se hace necesario intensificar progresivamente el uso de fertilizantes y de pesticidas que precisamente se obtienen del petróleo o del gas natural, y cuyo consumo crece con un incremento mayor que el de la producción obtenida en términos energéticos, entrando, así, en una espiral de rendimientos decrecientes, que se traduce en un mayor consumo de energía, que a su vez, origina una mayor contaminación y destrucción del medio. Adicionalmente, se crea un falso concepto de calidad basado netamente en el color, la forma y el tamaño de los productos, olvidándose de sus valores nutritivos, organolépticos y de la repercusión que, dichas prácticas culturales, tienen en el medio (INIAP,1998).

Esta “artificialización” en la Agricultura está al margen de los enfoques ecológicos y ambientales, los cuales consideran todas las actividades en su conjunto; esto es, como un “sistema”, basado en los conceptos de diversidad y complementariedad, que tienen en cuenta los modelos tradicionales implantados en su área de desarrollo (3).

Desde el punto de vista ambiental, los modelos tradicionales no abarcan prácticas de manejo donde el recurso sea utilizado bajo un plan específico de necesidades; es decir, en el agua que debe ser utilizada en función del cultivo, de la estación del año en curso, y, de las técnicas de fertilización utilizadas, logrando así una optimización en el manejo del recurso, que aparte de ser beneficioso para el medio ambiente, es económicamente más rentable ya que representa un significativo ahorro para el productor.

La Agroecología, por otra parte, abarca un enfoque totalmente equilibrado ya que las prácticas antropogénicas funcionan equitativamente con los procesos naturales.

A continuación se exponen las principales diferencias entre la Agricultura Tradicional y los Sistemas Agrícolas con un Enfoque Integral.

Cuadro 1. Comparación entre la Agricultura Tradicional y las Prácticas Alternativas Sostenibles

CARACTERISTICAS	A. TRADICIONAL	A. SOSTENIBLE
TECNICAS		
<i>Cultivos afectados</i>	trigo, maíz, arroz y otros pocos.	Todos los cultivos
<i>Áreas afectadas</i>	Áreas sin riego y tierras, en su mayoría planas	Todas las áreas, especialmente marginales (colinas elevadas, drenadas)
<i>Sistema preponderante de cultivo</i>	Monocultivos, genéticamente uniformes	Policultivos, genéticamente heterogéneos
<i>Insumos preponderantes</i>	Productos agroquímicos, maquinaria; gran dependencia de insumos externos y combustibles fósiles	Fijación de nitrógeno, control biológico de plagas, abonos orgánicos, gran confiabilidad en recursos locales renovables
AMBIENTALES		
<i>Daños y efectos en la salud</i>	Medio a alto (contaminación química, erosión, resistencia a plaguicidas, etc.)	Bajo a medio (lixiviación de nutrientes a partir del abono)
<i>Cultivos reemplazados</i>	Mayoritariamente, variedades tradicionales y clases de suelos	Ninguno
ECONOMICAS		
<i>Costo en capital para investigación</i>	Relativamente alto	Relativamente bajo
<i>Necesidad de capital</i>	Alto. Todos los insumos deben adquirirse en el mercado	Bajo. La mayoría de los insumos se encuentran disponibles en el lugar
<i>Utilidades</i>	Alta. Rápidos resultados, Gran productividad de mano de obra.	Media. Se necesita tiempo para lograr el más alto rendimiento
INSTITUCIONALES		
<i>Desarrollo de tecnología</i>	Sector casi público, compañías privadas	En general, intervención del sector público; gran participación de las ONGs
<i>Consideración de propiedades</i>	Variedades y productos patentables y protegidos por intereses privados	Variedades y tecnologías bajo el control del agricultor
SOCIO CULTURALES		
<i>Necesidad de investigación</i>	Producción convencional de siembras y otras ciencias agrícolas disciplinarias	Experiencia acerca de la ecología y las otras disciplinas

Fuente: ALTIERI Miguel. 1999

En virtud de que el escenario a futuro se torna cada vez menos prometedor, la tendencia agropecuaria hoy en día, está volviendo a las prácticas tradicionales, para lo cual se están introduciendo propuestas que se inclinan a los cultivos y prácticas ancestrales, donde la explotación agropecuaria estaba estrechamente relacionada con el ecosistema, logrando así un equilibrio mutuo entre el ser humano y la naturaleza.

Diagrama 2. Tendencia de las Prácticas Agropecuaria a Nivel Mundial



Fuente: www.ciencia-activa.org, 2004

2.5.1.1 Modelo Tradicional de Granja

Tradicionalmente ha sido común observar que los terratenientes y trabajadores de haciendas, ranchos o parcelas rurales dedican ingentes esfuerzos técnicos, humanos y económicos exclusivamente a la producción rural de vastas extensiones de plantaciones tales como maíz, papas, café, banano, cacao, etc. así como a la ganadería vacuna, bovina, porcina, planteles avícolas, entre otros, sin que este método de productividad agropecuaria haya tenido ni tenga aún en la actualidad una perspectiva cíclica de abastecimiento y conservación de recursos, asumiendo que estos no se agotan. Este método tradicional no permite un desarrollo sustentable del campesino o terrateniente por cuanto debe recurrir al mercado local para abastecerse del inmensurable mercado foráneo que le ofrece a través del mismo antiguo método y sistemas todo aquel cúmulo de productos restantes que le son trascendentes para su sobrevivencia y en general para el abastecimiento tanto humano como agrícola en sí mismo, pues tiene que adquirir alimento propio, el de sus animales, insumos químicos, abonos, etc. desviando sus propios recursos logísticos y económicos para el efecto. Asimismo, los agricultores al agotar la capacidad productiva de los recursos existentes, optan por desalojarlos, dejándolos completamente débiles y desérticos; perjudicando así todo el equilibrio de la naturaleza y especies nativas del ecosistema y consecuentemente buscando nuevas tierras donde puedan reincorporar sus prácticas agrícolas de explotación.

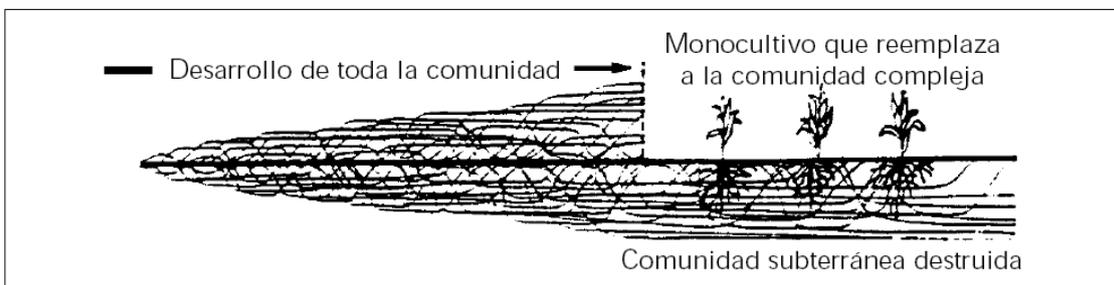
Entre las alteraciones que sufren el medio ambiente y sus complejos procesos ecológicos, están los llamados Procesos Sucesionales, que serán analizados a continuación.

a) Procesos Sucesionales

La sucesión, que es el proceso por el cual los organismos ocupan un sitio y modifican gradualmente las condiciones ambientales de manera que otras especies puedan reemplazar a los habitantes originales, se modifica radicalmente con la agricultura moderna (ALTIERI, 1999).

Los campos agrícolas generalmente presentan etapas sucesivas secundarias en las que una comunidad existente es perturbada por la deforestación y el arado para establecer en el lugar una comunidad simple, hecha por el hombre. En el Diagrama 3 ilustra lo que ocurre cuando la sucesión se simplifica con el establecimiento de los monocultivos. En la agricultura convencional, la tendencia natural hacia la complejidad se detiene utilizando productos agroquímicos. Al sembrar policultivos, la estrategia agrícola acompaña la tendencia natural hacia la complejidad. El incremento de la biodiversidad del cultivo tanto sobre como debajo del suelo imita la sucesión natural y así se requieren menos insumos externos para mantener la comunidad del cultivo (ALTIERI, 1999).

Diagrama 3. Interrupción de la sucesión natural para favorecer a una población, el cultivo

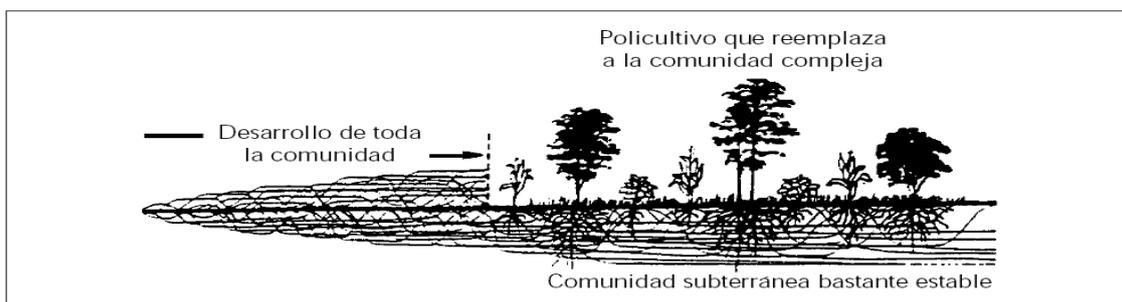


Fuente: ALTIERI Miguel. 1999, AGROECOLOGIA,

b) Procesos de Regulación Biótica

El control de procesos sucesionales (invasión de plantas y competencia) y la protección contra las plagas de insectos y enfermedades, son los principales problemas en la manutención de la continuidad de la producción en las granjas tradicionales. Los agricultores han usado diversos métodos en forma universal. Estos métodos todavía son: ninguna acción (i.e. omisión), acción preventiva (usos de variedades de cultivos resistentes, manipulación de fechas de siembra, espaciamiento en hileras, modificación del acceso de plagas a las plantas), o, la acción sucesiva (pesticidas químicos, control biológico, técnicas culturales). Las estrategias ecológicas del control de plagas generalmente emplean una combinación de estos tres métodos, que apuntan a hacer del campo un lugar menos atractivo para las plagas, convirtiendo el ambiente en inadecuado para éstas pero favorable para los enemigos naturales, interfiriendo con el movimiento de las plagas de un cultivo a otro (ALTIERI, 1999).

Diagrama 4. Mejoramiento de la complejidad de la población con policultivos



Fuente: ALTIERI Miguel. 1999, AGROECOLOGIA,

c) El Manejo Tradicional de los Recursos Naturales.

El incremento en la presión sobre los recursos limitados hídricos y sobre la tierra, la degradación ambiental, y, la posibilidad de un cambio climático, son factores que representan una amenaza a la sostenibilidad de los ecosistemas. Se han identificado cuatro estrategias prioritarias al nivel global, que tienen como prioridad alcanzar un uso más sostenible y productivo de los recursos naturales y así minimizar los efectos climáticos adversos (HISPAGUA, 2005):

- Enfocarse en el uso sostenible de los recursos naturales;
- Recapitalizar la fertilidad de la tierra;

- Mejorar el manejo de los recursos hídricos.

* **Uso Sostenible de los Recursos Naturales.**- En la actualidad, existe más conciencia tanto entre los agricultores como en la población en general, sobre la necesidad de conservar y manejar de manera productiva los recursos naturales. La sociedad en general consciente de los serios daños producidos al planeta, asigna una alta prioridad a la conservación de los recursos naturales para las generaciones futuras y para la reducción del daño medio ambiental al nivel global (*FAO, 2007*).

Lamentablemente, existen en la actualidad sectores de la sociedad que aun no toman con la seriedad del caso los problemas a los que se enfrenta la población mundial, ya sea por falta de conocimiento sobre el tema, o, ya sea por la simple falta de interés por los mismos.

La disminución de la productividad y de los ingresos agrícolas de las tierras degradadas ha puesto en relieve la necesidad de que los agricultores mejoren el manejo de los recursos naturales. El manejo mejorado del recurso suelo se puede estimular mediante la promoción de prácticas, que no solamente generen beneficios medio ambientales sino también que produzcan retornos tangibles a corto plazo. Por lo tanto, la extensión pública debe enfocarse en medidas que incrementen los ingresos de las fincas, y que paralelamente conserven y mejoren las condiciones de los recursos naturales. Estas medidas se tipifican según tecnologías de labranza mínima y manejo integrado de nutrientes, que simultáneamente reducen los costos de producción mejorando simultáneamente la retención de humedad “in situ” y la fertilidad del suelo, lo que redundará en rendimientos más elevados, en la reducción de la fluctuación en los rendimientos y en el freno de la erosión (*FAO, 2007*).

* **Recapitalizar la Fertilidad de la Tierra.**- El deterioro de la fertilidad del suelo asociado con el estancamiento de la productividad, es un factor generalizado en la mayor parte de sistemas de producción agropecuaria de las distintas regiones. Debido al descenso de los precios de los productos básicos, a los ajustes de las tasas de cambio y a la reducción de los subsidios, la aplicación de fertilizantes minerales en estos rubros básicos ha llegado a ser poco rentable para muchos de los pequeños agricultores de los países en desarrollo y ha descendido abruptamente. Los agricultores no han compensado completamente esta pérdida mediante el incremento en el uso de fuentes orgánicas de

nutrientes, el uso equilibrado de aplicaciones, o, la adopción de prácticas de conservación del suelo para minimizar la erosión. Debido a que la mayor concentración de nutrientes se da en suelos superficiales, la degradación y pérdida de la capa fértil puede causar una importante disminución de los rendimientos. El costo de inversión en medidas preventivas es mucho menor que los costos y el tiempo requeridos para restaurar el nivel original de fertilidad del suelo, una vez que la erosión ha tenido lugar (FAO, 2007).

La mayor parte de estas iniciativas presentan la ventaja de permitir a los productores incrementar la productividad de su tierra al convertir el recurso mano de obra, que por lo general presenta un bajo costo de oportunidad fuera de estación, en un bien productivo. Este tipo de inversión puede tener un papel extremadamente importante en la reconstrucción de la fertilidad del suelo, en mejorar el manejo de la tierra e intensificar el uso del mismo. La creación de una política medio ambiental que permita a los agricultores tener confianza en el futuro de la agricultura, incluyendo una seguridad adecuada de la tenencia de la tierra, es un impulso para este tipo de inciativa (FAO, 2007).

De esta manera se lograría atenuar las grandes carencias de nuestro país, como son la pobreza, la falta de trabajo, la desnutrición y como consecuencia de estas carencias la migración forzada de muchos compatriotas que han tenido que buscar un medio de subsistencia en otras naciones que brindan mejores oportunidades de trabajo. Contradictoria y paradójicamente, este fenómeno no debería darse en el Ecuador ya que es un país con grandes potenciales en recursos naturales.

* **Mejoramiento Adecuado de los Recursos Hídricos.**- A pesar de que las consecuencias adversas resultantes del déficit del agua son más evidentes en algunas regiones que en otras, la provisión de agua es un factor importante en los sistemas de producción agropecuaria. La creciente demanda del recurso hídrico para uso doméstico e industrial, sumada a la urbanización, intensificará la competencia por el agua dulce disponible. En los sistemas de producción agropecuaria, las estrategias deben enfocarse en mejorar la captación del agua de lluvia y la utilización de la humedad del suelo. Algunas medidas en este respecto incluyen hacer que las tecnologías de labranza mínima, la implementación de sistemas de riego que optimicen el uso del recurso, entre otras, sean accesibles a los pequeños agricultores (FAO, 2007).

El uso ineficiente del recurso agua se da a consecuencia de que se lo considere como un bien de bajo valor o de provisión estatal gratuita. En los sistemas de producción agropecuaria con riego, es necesario aplicar cambios en las políticas de fijación de precios del agua y de la energía eléctrica rural, así como en cuanto al fortalecimiento del manejo local de la infraestructura; ambos elementos son importantes para incrementar la eficiencia técnica del uso del recurso agua.

2.6 Modelo Integral Agropecuario en Granjas

La producción integrada (PI) es un sistema agrícola de producción de alimentos y otros productos de alta calidad, que utiliza los recursos y mecanismos de regulación naturales para evitar las aportaciones perjudiciales para el medio ambiente, y, que, además, asegura a largo plazo una agricultura sostenible.

El modelo también permite la obtención de productos de alta calidad asociada a medios de producción respetuosos con el ambiente, que minimizan el uso de productos químicos y utilizan técnicas conservacionistas como el manejo integrado.

2.6.1 La Visión de la Agroecología

El término Agroecología incorpora ideas sobre un enfoque de la agricultura más ligado al medio ambiente y más sensible socialmente, centradas no sólo en la producción sino también en la sostenibilidad ecológica del sistema de producción. A esto podría llamarse el uso normativo del término Agroecología, porque implica un número de características sobre la sociedad y la producción que van mucho más allá de los límites del predio agrícola. En un sentido más restringido, la Agroecología se refiere al estudio de fenómenos netamente ecológicos dentro del campo de cultivo, tales como relaciones depredador/presa, o competencia de cultivo/maleza (*LLANA Miguel, 2004*)

En la conceptualización de un agroecosistema, (3) se sugiere considerar las siguientes características claves:

- Los agroecosistemas son una acumulación de componentes abióticos y bióticos que pueden combinarse para formar una unidad de funcionamiento ecológico.

- Los agroecosistemas pueden establecerse de manera tal que sean capaces de autoregularse dentro de límites definidos.
- Los agroecosistemas varían de acuerdo a la naturaleza de sus componentes, a su ensamblaje en el tiempo, el espacio y el nivel de intervención humana.
- Ningún agroecosistema es una unidad completamente independiente, además biológicamente rara vez tienen límites definidos.
- Los agroecosistemas pueden ser de cualquier escala biogeográfica.

2.6 Análisis Económico del Proyecto

Con la finalidad de sustentar económicamente el diseño de la Granja Integral Autosuficiente, se realizó un análisis minucioso de las tendencias de los posibles consumidores y la aceptación de los productos a comercializarse; con lo cual se reafirmará la base para la producción y desarrollo de las actividades a efectuarse en la Granja ya que el propósito es crear una microempresa familiar.

CAPITULO III

3. MARCO TEORICO

3.1 Agricultura Sostenible

Se puede definir a la Agricultura Sostenible como un Sistema Integrado de prácticas de producción agrícola, cuya aplicación es dependiente de los ambientes o localidades que, a largo plazo, pueden satisfacer las necesidades de alimentos y fibras de la población, mediante la utilización eficiente de insumos y tecnologías agrarias, sin comprometer la conservación de los recursos naturales, la calidad del medio ambiente y la competitividad de los productos en precios y calidades que requiere el comercio (CENIAP, 2006).

La agricultura sostenible se avista como inmediata por la importancia de los escenarios económicos, social y medio ambiental en que se ha determinado la necesidad de su puesta en marcha. Esta agricultura debe ser concebida como el resultado de la evolución constante en las formas de producción agrícola hacia sistemas que constituyan una mejora respecto de los disponibles actualmente, basándose en el manejo inteligente de los procesos biológicos y en la utilización de recursos renovables, manteniendo de esta manera la capacidad de alto rendimiento mediante el menor uso de recursos no renovables y menor dependencia de insumos externos (CENIAP, 2006).

3.1.1 Modelo Reformado de los Sistemas Integrados de Producción en Granjas

Uno de los antecedentes más significativos en la búsqueda de modelos productivos es el modelo de la Granja Integral Autosuficiente diseñado sobre la base de estudios de la FAO para la agricultura latinoamericana, como un modelo basado en una unidad de producción agropecuaria altamente diversificada, cuyos rubros se integran y complementan entre sí con el propósito de autoabastecerse y de reducir riesgos, vulnerabilidades y dependencias externas (GAITAN, 1993).

Este modelo se caracteriza especialmente por la diversificación, integralidad y autosuficiencia; y, define entre sus alternativas tecnológicas:

- a. la diversificación con especies agrícolas, pecuarias y forestales que garantice la autosuficiencia alimentaria y produzca alimentos para racionar especies animales.
- b. menores gastos, producir forrajes para rumiantes, produzca para el hogar y permita obtener excedentes de forma permanente para el mercado.
- c. manejo adecuado de suelos, a través del uso de suelo según su vocación, laboreo mínimo, preparación oportuna, uso del estiércol y de abonos verdes, siembras en curvas a nivel, cordones vegetados con especies múltiple propósito, uso de coberturas muertas o vivas y rotación de cultivos
- d. uso de semillas de mejor calidad
- e. siembras oportunas y correctas
- f. eliminación oportuna de malezas a través de un manejo integrado basado en la fecha de preparación de suelos, ruptura del ciclo vegetativo, incremento de la densidad de siembra del cultivo, uso de cobertura muerta y plantas alelopáticas
- g. manejo integrado de plagas reduciendo el uso de plaguicidas y rotando cultivos
- h. uso multipredial de la maquinaria, equipos y sementales
- i. uso de mano de obra familiar y animales de tiro
- j. reducción de pérdidas
- k. procesamiento e incorporación de valor agregado a los productos

(GAITAN, 1993).

La búsqueda de sistemas agrícolas autosuficientes, de baja utilización de recursos externos, diversificados y que utilicen eficientemente la energía, es una preocupación de investigadores, agricultores y políticos. La diversidad de los sistemas agrícolas puede buscarse en el tiempo mediante el uso de rotaciones y asociaciones de cultivo, así como

la implantación de sistemas agroforestales y sistemas mixtos cultivo – ganado (GAITAN, 1993).

La sustentabilidad supone un modo de agricultura que intenta lograr rendimientos estables del sistema y no altos rendimientos de un solo cultivo sin garantías de conservación de la fertilidad para cosechas sucesivas (GAITAN, 1993).

El primer paso para diseñar un sistema agrícola integrado es el de conceptualizarlo. Cualquier concepto de un sistema agrícola debe considerar las metas, sus factores limitantes de naturaleza interna y externa, sus límites físicos, sus componentes, recursos, desempeño de los recursos e interacciones, potencialidades, productos y subproductos.

La conceptualización del sistema debe considerar a su vez los factores limitantes de naturaleza ecológica, de infraestructura, económicos externos, operacionales internos y aceptación. Así mismo la conceptualización debe considerar el énfasis en la sustentabilidad ecológica a largo plazo respecto a la productividad a corto plazo.

Un sistema agrícola debe además reducir el uso de los recursos y la energía, reducir costos y aumentar la eficiencia y la viabilidad económica de los agricultores.

Un punto clave es la comprensión de dos funciones en el ecosistema que deben ser realizadas en los campos agrícolas:

- La biodiversidad de los microorganismos, las plantas y los animales
- El reciclaje de la materia orgánica.

Las opciones para diversificar un sistema de cultivo dependen de sus antecedentes de explotación, es decir si se trata de un cultivo anual o perenne. La diversificación también alcanza a los límites de la granja.

El punto donde el equilibrio del manejo en el que el ecosistema, en armonía dinámica con factores ambientales y de manejo, produce un rendimiento sostenido. Las características de este equilibrio variarán con los distintos cultivos, las zonas geográficas y los objetivos del manejo, de manera que serán altamente específicas del sitio. Sin embargo, las pautas generales para diseñar sistemas de producciones

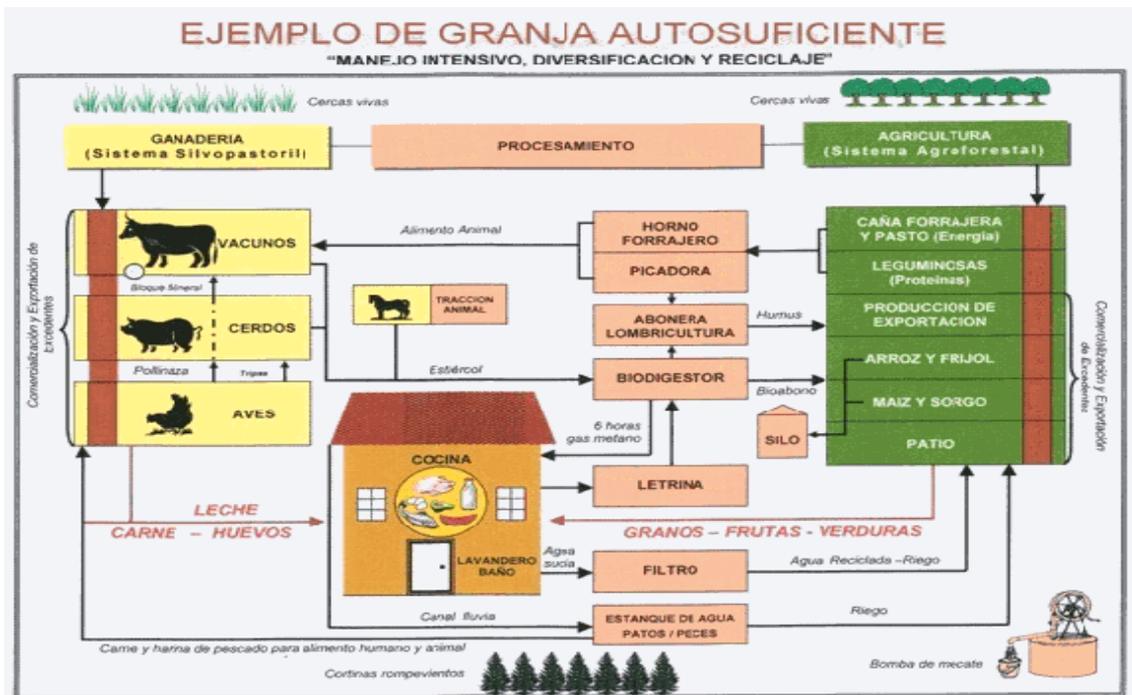
equilibradas y bien adaptadas pueden tomarse de las características estructurales y funcionales del ecosistema natural o seminatural que permanezcan en la zona donde se practica la agricultura (*BARAHONA, 1998*).

3.2 La Granja Integral Autosuficiente (GIA).

Constituye una unidad productiva altamente diversificada cuyos rubros agrícolas, pecuarios y forestales se integran y complementan entre sí con el propósito de autoabastecerse para asegurar una alimentación rica y abundante en proteínas, vitaminas y minerales provenientes de la leche, carne, huevo, pescado, frutas y hortalizas. Esta unidad productiva persigue la optimización de los recursos existentes en su terreno con una eficiencia máxima, a través de la correcta introducción de tecnologías para mejorar la productividad de la mano de obra y de la tierra, el incremento de rendimiento, de los animales; y aumentar, los ingresos. La característica principal es la de ser altamente diversificada, integrada y autosuficiente. (*BARAHONA, 1998*).

En el Ecuador se han desarrollado con frecuencia sistemas de agricultura integrada, con lo cual se pretende seguir incentivando la aplicación de estos procesos, para la eficiente explotación de recursos disponibles sin que esto afecte el normal equilibrio de los ecosistemas y la subsistencia de las personas. Consecuentemente, se persigue implementar a los procesos tradicionales de GIA componentes que mejoren la producción y el bienestar de las personas que trabajan en la misma (*INIAP, 1998*).

Diagrama 5. Modelo de Granja Integrada Autosuficiente



Fuente: www.agriculturayganaderia.com/libros.

La base para una producción alimentaria diversificada se puede alcanzar a través de:

- Una utilización adecuada de los recursos existentes en un terreno.
- La introducción de tecnologías de mejora en la productividad para la autosuficiencia y generación de ingresos.
- El desarrollo de un sistema integrado de producción.

Por medio de la integración de los diferentes sistemas de producción se garantiza la sostenibilidad (BARAHONA, 1998).

3.3.1 Descripción de la Granja Integrada Autosuficiente

La granja es una unidad orgánica con flujos cíclicos que se autorregulan. Dentro de ella se conciben de manera integral las relaciones suelo-planta-cultivos entre si, cultivos con crianza animal, etc., y se busca que el equilibrio dinámico de este conjunto se base en la simbiosis, la interacción y la autorregulación de los diversos componentes biológicos y

no biológicos del sistema. La agricultura ecológica se fundamenta en principios bastante simples, ya que la naturaleza hace gran parte del trabajo (*OCAÑA y DURAN, 2000*).

Las granjas Integrales modernas, constituyen un modelo de producción agrícola que beneficia a las personas de áreas rurales por lo general, a la economía de la región y al medio ambiente, lo cual combina el conocimiento campesino tradicional con la tecnología agrícola actual (*BARAHONA, 1998*).

La diversificación es una estrategia muy importante para reducir las dependencias externas y disminuir las vulnerabilidades y registros climáticos, comerciales, de plagas y enfermedades .

Actualmente se ha reforzado el concepto de “sistemas integrados de producción y consumo de alimentos” con un énfasis nutricional para lograr el mejoramiento de la situación de los pequeños productores de las áreas rurales .

Se ha demostrado que en 9 m² se puede producir entre 80 a 180 Kg. de hortalizas anualmente. Un ciudadano promedio consume unos 145 Kg. de verduras al año, por lo que una pequeña superficie de 6 x 1.5m está en perfecta capacidad de satisfacer las necesidades de un adulto (*OCAÑA y DURAN, 2000*).

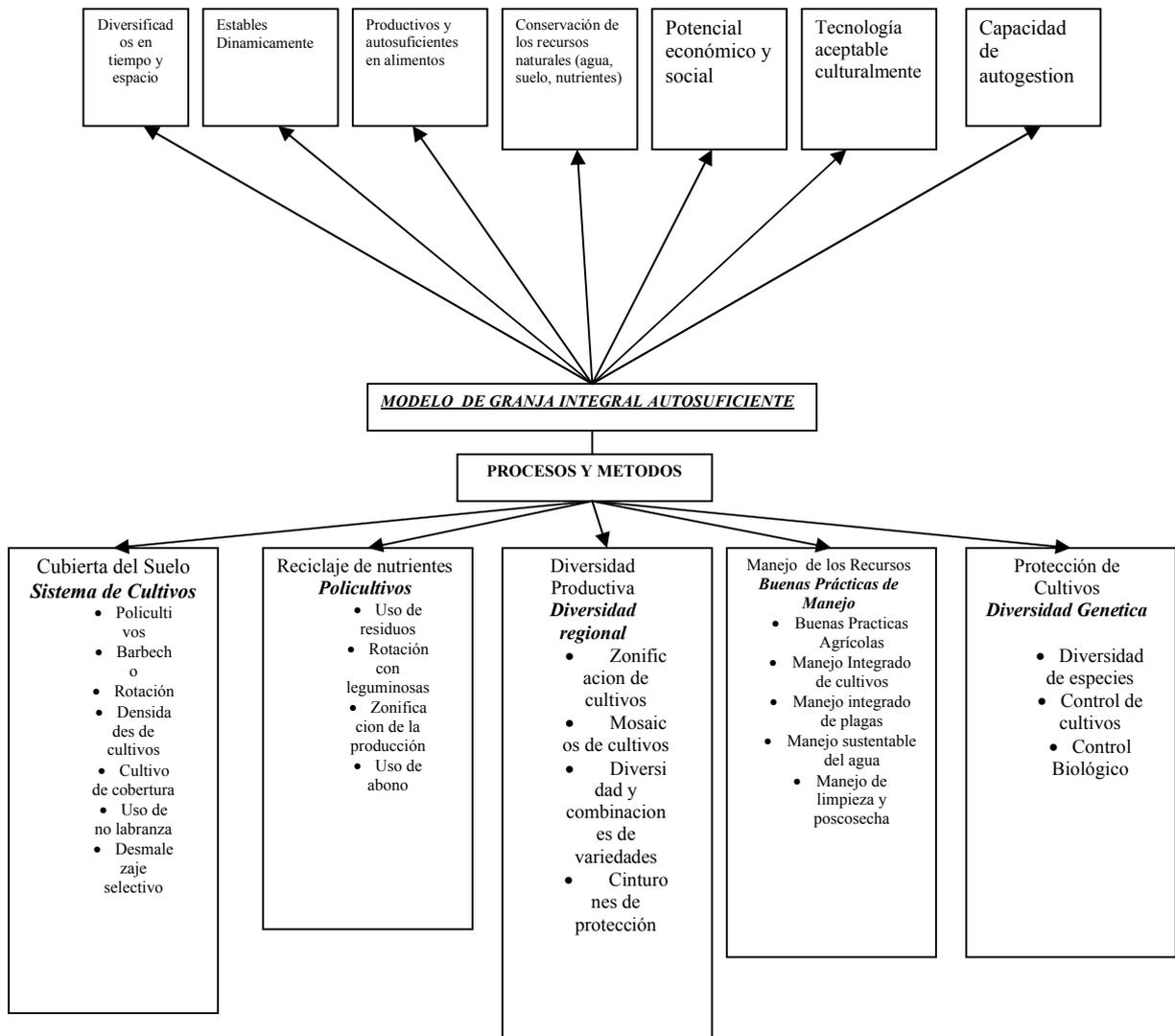
3.2.2 Características Generales de las Granjas Integrales Autosuficientes

- Recuperar, mantener y mejorar las condiciones ecológicas del medio, mediante una relación positiva con el ambiente natural en todos sus aspectos. Su caracter conservacionista es esencial.
- Reducir al mínimo el uso de productos químicos sintéticos, para así evitar la contaminación
- Respetar la vocación natural del suelo y el clima. Se busca mejorar la estabilidad estructural con un trabajo adecuado del suelo (labores espaciadas, superficiales, y progresivas) (*BARAHONA, 1998*).
- Se propicia el reciclaje (de residuos vegetales y animales), y conservar los niveles óptimos de materia orgánica (abonos verdes y de cobertura, acolchonado superficial, incorporación de materia orgánica prehumificada), para mejorar las condiciones

físico – químicas y biológicas del suelo, favoreciendo así el desarrollo de la vida microbiana (*OCAÑA y DURAN, 2000*).

- Manejar en forma integrada la Granja como una unidad ecológica básica, promoviendo los policultivos, rotaciones, el uso de abonos verdes, los cultivos intercalados y los mixtos.
- Dar preferencia a especies y variedades nativas, locales, rústicas, resistentes y de alta productividad, ensamblando de esta manera los ciclos entre suelo- planta- animal- hombre, armonizando así todas las formas de producción para generar alimentos de calidad nutritiva y en suficiente cantidad para el autoconsumo y producción de materias primas útiles para su autosuficiencia.
- Integrar en lo posible la producción animal y vegetal, considerando siempre que los animales dan un óptimo ciclaje y reciclaje de nutrientes y de materia orgánica.
- Emplear equipos adecuados, utilizando un máximo de recursos locales y regionales, como abonos minerales naturales, harinas de hueso, etc., y reducir, al mínimo el uso de energía fósil, de recursos no renovables y de recursos importados.
- Armonizar productividad, estabilidad, sostenibilidad y equidad, creando empleos racionales y concediendo al agricultor ingresos satisfactorios inclinados a la realidad nacional del país, generando así empleos dignos y gratificantes (*OCAÑA y DURAN, 2000*).

Diagrama 6. Los Métodos y Procesos en el Modelo de Granja Integral Autosuficiente



Fuente: Ma. Isabel Latorre

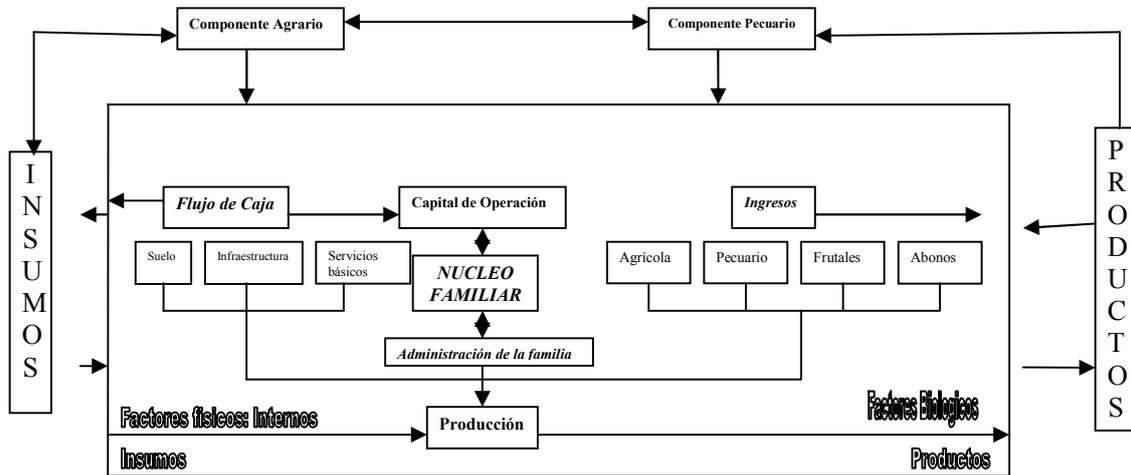
3.2.3 Ventajas

Las principales ventajas del manejo de granjas integrales son:

- El uso óptimo de los recursos existentes: suelo, agua, mano de obra.
- Diversificación e integración de rubros agrícolas y pecuarios con el fin de autoabastecerse de alimentos y mejorar los ingresos familiares.
- Preservación del ambiente.
- Aumento del rendimiento por área, por cultivo, durante todo el año.
- Mejora la nutrición y seguridad alimentaria con producción orientada al autoabastecimiento.
- Reafianza a las nuevas generaciones el respeto y la consideración a la naturaleza, logrando así individuos que conserven y perpetúen la existencia de los recursos vivos y especies en general (*BARAHONA, 1998*).
- La integración de los procesos productivos produce una optimización en los procesos y por ende mayor rendimiento.

A continuación en el Diagrama 7 se muestran los Procesos Productivos que se llevaran a cabo dentro de la GIA.

Diagrama 7. Procesos Productivos de la GIA



Fuente: Ma. Isabel Latorre

Entre los factores que favorecen al éxito de la implementación de Sistemas de Granjas Integradas Autosuficientes se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 2. Algunos Factores que Favorecen el Éxito en Granjas Integrales Autosuficientes

FACTORES	REQUERIMIENTOS DE CULTIVOS EN EL CAMPO	HORTALIZAS, FRUTAS O CULTIVOS ESPECIALES
<i>Tamaño del predio</i>	Variable, pequeño a grande si esta mecanizado para la cosecha	Variable, pequeño a mediano
<i>Clima</i>	Limites, tipos y variedades de cultivo	Una restricción para muchos cultivos específicos con las heladas
<i>Suelo</i>	Dependiendo de las Prácticas de conservación del suelo	Muchos cultivos tienen necesidades (suelos planos, elevada fertilidad, etc.)
<i>Agua</i>	Buen suministro de agua, puede adaptarse a algunas condiciones de aridez	Necesita un buen suministro de agua
<i>Necesidades de mano de obra</i>	Variadas	Generalmente altas
<i>Mano de obra especializada</i>	Medianas	Alta para algunos cultivos
<i>Inversión e, maquinaria, edificaciones</i>	Variadas	Generalmente altas
<i>Necesidades de fertilizantes</i>	Grandes, especialmente de nitrógeno	Grandes y variados. Muchos requieren micronutrientes
<i>Control de plagas</i>	Variadas, dependiendo de la diversidad de plantas	Grandes para algunos cultivos que demandan una gran calidad cosmética
<i>Uso de rotaciones de cultivos</i>	Variadas	Variadas, con falta de cultivos frutales

Fuente: ALTIERI Miguel. 1999

Entre los factores que afectan la elección de una Granja Integrada Autosuficiente están:

- *Factores Ecológicos:* Climáticos, Biológicos, Abióticos.
- *Restricciones de Infraestructura:* Tenencia de tierra, Suministro de agua, Suministro de energía.

- *Limitaciones económicas:* mercados comunicacionales, inversión inicial.
- *Factores Operacionales:* Tamaño del predio, Disponibilidad de mano de obra.
- *Aceptación personal:* Preferencia Personal (ALTIERI, 1999).

3.3 Criterios para la Implementación de una Granja Integral Autosuficiente

3.3.1 Manejo Integrado

El Manejo Integrado de GIA toma un enfoque específico para cada granja e incluye diversos tipos de prácticas que favorecen un desarrollo sostenible y que son esenciales para mantener la productividad y la rentabilidad en las mismas, sin destruir así los recursos limitados (agua, bosques, tierra, fauna, etc.). Muchas de estas prácticas también son esenciales para la producción de frutas y vegetales que reúnan los requerimientos del mercado en cuanto a salubridad alimenticia, (BPA), Manejo Integrado de Granjas, rotación de cultivos, técnicas de producción adecuadas, Manejo Integral de Plagas (MIP), uso mínimo de insumos como fertilizantes y pesticidas, diseño de sistemas de riego más eficientes y desarrollo de un sistema de producción orgánico son algunas de las actividades principales que se están llevando a cabo para lograr así el tan anhelado equilibrio (CDA,2001).

Entre los propósitos en la implementación de un Sistema de Manejo Integrado en la granja Integrada Autosuficiente están:

- Mejorar la productividad de las tierras cultivadas mediante la identificación y el desarrollo de prácticas adecuadas de manejo del suelo, agua y fuentes diversas de nutrimentos.
- Identificar las técnicas apropiadas para mejorar la fertilidad y manejo del suelo.
- Desarrollar estrategias para el uso integrado y eficiente de los fertilizantes químicos y fuentes alternativas de nutrimentos con diferentes sistemas de cultivos.
- Determinar las prácticas mejoradas de manejo del agua y del suelo, a fin de mantener la productividad de los recursos de la tierra y controlar la degradación de los suelos (CDA,2001).

- Optimizar el uso del espacio físico.

Las prácticas de manejo integrado constituyen un sistema preventivo que considera los principios y prácticas más apropiadas en la producción de productos frescos. Este concepto se desglosa en Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manufactura, entre otras.

Las Buenas Prácticas promueven la conservación y promoción del medio ambiente con producciones rentables y de calidad aceptable, manteniendo además la seguridad alimentaria requerida para un producto de consumo humano. Esto se logra mediante un manejo adecuado en todas las fases de la producción, desde la selección del terreno, la siembra, el desarrollo del cultivo, la cosecha y el empaque (*VILLALOBOS, 2003*).

Cuadro 3. Algunos de los enfoques tecnológicos aplicados en una Granja Integral Autosuficiente

<p>Mejoramiento de la Eficiencia Energética</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento de la arquitectura del follaje para mejor captación de luz. • Selección genética de variedades con gran área foliar. • Uso de variedades de periodo de crecimiento prolongado • Uso de patrones eficientes de siembra
<p>Modificación Ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intercepción del viento con barreras o cinturones. • Control de heladas con barreras rompevientos, calentadores, riego, ventiladores, etc. • Control de la temperatura del suelo con la aplicación de carbón.
<p>Manejo del Suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selección genética de cultivos tolerantes a deficiencias nutricionales o toxicidad del suelo. • Uso eficiente y limitado de fertilizantes de acuerdo a la necesidad de los cultivos y su correcta colocación. • Uso de labranza mínima • Uso de abonos orgánicos, compost, cultivos de cobertura, abonos verdes. • Rotaciones bien planificadas • Fijación de N y selección correcta de las bacterias fijadoras contenidas en gramíneas. • Uso de fuentes primarias de fertilizantes.
<p>Manejo del Agua</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riego por Goteo • Mejorar el contenido de materia orgánica del suelo • Aplicación de cantidades requeridas de agua de acuerdo a necesidades del cultivo y contenido de humedad del suelo. • Reducción de pérdidas por evapotranspiración. • Manejo de la cobertura del suelo
<p>Manejo Integrado de Plagas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acciones preventivas: romper el monocultivo, manipulación de fechas y densidades de siembra, uso de cultivos trampa, diversificación de cultivos. • Acciones supresitas: Control Biológico, insecticidas botánicos, prácticas culturales, uso de trampas de feromonas, etc.

Fuente: ALTIERI Miguel. 1999.

3.3.2 Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).

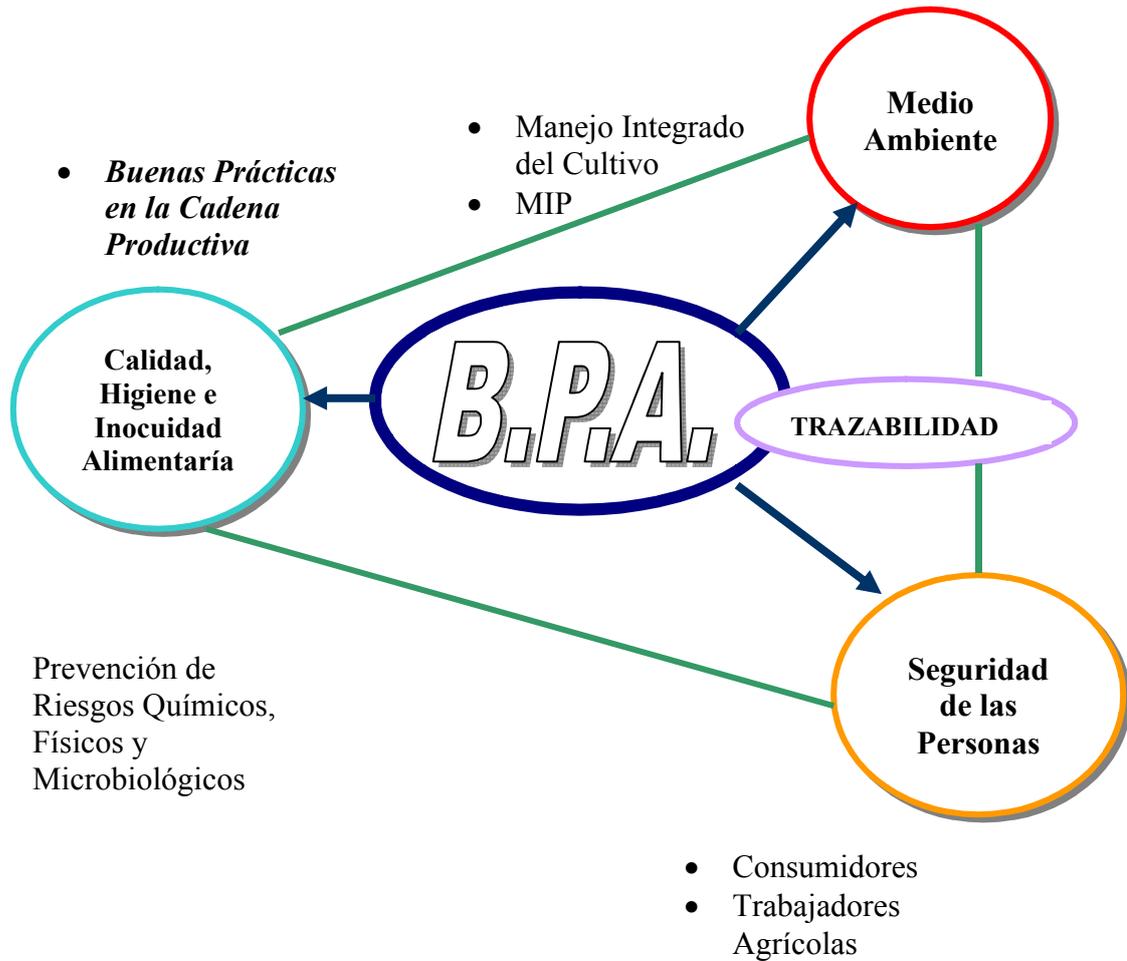
Las Buenas Prácticas Agrícolas garantizan que los productores de consumo humano, cumplan los requisitos mínimos de inocuidad de los alimentos, seguridad de los trabajadores, y la rastreabilidad de los alimentos de origen agrícola, así como la sostenibilidad ambiental, contribuyendo a proteger la salud de los consumidores (VILLALOBOS, 2003).

En los últimos años el registro del consumo de frutas y hortalizas frescas producidas sin Buenas Prácticas Agrícolas está asociado con brotes de enfermedades gastrointestinales, hepáticas y en algunos casos con enfermedades crónicas, y que el reciente incremento de estos casos es un acontecimiento que indujo a las autoridades de muchos países, a organizaciones internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización para la Cooperación a revisar en forma urgente los sistemas de inocuidad alimentaria y a publicar regulaciones, códigos o guías para aplicar Buenas Prácticas Agrícolas y de Manejo en los procesos de producción de frutas y hortalizas frescas (VILLALOBOS, 2003).

Las contaminaciones químicas relacionadas con el mal uso y manejo de agroquímicos en todos los cultivos que los utilizan, constituyen un peligro para la salud humana por su acumulación en los organismos, recursos naturales y el ambiente (VILLALOBOS, 2003).

Las Buenas Prácticas Agrícolas que formaran parte fundamental de la Granja Integral Autosuficiente, combinan una serie de prácticas y tecnologías destinadas a obtener productos frescos, saludables, de calidad superior, con altos rendimientos económicos, haciendo énfasis en el manejo integrado de plagas y enfermedades, conservando los recursos naturales y el medio ambiente, minimizando los riesgos para la salud humana.

Diagrama 8. Componentes Básicos de las BPA en una Cadena Productiva de una Granja Integrada Autosuficiente.



Fuente: www.agronomia.unal.edu.co.2007

Entre los principios para el correcto desarrollo del sistema y las mejoras que se proponen para la Granja se destacan:

- **Elección del terreno para la siembra:** Para ello deben considerarse diferentes aspectos como vías de comunicación, fuentes de agua, condiciones agroclimáticas, tipo

y características de suelo, etc., de manera que el cultivo por sembrar cuente con sus requerimientos (SUQUILANDA, 1995).

- **Historial del lugar:** De ser posible deben conocerse los problemas anteriormente presentados en el sitio, tales como plagas y enfermedades presentadas con más frecuencia e intensidad, principales malezas presentes, peligros potenciales de inundación o sequía, cultivos anteriormente producidos y la posible rotación practicada (SUQUILANDA, 1995).

- **Análisis del lugar:** Debe realizarse un análisis minucioso del lugar para determinar si éste cumple con las condiciones necesarias para el cultivo por establecer, de acuerdo con los puntos anteriores (SUQUILANDA, 1995).

- **Variedades por sembrar:** Seleccionar las variedades apropiadas es importante para obtener resultados favorables (considerando por ejemplo la susceptibilidad a plagas y enfermedades, puesto que generalmente una variedad más productiva es más susceptible, y el combate resultaría más caro con mayor uso de productos químicos). También debe tomarse en cuenta la finalidad del cultivo (consumo fresco) (SUQUILANDA, 1995).

- **Seguridades Laborales:** Entre las bases para el buen funcionamiento de la Granja un factor fundamental son las personas que se encargan del manejo de los diferentes procesos, las mismas que contarán con medidas de seguridad, como de satisfacción con el entorno laboral, como son los cuartos de control, cancelas, lugares de descanso, planes de manejo y capacitación del personal en cada uno de los procesos, etc.

3.3.3 Manejo Integrado de Plagas (MIP)

El MIP ha sido considerado como una solución promisorio de los problemas causados por insectos dentro de una perspectiva de agricultura sostenible (COBBE, 1998).

Es la utilización de todos los recursos necesarios por medio de procedimientos operativos estandarizados, para minimizar los peligros ocasionados por la presencia de plagas. A diferencia del control de plagas tradicional (sistema reactivo), el MIP es un sistema proactivo que se adelanta a la incidencia del impacto de las plagas en los procesos productivos.

El término manejo es más amplio y se trata de la manipulación de las plagas o del ambiente, que logrando un control adecuado de las plagas se evite en gran porcentaje el daño al ambiente tanto como desde el punto económico (INIAP, 1998).

Una de las definiciones más recientes (ANONIMO, 1993), establece que el MIP es “*Un sistema de manejo de plagas que, en el contexto del agroecosistema y la dinámica de población de las especies, utiliza todas las técnicas y métodos apropiados de manera armónica para mantener las poblaciones de plagas a niveles bajos, causando daños y pérdidas económicamente aceptables. Debe ser un sistema que tenga aceptación social que garantice estabilidad ecológica, seguridad ambiental y no afecte el desarrollo de los recursos humanos*”.

El manejo integrado tiene como fines:

- Reducir el riesgo de exposiciones a plagas y enfermedades por medio preventivo.
- Controlar las plagas y enfermedades por métodos mecánicos y biológicos.

En el Plan de Manejo a implementarse en la Granja Integral Autosuficiente se consideraran las siguientes premisas:

- Identificación exacta de la plaga o enfermedad y los organismos benéficos presentes, mediante un monitoreo frecuente y sistemático, el cual puede realizarse por medio de trampas e inspección visual de la planta y los alrededores, considerando los cultivos adyacentes y hospederos alternos.
- Definir el umbral económico para las plagas y enfermedades. Con base en el muestreo determinar si la aplicación es económicamente justificada.
- Considerar las condiciones climáticas del momento como apoyo en las predicciones de incidencia de plagas; en época lluviosa y húmeda, el desarrollo de hongos es más activo.

- Introducción de agentes de control biológico, posterior a una evaluación del agente en cuestión

Un control efectivo de los insectos depende de la combinación de prácticas culturales. Un buen control de malezas consideradas muchas veces como plagas, a mas de que elimina la fuente de alimentación para algunos insectos particularmente al iniciarse la primavera antes que los cultivos hayan emergido. A pesar de la efectividad de estas prácticas para reducir las poblaciones de plagas los productos químicos se usarán en el programa de control pero en cantidades mínimas, para que no se altere ni la salud humana, ni al medio ambiente (*TRUJILLO, 1991*).

Entre las Estrategias para el control de plagas y prácticas específicas utilizadas por los agricultores tradicionales de los países en desarrollo se muestran varios tipos de control en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Estrategias para el control de plagas y prácticas específicas utilizadas por los agricultores tradicionales.

ESTRATEGIAS	PRACTICAS
Control Mecánico y físico	<ul style="list-style-type: none"> • Espantapájaros, instrumentos de sonido. • Envoltura de frutas y vainas. • Troncos y carretillas pintadas con cal u otro material. • Destrucción de nidos de hormigas. • Extracción de huevos y larvas. • Recolección manual. • Extracción de plantas infestadas. • Poda selectiva. • Aplicación de materiales (ceniza, humo, sal, etc.) • Quema de la vegetación
Practicas Culturales	<ul style="list-style-type: none"> • Cultivo intercalado. • Sobresiembr a o niveles diversos de siembra. • Cambio de la fecha de siembra. • Rotación de cultivos. • Tiempo/épocas determinadas de cosecha. • Combinaciones de variedades de cultivos. • Desmalezaje selectivo. • Uso de variedades resistentes. • Manejo de fertilizantes. • Manejo del agua. • Técnicas para cultivar y labrar
Control Biológico	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de gansos y patos. • Transferencia de colonias de hormigas. • Recolección y/o crianza depredadores y parásitos para liberarlos al campo. • Manipulación de cultivos variados
Control de insecticidas	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de insecticidas botánicos. • Uso de plantas o partes de ellas para repeler o atraer. • Uso de plaguicidas químicos.
Prácticas religiosas/rituales	<ul style="list-style-type: none"> • Invocación de dioses y espíritus. • Colocación de cruces u otros objetos en el campo. • Fechas prohibidas para plantar

Fuente: ALTIERI Miguel. 1999

Entre los procesos de control de plagas y enfermedades a utilizarse en la Granja, se recomiendan los métodos naturales, prácticas culturales y control biológico. El uso de agroquímicos debe ser una práctica absolutamente justificada y necesaria, y, para su aplicación se deben considerar aspectos como que los agroquímicos utilizados sean adecuados para la plaga en cuestión, de baja toxicidad para los enemigos naturales y mamíferos, de baja persistencia y ser seguros para la salud humana y para el medio ambiente. Además deben estar aprobados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), organismos reconocidos internacionalmente (*TRUJILLO, 1991*).

El MIP procura reducir los problemas fitosanitarios a través de la utilización de diversas tácticas, considerando factores económicos, sociales y ambientales, optimizando el control en relación a todo el sistema de producción de una especie cultivada. Las principales tácticas, utilizadas en combinaciones diferentes conforme la situación de cada cultivo en cada localidad, se muestran en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Tácticas más comunes en el Manejo Integrado de Plagas

TACTICA	ASPECTOS QUE INVOLUCRA
<i>Control Genético</i>	Macho - esterilidad y otras tácticas semejantes
<i>Control Fitogenético</i>	Uso de variedades resistentes a plagas
<i>Control Cultural</i>	Prácticas que dificultan la supervivencia y/o el daño de las plagas
<i>Control Biológico</i>	Favorecer el desarrollo de enemigos naturales encontrados naturalmente en el cultivo o introducidos artificialmente
<i>Control Etológico</i>	Uso de trampas, atrayentes, feromonas, repelentes
<i>Control Físico</i>	Destrucción de las plagas por medios físico-mecánicos
<i>Control Legal</i>	Establecimiento de legislación prohibiendo la adopción de determinadas prácticas dañinas o el uso de productos peligrosos o aun el requerimiento de determinados procedimientos como la obligación de la destrucción del rastrojo del algodón, por ejemplo
<i>Control Químico</i>	Según el criterio de mínima y oportuna utilización

Fuente: Manejo Integrado de Plagas .Propuesta para América Latina. FAO. Roberto Cobbe. 1998.

Otras de las acciones a realizarse en la GIA para prevenir la proliferación de todo tipo de plagas están las siguientes:

- ***Destrucción de Residuos de Cosecha (rastros):*** Los rastros de la cosecha anterior albergan las poblaciones iniciales de insectos para el siguiente ciclo de cultivo; esta destrucción de residuos, incorporándolos al suelo o quemando los desechos reduce en un alto porcentaje las plagas y enfermedades que se presentan en los cultivos siguientes o en los lugares cercanos (SUMMY y FRENCH, 1998).

- ***Plantas Trampa:*** Existen algunas plantas que son más apetecidas que otras para ciertas plagas, estas plantas son sembradas cerca del cultivo principal haciendo que la plaga se establezca primeramente en esta plantación sin valor comercial y combatir la plaga o destruirla junto con las plantas trampa antes de que el cultivo de interés se vea afectado (SUMMY y FRENCH, 1998).

- **Campo Limpio:** Consiste en mantener el terreno completamente limpio por un período prolongado, no menor de dos meses. Esta práctica debe realizarse en grandes extensiones de terreno.

- **Preparación del Terreno:** Con el uso del arado y la rastra algunas de las pupas o huevos de las plagas van a quedar en un sitio profundo, impidiendo que puedan emerger, o bien van a quedar cerca de la superficie, exponiéndolas al frío, la desecación o los depredadores (SUMMY y FRENCH, 1998).

- **Siembra:** La elección de una fecha apropiada de siembra, puede favorecer el control de plagas, realizando la siembra en las épocas en que la plaga se encuentre ausente, o su nivel de infestación sea menor.

- **Variedades Cultivadas:** Es recomendable usar variedades resistentes a plagas y enfermedades y que a la vez estas mantengan un rendimiento económico adecuado. En muchos casos la producción no es la más adecuada, pero comparándola con el costo de combate de plagas y enfermedades, el rendimiento económico podría ser superior (SUMMY y FRENCH, 1998).

- **Control de Malezas:** Las malezas, además de competir por nutrientes, agua y luz, albergan tanto insectos como patógenos, que pueden en un momento convertirse en serios problemas para el cultivo, incluso en algunas malezas se lleva a cabo parte del ciclo de vida del insecto o patógeno. Se recomienda mantener limpio de malezas el terreno y alrededores, antes de realizar la siembra y durante el desarrollo del cultivo (SUMMY y FRENCH, 1998).

- **Manejo del Agua:** El agua de riego puede ser un factor importante para la distribución y diseminación de una plaga o enfermedad, además puede crear condiciones ambientales favorables para el desarrollo de las mismas.

- **Fertilizantes:** Una planta con una fertilización adecuada presenta mayor vigor y por consiguiente, más tolerancia al ataque de plagas y enfermedades; sin embargo una planta mejor fertilizada presenta también un crecimiento más rápido y mayor cantidad de tejido tierno, más apetecido por los insectos. No existe suficiente investigación aún en este sentido (SUMMY y FRENCH, 1998).

La fertilidad natural del suelo se debería mantener eligiendo prácticas culturales adecuadas. Se deben considerar aspectos importantes como el resultado del análisis de fertilidad de suelos, análisis foliares, tipo de suelo, vigor de la planta, variedad de la planta sembrada y producción esperada.

- **Densidades de Siembra:** En los cultivos sembrados muy densamente, las condiciones de humedad relativa dentro del cultivo suele ser muy alta y la acción del sol en las partes inferiores de las plantas muy escasa. Estas son condiciones que favorecen a muchas enfermedades y plagas. Una densidad adecuada permite una mejor aireación (SUMMY y FRENCH, 1998).

- **Manejo de la Planta:** En algunos casos como la poda y el raleo permiten una mejor aireación e iluminación, que en la mayoría de los casos, reducen el ambiente favorable para los organismos perjudiciales a las plantas (SUMMY y FRENCH, 1998).

Si el uso de agroquímicos es inevitable se deben seguir las siguientes reglas básicas:

- Momento adecuado, basado en umbrales, predicciones, estado de la plaga y su incidencia.
- Tratamiento adecuado y correcto, de acuerdo con lo especificado en la etiqueta, usando químicos específicos para el problema presentado y aprobados por el país de destino, evitando en lo posible los de amplio espectro y cumpliendo con el período recomendado desde la última aplicación a la cosecha. Con la técnica adecuada, usando la maquinaria correcta, calibrada como debe ser y en buenas condiciones.
- Para asegurar que las aplicaciones y la eliminación de restos de los agroquímicos se hagan en forma correcta, el personal encargado de las mismas debe estar debidamente capacitado para la labor.
- Se debe llevar y mantener un registro de todas las aplicaciones que se realicen

3.3.4 Control Biológico

El control biológico se define como "*la acción de parásitos, depredadores o patógenos que mantienen poblaciones de otros organismos a un nivel mas bajo de lo que pudiera ocurrir en su ausencia*" (DE BACH, 1968).

Como tal el control biológico se distingue de otros formas de control de plagas por actuar de una manera denso-dependiente, esto es, los enemigos naturales se incrementan en intensidad y destruyen una gran porción de la población cuando la densidad de esta población se incrementa y viceversa (DE BACH y ROSEN, 1991).

La Organización Internacional de Lucha Biológica (OILB) define el control biológico como "*la utilización de organismos vivos, o de sus productos, para evitar o reducir las pérdidas o daños causados por los organismos nocivos*". Desde este punto de vista se incluyen en este concepto no solo los parasitoides, depredadores y patógenos de insectos y ácaros, sino también el de fitófagos y patógenos de malezas así como feromonas, hormonas juveniles, técnicas autocidas y manipulaciones genéticas (DE BACH y ROSEN, 1991).

Existen tres técnicas generales de Control biológico: importación o control biológico clásico, incremento, y, conservación. Cada una de estas técnicas se puede usar bien sea sola o en combinación en un programa de control biológico. En el control biológico clásico, los enemigos naturales son deliberadamente importados de una región a otra con el propósito de suprimir una plaga de origen exótico. En el control biológico aumentativo, la eficacia de aquellos enemigos naturales que se encuentran en el lugar es realizada por liberaciones de individuos criados en insectario. (EHLER, 1990).

Sería deseable que el primer paso en el control biológico consistiera en conservar (preservar la actividad de sobre vivencia y reproducción) a los enemigos naturales nativos (o ya presentes en un cultivo) a fin de incrementar su impacto sobre las plagas (ANONIMO, 1990).

El énfasis de la estrategia por conservación está en el manejo del agroecosistema y su finalidad es proporcionar un ambiente favorable para la actividad, sobrevivencia y reproducción de los enemigos naturales que habitan en una región determinada y para lograr el éxito de este manejo en la GIA, es necesario conocer los factores que afectan las poblaciones de enemigos naturales en una granja y a partir de ahí diseñar estrategias

de manejo que den prioridad a las que tengan impacto positivo (*PEREZ CONSUEGRA, 2004*).

Lamentablemente, la conservación es la estrategia de control biológico que menos atención recibe por parte de los agricultores y en términos económicos la mayor contribución del control biológico no está en los programas de introducción, producción masiva y liberación de enemigos naturales sino en la actividad natural de éstos. (*PEREZ CONSUEGRA, 2004*).

3.3.4.1 Ventajas y Desventajas del Control Biológico.

El control biológico cuando funciona posee muchas ventajas (*OCAÑA y DURAN, 2000*) entre las que se pueden destacar:

- Poco o ningún efecto nocivo colateral de los enemigos naturales hacia otros organismos incluido el hombre.
- La resistencia de las plagas al control biológico es muy rara.
- El control biológico con frecuencia es a largo término pero permanente.
- El tratamiento con insecticidas es eliminado de forma sustancial.
- La relación coste/beneficio es muy favorable.
- Evita plagas secundarias.
- No existen problemas con intoxicaciones.

Entre las limitaciones que tiene el control biológico se pueden citar:

- Ignorancia sobre los principios del método.
- Falta de apoyo económico.
- Falta de personal especializado.

- No está disponible en la gran mayoría de los casos.
- Problemas con umbrales económicos bajos
- Enemigos naturales más susceptibles a los plaguicidas que las plagas.
- Los enemigos naturales se incrementan con retraso en comparación a las plagas que atacan, por lo cual no proveen una supresión inmediata.

En términos económicos, los beneficios, cuando los hay, son espectaculares; se ha calculado un retorno aproximado por cada dólar invertido en control biológico clásico de una plaga de 30:1, mientras que para el control químico la relación es 5:1 (*DE BACH, 1968*).

En la Granja Integrada se implementara un Plan de Manejo Integrado de Plagas en el que se incluirá al Control Biológico como un recurso de lucha contra organismo invasores de todo tipo.

3.3.5 Manejo Integrado de Cultivos (MIC)

El Manejo Integrado de Cultivos (MIC) es un enfoque integral de sistemas y de “granja en su totalidad” incorpora tecnologías apropiadas y buenas prácticas agrícolas tales como la reducción de los insumos de químicos, mejor manejo de los recursos en la granja y protección ambiental para aumentar la rentabilidad de la producción agrícola. A diferencia de los programas de extensión que proveen extensión para un cultivo o un grupo limitado de cultivos, este enfoque de sistemas de producción integrados le provee a los agricultores la capacidad de cambiar cultivos o combinaciones de cultivos basándose en la demanda del mercado (*VILLALOBOS, 2003*).

Entre los principales procesos a implementarse están:

3.3.5.1 Rotación de Cultivos

Las rotaciones de los cultivos son un componente vital de las practicas orgánicas en granjas. La producción continua del mismo tipo de cultivo en el mismo espacio de tierra conduce al agotamiento de los nutrientes requeridos para ese cultivo, apareciendo enfermedades en las especies, y creando condiciones que atraen a insectos plagas.

Los efectos positivos de la rotación de cultivos conduce al establecimiento de un balance de reservas nutritivas (fijación de nitrógeno, colocación de otros nutrientes en forma viva y fresca), y la interrupción de pestes, enfermedades y al reciclaje de malezas (SUQUILANDA, 1995).

Esta práctica consiste en alternar cultivos diferentes en un terreno con el propósito de alterar el proceso de desarrollo de las plagas y enfermedades que atacan a estos cultivos, los cuales deben poseer características diferentes, de manera que las plagas o enfermedades que ataquen a uno no sean de importancia para el otro.

La rotación requiere que el productor conozca de los papeles que los diferentes tipos de plantas juegan en todo el ecosistema. En un sistema productivo se involucran cinco tipos de plantas según el tejido que sea incentivado y removido en la cosecha:

- **Raíz.-** Cultivos cuya parte cosechada es la raíz, como papas, cebollas, zanahorias, remolachas, rábanos, etc.
- **Hoja.-** Cultivos cuya parte cosechada es la hoja como lechuga, espinaca, apio, orégano, culantro, etc.
- **Fruta.-** Cultivos de los cuales la parte cosechada es la fruta, como tomates, pimientos, manzanas, duraznos, limones, etc.
- **Semillas.-** Cultivos de los cuales se cosechan las semillas. Su papel es el de sofocar una maleza en particular cuando el cultivo es sembrado repetidamente, como las habas, trigo, cebada, fréjol, avena, etc.
- **Pasto/Hierba.-** Se promueve la siembra de césped para estabilizar la materia orgánica y se lleva mejor a cabo en áreas de producción animal (SUQUILANDA, 1995).

Las Rotaciones de cultivos deben considerar lo siguiente:

- Intercalación de pasto y cultivos en hilera para “descansar” y “rejuvenecer” los suelos.
- Fijación de nitrógeno atmosférico mediante la siembra de leguminosas.

- Producción de abono fresco a fin de promover la bioactividad y estabilizar nutrientes.
- Cubrir y proteger los cultivos para el control de la erosión.
- Cultivos sembrados profundamente para promover una mejor labranza del suelo
- Colocación de plantas con características de acumulación alelopáticas o minerales.

El Plan de Rotación de cultivos de la GIA, debe estructurarse en base a los registros de los cultivos de la GIA. Este plan debe basarse en un entendimiento de la naturaleza de los cultivos específicos involucrados y en los efectos que cada uno de estos tiene en el suelo y en el medio ambiente que le rodea (*SUQUILANDA, 1995*).

Consecuentemente las interacciones complementarias en sistemas diversificados de cultivo que dan como resultado mejor fertilidad del suelo y protección biológica a los mismos, obteniendo así un manejo y una producción óptima.

Las leguminosas en rotaciones o como abono verde son de gran utilidad para controlar la erosión del suelo y mantener su materia orgánica. Un cultivo típico de rotación de 3 a 6 años comúnmente usado por los agricultores orgánicos del medio oeste y del noreste de EEUU incluyen la alfalfa o el trébol, el maíz, la soya y los granos pequeños (*ALTIERI, 1999*).

Las leguminosas bien inoculadas entregan nitrógeno en abundancia para el siguiente cultivo de gramíneas. Por ejemplo, un primer año de alfalfa, que produzca de 7 a 11 toneladas por hectárea, cubrirá especialmente las necesidades de nitrógeno del siguiente cultivo de maíz con una producción igual o mayor que la del maíz fertilizando continuamente con 150 a 200 kg. de nitrógeno por hectárea (*ALTIERI, 1999*).

3.3.6 Manejo de Suelos y de la Materia Orgánica

El manejo de la materia orgánica sobre los suelos es de capital importancia en los métodos de producción orgánica de cultivos, utilizados en la GIA, ya que el contenido de materia orgánica en los suelos varía mucho dependiendo de las condiciones climáticas, prácticas de cultivo, rotación de las cosechas y la adición de abonos frescos: desechos animales, residuos de cosechas y otros materiales orgánicos. Cuando se añade

fertilizantes al suelo sin la adición de componentes carbonados orgánicos, frecuentemente la tierra se deteriora.

Los niveles deseables de materia orgánica en los suelos de cultivo varían desde el 2% en las zonas áridas, al 5% y más en los valles fértiles (*TRUJILLO, 1991*).

El manejo apropiado de la materia orgánica tiene como propósitos:

- Mezclar adecuadamente con la tierra, para mejorar su estructura y la capa de cultivo del suelo.
- Mejorar la aireación y penetración del agua, y de igual manera la capacidad de retención de la humedad.
- Suministrar en abundancia partículas con carga negativa de tamaño coloidal (humus).
- Actuar como agente regulador para evitar cambios abruptos de pH en los suelos.
- Suministrar carbono que es una fuente de energía para los microorganismos del suelo.
- Suministrar reservas de nutrientes, particularmente nitrógeno y fósforo, requeridos para la actividad biológica y la producción del humus
- Promover la diversidad en la comunidad microbial del suelo.

El uso del suelo es uno de los aspectos notables respecto a la relación que se establece con la naturaleza. Aquí existe una profunda diferencia entre el uso del suelo por parte del gran productor y del pequeño productor. Esta diferencia tiene relación con el saber popular y la racionalidad productiva, en términos de conservación, abonamiento o “fertilización”, roturación e impacto sobre el suelo, pues entre una ganadería extensiva ó un monocultivo y una huerta multidiversa - multiestratos con recirculación de materia orgánica, manejo de cobertura vegetal y siembras en sentido de la pendiente entre otras practicas, se manifiesta no solo una relación distinta con el medio natural sino que además se expresa una forma particular de conocimiento o saber ligado a unas relaciones vitales de existencia y trascendencia (*VILLALOBOS, 2003*).

La pendiente es un criterio muy importante para definir la distribución de espacios en el predio, para decidir donde y que uso darle al suelo.

3.3.7 Subproductos Reutilizables en la Granja Integrada Autosuficiente

3.3.7.1 Reciclaje de nutrientes

Dentro de la Granja Integrada Autosuficiente se intentan utilizar las energías naturales que entran en el sistema y las que se generan en la propia finca, para conseguir un ciclo de energía. No sólo se recicla, sino que se intenta capturarla, almacenarla y utilizarla antes de que se degrade, para que de esta manera se abastezca autónomamente en todos los procesos y subprocesos (*AGRUCO, 1993*).

3.3.7.2 Abono Orgánico

El abono orgánico es un producto natural resultante de la descomposición de materias de origen animal, vegetal o mixto, que tiene la capacidad de retención de humedad, activa la capacidad biológica y por ende mejora la producción y productividad de los cultivos (*SUQUILANDA, 1995*).

Para incrementar el valor de estos desechos ha sido necesario convertirlos en productos útiles con procesos como el compostaje.

3.3.7.3 Compostaje

El compostaje o “composting” es el proceso biológico aeróbico, mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia rápidamente biodegradable (restos de cosecha, excrementos de animales y residuos urbanos), permitiendo obtener "compost", abono excelente para la agricultura.

El compost o mantillo se puede definir como el resultado de un proceso de humificación de la materia orgánica, bajo condiciones controladas y en ausencia de suelo. El compost es un nutriente para el suelo que mejora la estructura, ayuda a reducir la erosión y la absorción de agua y nutrientes por parte de las plantas. El compost puede ser elaborado en la misma granja sin incurrir en mayores costos (*DONOSO*).

3.3.7.3.1 Propiedades del Compost

- Mejora las propiedades físicas del suelo. La materia orgánica favorece la estabilidad de la estructura de los agregados del suelo agrícola, reduce la densidad aparente, aumenta la porosidad y permeabilidad, y aumenta su capacidad de retención de agua en el suelo. Se obtienen suelos más esponjosos y con mayor retención de agua.
- Mejora las propiedades químicas. Aumenta el contenido en macronutrientes N, P,K, y micronutrientes, la capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.) y es fuente y almacén de nutrientes para los cultivos (*BARAHONA, 1998*).
- Mejora la actividad biológica del suelo. Actúa como soporte y alimento de los microorganismos ya que viven a expensas del humus y contribuyen a su mineralización.
- La población microbiana es un indicador de la fertilidad del suelo (*BARAHONA, 1998*).

3.3.7.3.2 Factores que Condicionan el Proceso de Compostaje

El proceso de compostaje se basa en la actividad de microorganismos que viven en el entorno, ya que son los responsables de la descomposición de la materia orgánica. Para que estos microorganismos puedan vivir y desarrollar la actividad descomponedora se necesitan unas condiciones óptimas de temperatura, humedad y oxigenación.

Son muchos y muy complejos los factores que intervienen en el proceso biológico del compostaje, estando a su vez influenciados por las condiciones ambientales, tipo de residuo a tratar y el tipo de técnica de compostaje empleada. Los factores más importantes son:

a) Temperatura. Se consideran óptimas las temperaturas del intervalo 35-55 °C para conseguir la eliminación de patógenos, parásitos y semillas de malas hierbas

b) Humedad. En el proceso de compostaje es importante que la humedad alcance unos niveles óptimos del 40-60 %. Si el contenido en humedad es mayor, el agua ocupará todos los poros y por lo tanto el proceso se volvería anaeróbico, es decir se produciría una putrefacción de la materia orgánica. Si la humedad es excesivamente baja se disminuye la actividad de los microorganismos y el proceso es más lento. El contenido de humedad dependerá de las materias primas empleadas.

c) pH. Influye en el proceso debido a su acción sobre microorganismos

d) Oxígeno. El compostaje es un proceso aeróbico, por lo que la presencia de oxígeno es esencial

e) Relación C/N equilibrada. El carbono y el nitrógeno son los dos constituyentes básicos de la materia orgánica. Por ello para obtener un compost de buena calidad es importante que exista una relación equilibrada entre ambos elementos. Teóricamente, una relación C/N de 25-35 es la adecuada, pero esta variará en función de las materias primas que conforman el compost (*BARAHONA, 1998*).

3.3.8 Buenas Prácticas de Manejo (BPM)

Se refieren a todas las actividades que se realizan en la GIA , así serán las labores requeridas para lograr que el producto sea puesto en condiciones óptimas para la siguiente etapa que es el proceso de post-cosecha.

Las BPM incluyen desde la cuidadosa cosecha, protección del material cosechado, hasta un correcto transporte y empaquetamiento final (*CDA, 2001*).

Las labores de selección, clasificación, acondicionamiento y empaque, requieren especialmente de mucha manipulación por parte de los trabajadores, por lo que debe ponerse especial atención en como realizar las actividades y en la limpieza de manos, equipos, de utensilios y demás (*CDA, 2001*).

Así mismo el área de empaque de la GIA, debe ser una estructura claramente definida, aislada del exterior, en buenas condiciones, debe mantenerse limpia y ordenada.

El agua utilizada para lavar el producto cosechado debe ser potable o clorada para evitar la contaminación del alimento con enfermedades como cólera, hepatitis, salmonelosis.

Los equipos y herramientas utilizados dentro de la empacadora deben estar adecuadamente ordenados, limpios y con un mantenimiento. Las balanzas deben estar limpias y debidamente calibradas.

La manipulación de productos alimenticios requiere un alto nivel de higiene, para evitar la contaminación y proliferación de enfermedades; por parte del personal, y el lugar donde se realizan dichas actividades (CDA, 2001).

3.3.8.1 Manejo Poscosecha y Limpieza

Un buen manejo poscosecha incluye:

- Cosechar en el momento óptimo para maximizar el tiempo de almacenaje y la calidad de consumo.
- Minimizar el uso de químicos de poscosecha; en caso necesario, cualquier químico utilizado debe estar dentro de los requerimientos legales.
- Buscar técnicas alternas que ayuden a reducir la necesidad de uso de químicos, como por ejemplo atmósfera controlada, temperaturas, etc. (CDA, 2001).

3.3.8.2 Desechos y contaminación

En la producción agropecuaria de la GIA el manejo y disposición adecuada de los desechos sólidos generados en la misma, consta de dos componentes fundamentales: el primero consiste en la recuperación de Material Orgánico, el mismo que servirá como materia prima para la producción de abonos verdes a posteriori y; el segundo, en la correcta clasificación de los materiales cuya disposición final será el botadero Municipal designado (CDA, 2001).

Todas las operaciones deben realizarse procurando una producción mínima de desechos, sean éstos orgánicos o inorgánicos, para eliminar el riesgo de contaminación (COBBE, 1998).

3.3.9 Manejo Sostenible del Agua

No existe un control adecuado en el uso de agroquímicos que contaminan el suelo y el agua, con el peligro que ello supone para la salud humana y el incremento de costes de tratamiento en la descontaminación del agua (*ECLAC, 1989*).

Dentro de los problemas más serios se encuentra la contaminación con fertilizantes nitrogenados.

Otro de los factores debidos a la actividad agraria que incrementan el riesgo de contaminación de los acuíferos es la infiltración de los residuos procedentes de los plaguicidas aplicados a los cultivos. Hay que tener en cuenta que las legislaciones en materia de calidad de las aguas establecen los niveles tóxicos de los plaguicidas de forma individual, sin embargo, la presencia de dos o más puede causar efectos sinérgicos a menor concentración que la que se establecería de forma individualizada (*HISPAGUA, 2005*).

Los improvisados sistemas de riego adecuados a las necesidades mas urgentes, logran un evidente desperdicio del liquido, lo cual perjudica notablemente a otros sectores donde se lo necesita y a su vez daña el cultivo ya que colapsa la capacidad de retención del suelo y se inundan.

3.3.9.1 El Almacenamiento del Agua Lluvia

Una de las maneras de darle un uso eficiente al agua, es una vez que el agua llega al lugar en el que habrá de retenerse, se puede optar por diversos métodos de almacenamiento, entre ellos el estancamiento temporal en terrenos de cultivo con bordos a nivel. La elección del método está en función de la cantidad de agua a almacenar, del tipo de terreno y de la inversión requerida (*ECLAC, 1989*).

En vista de tan graves predicciones se propone realizar un Plan de Riego de los Cultivos dentro de la GIA, en que se incluyan las necesidades de la planta, evitando la evapotranspiración, etc., para así lograr un correcto uso del recurso.

En vista de que la zona del valle tiene épocas de precipitación muy alta, se propone el aprovecharla para abastecer de agua limpia para las necesidades de la Granja y sus componentes.

3.3.9.1.1 Ventajas del Agua de Lluvia:

- Es la más limpia, “destilada” por el sol y las nubes.
- Es agua potable, si la cosechamos, almacenamos y filtramos cuidadosamente
- Esta accesible en cualquier lugar donde hay lluvia
- No se necesitan muchas tuberías, bombas caras, ni filtros sofisticados para cosecharla.

3.3.9.1.2 Desventajas

- Para guardar el agua de lluvia, se necesitan cisternas y contenedores, con suficiente capacidad para guardar agua durante los meses secos. Estos tienen un costo considerable.
- Necesitamos mucha superficie impermeable, así como espacio debajo de ellas, para ubicar las cisternas y llenarlas por gravedad.
- Para evitar, que el agua se pudra o se llene de mosquitos, las cisternas tienen que estar selladas y protegidas de la entrada de luz, viento, polvo y animales (ECLAC, 1989).

A continuación se ha esquematizado un cálculo relacionado con las principales necesidades de agua son:

Cuadro 6. Necesidades Básicas de agua

NECESIDADES DE AGUA	
<u>Personas</u>	<u>litros/día</u>
Preparación de alimentos	15
Aseo Personal	60
Sanitarios	25
<u>Animales</u>	
Cien gallinas	15
Cien pavos	30

Fuente: Ma. Isabel Latorre

3.3.9.2 Manejo del Agua como Proceso

El manejo adecuado del agua dentro de la Granja Integrada Autosuficiente, requiere la consecución de etapas secuenciales del proceso como son: la planificación, el diseño, la instalación, la operación y el mantenimiento; con monitoreo del proceso. Todo esto conforme a las realidades de muchas actividades de manejo de recursos de agua y tierra, donde el proyecto es la unidad de mayor decisión (*HISPAGUA, 2005*).

El agua debe ser dividida de conformidad a los varios tipos de usos de la tierra existentes o con mejores perspectivas, tal como es el caso de la agricultura, el comercio, las necesidades básicas, entre otros (*HISPAGUA, 2005*).

Adicionalmente el Manejo del agua, se debe realizar en función de la clase de cultivo, sus necesidades de humedad; así como en función de la estación en curso; como en función de la fertilización que se quiera dar a los cultivos.

Todos estos aspectos mencionados perfeccionan las prácticas Tradicionales de manejo del agua; ya que el riego por gravedad causa serios daños de erosión al suelo, como en lo que son gastos innecesarios del recurso.

3.4 Rentabilidad Agroecológica

“La verdadera ganancia Agroecológica en una GIA, está en poder producir eficientemente a bajos costos, productos de la reducción en el uso de insumos externos, manteniendo los rendimientos”. Dicha rentabilidad se la demuestra con métodos económicos convencionales (*TRUJILLO, 1991*).

Según estudios realizados se comprobó que la rentabilidad de un terreno, considerado como conjunto con todos sus subsistemas, esta entre 23 y 52 % muchísimo más alta que muchas otras actividades, incluso no agrarias. Otra observación es que los predios agroecológicos no se descapitalizan y por el contrario crecen con el pasar del tiempo. Esta rentabilidad es muy alta si comparamos desde el punto de vista de fertilización y control de plagas (*TRUJILLO, 1991*).

CAPITULO IV

4. METODOLOGIA

El desarrollo de la siguiente investigación tuvo cuatro etapas:

4.1 Metodología de la Investigación del Análisis de Mercado

- Este análisis se desarrolló primero con una investigación de campo y una revisión de fuentes secundarias.

Se procedió a encuestar a una muestra de la población sobre la aceptación de los productos que se quieren introducir en el mercado local. Esta población es una muestra representativa del Área de Influencia Directa. Ver Anexo 1.

En la investigación de campo se realizaron encuestas y visitas personales a los clientes identificados, con el formato del Anexo 2.

Se realizó la tabulación de las encuestas, identificando principalmente:

- * Potenciales clientes y su localización por medio de familiares y vecinos.
- * Las encuestas/entrevistas se realizaron en base a un formulario previamente estudiado y definido.
- * La demanda y la preferencia de los productos que se ofrecerán en la GIA.

Es importante destacar que se realizaron entrevistas para obtener datos relevantes del Proyecto, y las posibilidades del mismo cuando sea de establecerse la estrategia para consolidar el mercado objetivo.

Para este estudio de mercado se realizaron un mínimo de encuestas/entrevistas a los clientes objetivos, tomando una población referencial de 200 familias en el Área de Influencia Directa, de donde se tomaron 100 familias como muestra representativa. De éstas, 60 se inclinaron por los productos orgánicos de la Granja.

Cuadro 7. Selección de la población encuestada para la toma de una muestra representativa.

Población	Muestra Representativa	Aceptación del Producto
200 familias	100 familias	60 familias

Fuente: Ma. Isabel Latorre

- A continuación se realizó un inventario general de los productos que consumen quienes habitan en la Granja para determinar el consumo interno de las familias, consideración que es básica para determinar el autoconsumo, uno de los factores representativos de la integración de la GIA. Esto, a su vez, incide en un ahorro significativo para la familia.
- Seguidamente, se procedió a realizar una estimación de la producción trimestral en la granja respecto a los costos que estarían implicados, se hizo un análisis de los costos comerciales reales del mercado actual; y, finalmente se pudo estimar el ahorro familiar que representaría este autosustento para las familias de la GIA.

Al ser cultivos comerciales, un gran porcentaje de la granja deberá destinarse a cultivos con buena salida de mercado y sobre todo con efectivas posibilidades de comercialización a precios convenientes. Los precios de los vegetales estarán sujetos a la oferta – demanda del mercado local de la temporada que este transcurriendo.

En el análisis de los competidores, se concluyó que la competencia más fuerte que se presenta para la granja integral es la cantidad de ferias libres por el precio y cantidad de productos que presentan al consumidor.

No existen proyectos similares cerca del sector enfocado a la producción orgánica integral.

- Posteriormente, se realizó un análisis económico de los costos de inversión del levantamiento de las estructuras físicas y de animales reproductores, así como activos fijos, activos diferidos, capital de trabajo, tanto como de los procesos e insumos necesarios para el buen funcionamiento de la GIA.

Estos análisis de la inversión inicial se realizaron tomando como base los precios fluctuantes del mercado local, por lo tanto están sujetos a cambios.

- Finalmente, se realizó un flujo de caja en el cual se mostraba la rentabilidad del proyecto a largo plazo. Para esto se determinó el valor de las variables VAN y TIR.

El Valor Actual Neto (VAN) es la diferencia entre todos los ingresos y todos los egresos actualizados al período actual. Según el criterio del valor actual neto, el proyecto debe aceptarse si su valor actual neto es positivo.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es un método de evaluación de la inversión, el cual establece la tasa de descuento que sería necesario aplicar para balancear los costos presentes y los futuros con las utilidades, logrados a través del flujo de caja .

4.2 Metodología del Levantamiento Topográfico

El Levantamiento Topográfico fue realizado por el Ingeniero Civil Alberto Latorre, aplicando los procedimientos correspondientes y adecuados al área de estudio.

4.3 Metodología del Muestreo de Suelos

- Se delimitó el área haciendo un plano sencillo de la superficie más o menos homogénea, separando su área en divisiones uniformes de acuerdo a su fisiografía y otras características externas.
- Definidos los límites de cada división, se procedió a tomar las submuestras recorriendo el terreno en cuadrícula, tomando submuestras en cada punto cada 10 metros. Antes de la toma de muestras, se debió limpiar el área del punto de muestreo, luego excavar en cada uno de los puntos de muestreo un hoyo de aproximadamente 40cm. de profundidad. (*CARILLO, 1995*).
- Se tomó aproximadamente 100-200 g. de suelo en un balde plástico limpio. Una vez realizada esta operación en cada uno de los puntos y extraído el mismo

volumen de suelo para la submuestras, las herramientas debieron limpiarse después de tomar cada submuestra.

- Se mezclaron y homogeneizaron apropiadamente las submuestras .
- Se hizo el cuarteo y toma de la muestra compuesta de las partes opuestas aproximadamente 1 Kg que sirvió para llevar al laboratorio.
- Se empacó la muestra y se la etiquetó con los datos necesarios (*CARILLO, 1995*).

4.4 Metodología del Diseño de la Granja Integrada Autosuficiente

Este proyecto es un modelo prospectivo de unidad de producción de granjas empleando como estrategia la agricultura biológica.

Esta propuesta incluye la formulación del modelo teórico al cual se aspira dentro de la factibilidad operativa y de las previsiones demográficas, así como de otros factores de la ecología y del desarrollo socioeconómico de la región.

El proyecto está dirigido al ámbito geográfico de los moradores de la Urbanización Mirasierra; su adaptabilidad está dada por el tipo de cultivo que se desea emplear de acuerdo al clima y alas condiciones topográficas del terreno y de la demanda de las personas.

4.4.1 Procedimiento del Diseño Propuesto

En base a los Análisis de Suelo realizados, al Levantamiento Topográfico, a las condiciones climatológicas, la disposición de recurso y al Análisis de Factibilidad del Proyecto, se procedió al Diseño grafico a escala de la Granja Integrada Autosuficiente, de la estructura física de las instalaciones de uso familiar, de producción y sus diferentes procesos fundamentándose principalmente los aspectos social, ambiental, alimentario y económico.

El procedimiento para diseñar la Granja fue el siguiente:

- La división del terreno en áreas.
- La determinación de los procesos para cada área, según la función dada.

Las principales directrices que rigen los principios para el diseño de estos sistemas son:

4.4.1.1 Zonas y Sectores

Se planificaron las zonas y ubicaron los componentes según la propensión del uso o según la frecuencia de trabajo en los mismos. Por ejemplo, los componentes que necesitan una mayor atención como son las visitas más frecuentes, se situaron más próximas a la casa. Igual sucede con el caso de los gallineros y conejeras, ya que estos son animales que necesitan cuidados constantes durante el día y de vigilia durante la noche (*BARAHONA, 1998*).

Por tanto, cada componente deberá ser ubicado tomando en consideración su interrelación con los demás y no apreciado aisladamente por sí mismo. Es así como un estanque se tendrá que localizar de tal forma que la gravedad dirija el flujo del agua hacia los diferentes cultivos y supliendo también las necesidades de los animales que componen estos sistemas (*BARAHONA, 1998*).

De esta manera se logra una distribución integrada en la cual esta conceptualizada la GIA

4.4.1.2 Diversas Funciones de Cada Componente

Se pretende con este mecanismo que cada componente cumpla con más de una función. Se procura cubrir cada función básica con la interacción de varios componentes. De allí que necesidades básicas importantes como son: agua, alimento, energía y protección contra fuego, deben suplirse mediante la adopción de dos o más posibilidades. Con todo este proceso, se aspira también a disponer de diversas fuentes de ingresos (*BARAHONA, 1998*).

4.4.1.3 Optimización en el Uso de Energías

Para conseguir un ciclo de energía, se intentan optimizar las fuentes naturales que entran en el sistema (sol, viento o lluvia) así como las que se generan en la propia finca.

Por otro lado no sólo se recicla esta energía, sino que se intenta capturarla, almacenarla y utilizarla antes de que se degrade. Por ejemplo, se pueden tener sistemas de recogida de agua de lluvia o elaborar compost y abonos verdes (BARAHONA, 1998).

Se deben elegir componentes de diseño que produzcan o ahorren energía, se aboga por la energía solar, eólica, invernaderos o biodigestores, los cuales generan beneficios grandes a bajos o nulos costos de inversión (BARAHONA, 1998).

Las Granjas Integrales Autosuficientes presentan una diversidad más elevada de especies domesticadas que las granjas convencionales dado que son, en su mayoría, granjas mixtas que integran la crianza de animales con la producción de cultivos. Utilizan además rotaciones amplias y diversas, intercultivos y coberturas verdes, y mantienen la fertilidad del suelo por medio del cultivo de leguminosas que fijan el nitrógeno; lo cual también aporta con la optimización en el uso de recursos y energías.

CAPITULO V

5. RESULTADOS

A continuación se muestran los resultados obtenidos a lo largo de la investigación

5.1 Análisis de Mercado.

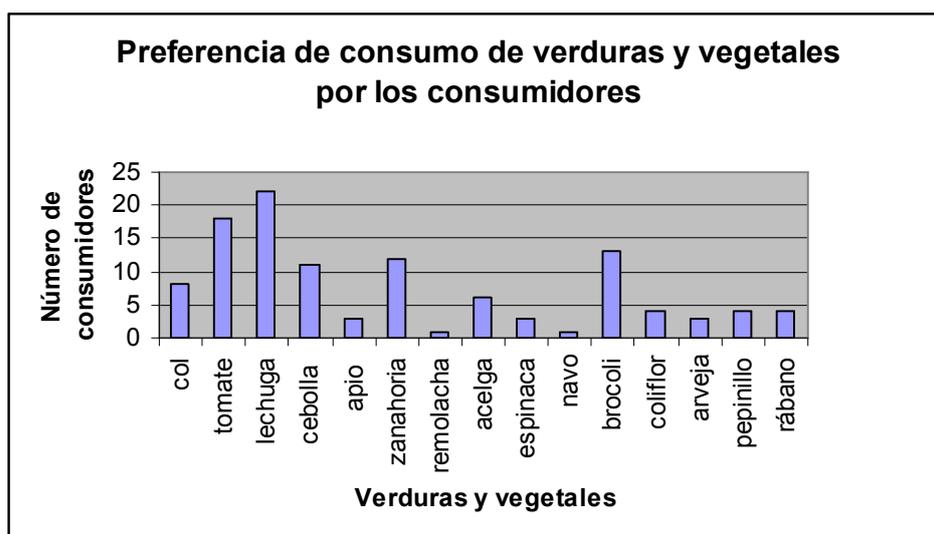
Cuadro 8. Inventario del Consumo de la Granja Integrada, de acuerdo a las familias que la habitan

VEGETALES	ISABEL				LOLA			
	Semanal (un.)	libras	Mensual(Kg)	Anual (Kg)	Semanal (un.)	libras	Mensual(kg)	Anual (Kg)
Pimiento	3	1,2	0,6	6,7	6	1,9	0,8	10,1
Rábano	10	0,7	0,3	3,8	30	1,1	0,5	5,8
Zanahoria	5	3,0	1,4	16,3	25	4,5	2,0	24,5
Remolacha	3	1,2	0,5	6,2	5	1,7	0,8	9,4
Papa	20	9,3	4,2	50,4	50	13,9	6,3	75,6
Fréjol	70	3,3	1,5	17,8	200	4,9	2,2	26,6
Lechuga	1	2,8	1,3	15,4	3	4,2	1,9	23,0
Brócoli	1	1,2	0,5	6,5	2	2,4	1,1	13,1
Col	1	3,0	1,4	16,3	2	6,0	2,7	32,7
Arveja	60	2,0	0,9	10,9	120	4,0	1,8	21,8
Coliflor	1	1,2	0,5	6,5	2	2,4	1,1	13,1
Cebolla larga	3	2,0	0,9	10,9	5	3,3	1,5	18,1
Cebolla paitaña	4	1,3	0,6	7,2	6	2,0	0,9	10,9
Culantro	1	0,2	0,1	1,1	2	0,4	0,2	2,2
Perejil	1	0,2	0,1	1,1	2	0,4	0,2	2,2
Acelga	3	1,0	0,4	5,3	8	1,5	0,7	7,9
Choclos	4	5,8	2,6	31,7	25	8,7	4,0	47,5
FRUTAS								
Tomate de árbol	10	2,7	1,2	14,4	20	4,0	1,8	21,6
pera	4	1,0	0,5	5,4	30	7,5	1,8	21,6
manzana	4	1,0	0,5	5,4	40	10,0	4,5	54,4
Babaco	1	2,0	0,9	10,9	4	8,0	3,6	43,5
Taxo	8	1,2	0,5	6,6	15	1,8	0,8	9,9
Mora	60	1,5	0,7	8,0	120	2,2	1,0	12,0
Limón	10	4,9	2,2	26,4	30	7,3	3,3	39,6
ANIMALES Y DERIVADOS								
Huevos	10	2,0	0,9	10,9	25	5,0	2,3	27,2
leche	4	9,1	4,1	49,4	10	22,7	10,3	123,6
Pollo	2	52,3	23,8	285,1	5	78,6	35,6	427,7
TOTAL	296,0	116,9	53,1	636,7	722,0	210,3	93,8	1125,4

Fuente: Ma. Isabel Latorre

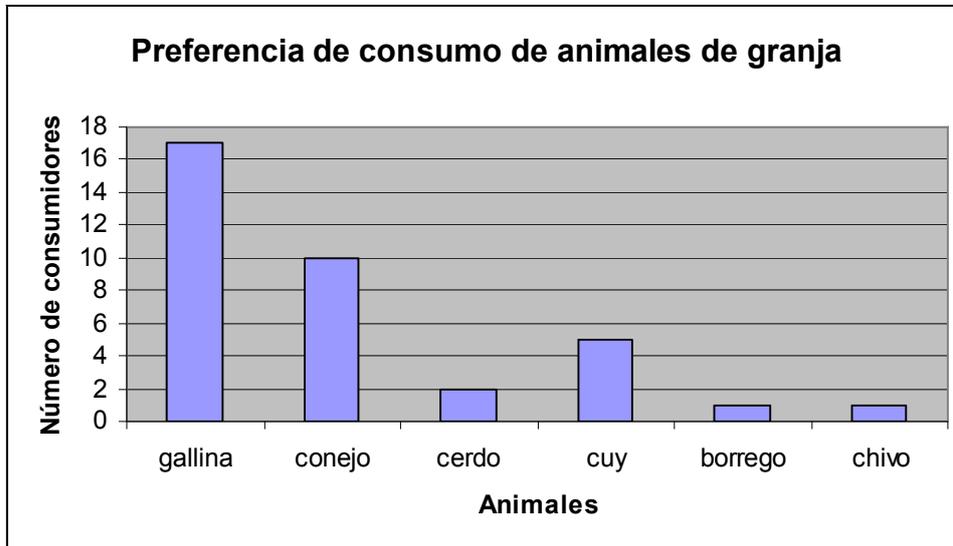
Según el Cuadro 8, se observa que las verduras con mayor demanda dentro de los habitantes de la GIA y las más rentables son: la arveja, el fréjol, junto con la papa, el rábano y la zanahoria. Seguidamente están las frutas como: mora, limón y tomate de árbol. Finalmente, entre los derivados de animales los de mayor demanda serían los huevos. Estos datos sustentaron la elección de los diferentes sembríos a implementarse dentro de la GIA

Cuadro 9. Relación entre el Número de consumidores y la aceptación de productos vegetales



Como se muestra en el Cuadro 9, las tabulaciones de los resultados de las encuestas, se puede observar que los productos de mayor demanda son la lechuga, el tomate riñón, el brócoli y la zanahoria, lo cual indica que estos darán un mayor rédito económico por la cantidad de producto requerido. De otra parte, los de menor aceptación serían el nabo y la remolacha.

Cuadro 10. Relación entre Número de Consumidores y la aceptación de productos Animales



Fuente: Ma. Isabel Latorre

En el cuadro 10, Se observa que los animales de mayor demanda son la gallina, el conejo y el cuy, lo que demuestra una buena acogida en el mercado. Mientras que el cerdo, el borrego y el chivo tienen una baja demanda entre las preferencias de los posibles consumidores.

En base a estas preferencias y al inventario de consumo en la Granja, se eligió el tipo de animales y de cultivos que se implementarán dentro del sistema Integrado de la Granja Integral autosuficiente.

Cuadro 11. Datos de Producción Vs. Costos

PRODUCTOS	Producción Trimestral (Kg)	Costo de Producción Trimestral (\$)	Consumo Trimestral (kg)	Costo Comercial (\$)	Excedente trimestral (Kg)	Costo	Ahorro familiar trimestral (\$)
						Total (\$)	
Pimiento	8	0,1	4,2	1,10	3,8	4,1	4,6
Rábano	7	0,05	2,4	1,10	4,6	5,0	2,6
Zanahoria	20	0,05	10,2	0,55	9,8	5,3	5,6
Remolacha	10	0,05	3,9	1,10	6,1	6,7	4,3
Papa	60	0,14	31,5	0,18	28,5	5,0	5,5
Lechuga	18	0,05	9,6	1,10	8,4	9,2	10,6
Choclos	30	0,12	19,8	1,00	10,2	10,1	19,8
Fréjol	22	0,2	11,1	1,20	10,9	12,9	13,3
Acelga	4	0,05	3,3	0,88	0,7	0,6	2,9
Mora	10	0,05	5	1,00	5	5,0	5,0
Limón	20	0,1	16,5	0,50	3,5	1,7	8,3
Taxo	8	0,1	4,13	0,50	3,9	1,9	2,1
Tomate de árbol	40	0,8	9	1,20	31	36,4	10,8
Pollo	300	1,5	178,2	0,99	121,8	119,1	176,4
Conejos	240	1	48	1,75	192	335,0	84,0
Cuy	75	1	15	1,65	60	98,0	24,8
Pavos	180	1	108	1,50	72	107,0	162,0
TOTAL	1052		479,83		572,2	762,728	542,6

Fuente: Ma. Isabel Latorre B.

En el Cuadros 11 se observan las estimaciones de producciones trimestrales que tendrá la GIA, las cuales estarán sujetas a variaciones dependiendo de la temporada de siembra, los factores climáticos y los costos de producción.

Consta así mismo el costo de producción de los diferentes productos, siendo la producción de mayor valor la de los animales (pollos y cuyes) por los insumos que la producción de estos implica. Asimismo, se estima también el consumo trimestral de las familias que habitan la GIA.

Constan adicionalmente, los precios comerciales de los productos en el mercado basados en los costos del mercado local.

Se realizó el cálculo del excedente de producción de la granja, el cual se destinará a la venta, siendo los productos con mayor excedente entre animales; los pollos en pie con

121.8 Kg/trimestre y los conejos con 192 Kg/trimestre, y entre los productos vegetales el tomate de árbol con 31 Kg/trimestre; las papas con 28,5 Kg/trimestre; el choclo con 10,2 Kg/trimestre; los mismos que dan un total de 572,2 Kg/trimestrales.

Finalmente, se estimó el valor económico que representa el ahorro familiar por concepto de autoabastecimiento de productos que es de \$542,6/ trimestrales.

Al ser cultivos de primera necesidad, un gran porcentaje de la granja deberá destinarse a cultivos con buena salida de mercado y buenas posibilidades de comercialización a precios competitivos y acordes con el mercado local, los mismos que estarán sujetos a la oferta y a la demanda de la temporada.

Cabe destacar que en el primer año de funcionamiento la producción iniciara desde el segundo trimestre; la misma que llegara al 50% de la capacidad de las instalaciones, al 75% en el segundo año y a partir del tercer año alcanzara el 90%; debido a que las perdidas por mortandad se calculan en un 10%.

La producción en kilogramos trimestrales de los frutales de la Granja Integral Autosuficiente siendo los que producirán en mayor cantidad el babaco con 315 Kg, el aguacate con 300 Kg, el chirimoyo con 150 Kg, el tomate de árbol y el limón con 150 Kg de producción estimada. Ver Anexo 5.

Entre los costos de funcionamiento que incluyen los insumos anuales están los costos de insumos, los cuales pueden variar de acuerdo al mercado local. Los proveedores serán los mercados aledaños a la granja, ya que existe un gran comercio de esta clase de productos en la zona Ver Anexo 6

Cuadro 12. Costos del Capital de Trabajo

CAPITAL DE TRABAJO	VALOR UNITARIO (\$)	VALOR ESTIMADO (\$) PARA 4 MESES
Servicio de agua	20	80
Servicio de luz	30	120
Servicio telefónico	10	40
Sueldo	200	800
TOTAL	\$ 260,00	\$ 1.040,00

Fuente: Ma. Isabel Latorre

En el Cuadro 12 se muestran los costos del capital de trabajo, donde se incluyen los servicios básicos, así como los sueldos de trabajadores en una proyección en el tiempo de cuatro meses. Para determinar el capital de trabajo se considera que a partir del cuarto mes va a empezar la producción, lo que indica que a partir del quinto mes se van a poder solventar los costos fijos.

Los llamados Costos de Trabajo, a partir del cuarto mes de producción pasan a ser costos de operación.

En lo referente a los Costos por ventas, los cuales representan al capital necesario para la venta del producto; se muestran detallados en el Anexo 8.

Los valores de los activos fijos y diferidos que implica la estructuración de la GIA. Dentro de los activos diferidos están la Constitución de la Empresa y el Registro Sanitario, valores que se desembolsan por una sola vez en la etapa de iniciación del Proyecto Ver Anexos 7.

Cuadro 13. Costos de Inversión de Animales Reproductores

Cantidad	Animales	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
50	Gallinas	0.50	25
40	Conejos	1.50	60
25	Cuyes	1	25
12	Pavos	4	48
TOTAL			158

Fuente: Latorre Ma. Isabel Latorre

Cuadro 14. Costos de Inversión de las Instalaciones de la GIA

PRESUPUESTO DE LAS INSTALACIONES		
DESCRIPCIÓN	DIMENSIÓN	PRECIO (\$)
Sistema de Riego	54 m ² .	2555
Galpón animales	592.50 m ² .	3000
Galpón Poscosecha	18 m ²	350
Compostera	15 m ² .	80
Caminos Peatonales	300 m.	300
Cisterna	9m ³	1177
TOTAL		7.462

Fuente: Ma. Isabel Latorre

En los Cuadros 13 y 14 se muestran los costos de inversión, lo cual tiene previsto el levantamiento físico de los galpones de animales, caminos, composteras, sistemas de riego por goteo y la adquisición de los primeros animales y verduras para empezar con los procesos previstos.

En cuanto a los costos de inversión de animales inicialmente, se estimó un costo de \$715, mientras que en los costos de inversión relativos a instalaciones se estimaron en \$6.285, los cuales representan la mayor inversión para el despunte de la GIA.

Cuadro 15. Flujo de Caja de la Propuesta

Rubros	Períodos Anuales											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
INGRESOS												
Ingresos por ventas		2288,18	3050,90	3661,08	4727,97	4727,97	4727,97	4727,97	4727,97	4727,97	4727,97	4727,97
Ahorro por autoconsumo		1627,80	2170,40	1745,92	1745,92	1745,92	1745,92	1745,92	1745,92	1745,92	1745,92	1745,92
Saldo de caja anterior			89,98	1136,46	2060,60	3553,87	4673,82	5473,78	6073,75	6523,73	6861,22	
TOTAL (\$)		3915,98	5311,29	6543,46	8534,49	10027,76	11147,71	11947,67	12547,64	12997,62	13335,11	
EGRESOS												
Costos de operación		3120,00	3120,00	3120,00	3120,00	3120,00	3120,00	3120,00	3120,00	3120,00	3120,00	3120,00
Costos de ventas		600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00
Imprevistos		156,00	156,00	156,00	156,00	156,00	156,00	156,00	156,00	156,00	156,00	156,00
Depreciación		240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
TOTAL (\$)		4116,00	4116,00	4116,00	4116,00	4116,00	3956,00	3956,00	3956,00	3956,00	3956,00	3956,00
UTILIDAD ANTES DE P.L. e IR		-200,02	1195,29	2427,46	4418,49	5911,76	7191,71	7991,67	8591,64	9041,62	9379,11	
25% de la utilidad (Utilidades después de impuestos-Participación Laboral): IR		-50,01	298,82	606,87	1104,62	1477,94	1797,93	1997,92	2147,91	2260,41	2344,78	
UTILIDAD DESPUES DE P.L. e IR		-150,02	896,46	1820,60	3313,87	4433,82	5393,78	5993,75	6443,73	6781,22	7034,33	
Inversiones y reinversiones*	21910,00											
Capital propio	21910,00											
Valor de rescate												2000,00
Ajuste por depreciación		240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
TOTAL (\$)	0,00	89,98	1136,46	2060,60	3553,87	4673,82	5473,78	6073,75	6523,73	6861,22	9114,33	

Fuente: Ma. Isabel Latorre

En el Cuadro 15 se presenta el flujo de caja de la GIA, lo cual constituye la rentabilidad que se fundamenta principalmente en los ingresos por concepto de venta de los productos excedentes de la granja y por los egresos de los insumos, sueldos, servicios y demás rubros que involucran gastos.

El análisis de los datos obtenidos para sustentar el estudio de factibilidad que viabiliza el proyecto es el siguiente:

Como se puede observar en el Estudio Financiero en los flujos de caja, se calculan las utilidades del 25%.

1. Una vez calculado el *Valor Actual Neto* (VAN) se obtuvo el siguiente resultado:

VAN: \$ 876.89

VAN > 0 → PROYECTO RENTABLE

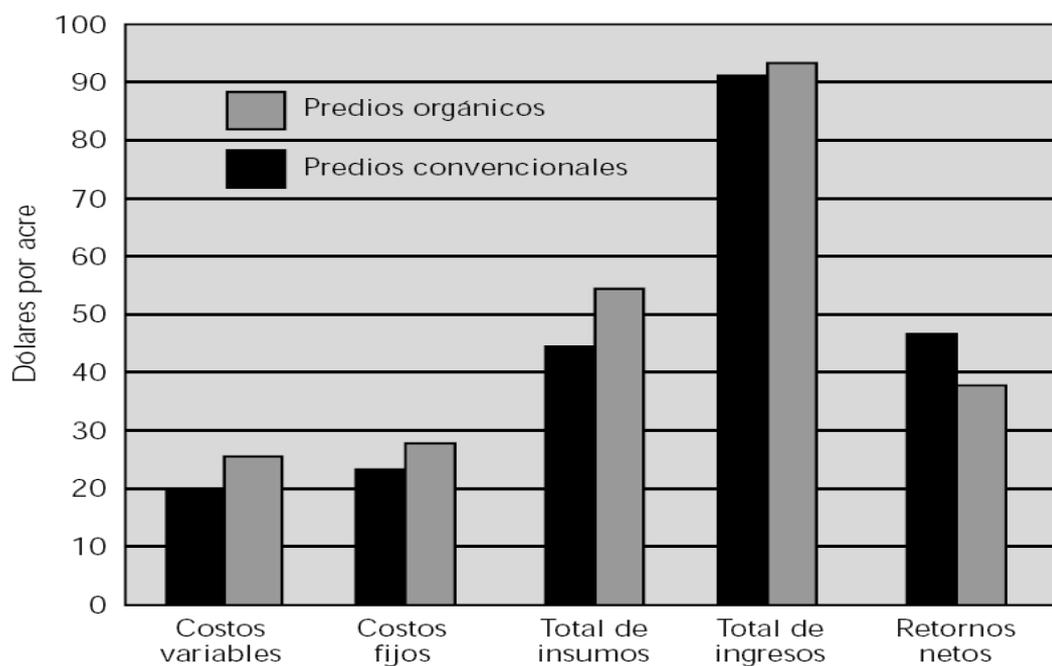
2. En el cálculo de La *Tasa Interna de Retorno* (TIR) dio como resultado:

TIR: 11%

TIR > 0 → PROYECTO RENTABLE

A continuación se muestra un gráfico en donde se puede observar las diferencias económicas entre Proyectos Agropecuarios, con Sistemas Tradicionales y los Proyectos que incluyen sistemas orgánicos.

Cuadro 16. Comparación Económica de Agricultores Orgánicos y Convencionales



Fuente: Reganold et al. 1990

5.2 Levantamiento Topográfico

El levantamiento topográfico realizado en el área donde se pretende implementar el proyecto derivó que el terreno tiene una pendiente máxima del 5%, lo cual es muy favorable para el propósito al que se lo desea destinar. Asimismo, se definió el área hábil para la implementación del Diseño de la Granja Integral Autosuficiente. Ver Anexo 3.

5.3 Análisis Físico Químico del Suelo

El estudio analítico de las propiedades físico químicas del suelo definió su estado de fertilidad y su idoneidad para las prácticas agrícolas a las que se lo pretende someter con la implementación de la Granja Integrada Autosuficiente.

Después de realizado el análisis del suelo se determinó que a pesar de que existe una variación en los elementos, estos se pueden nivelar a través de una fertilización orgánica y de ser necesaria, una esporádica fertilización química. Así mismo goza de un buen contenido de materia orgánica, lo que lo hace un suelo recomendable para las practicas de la GIA. Ver Anexo 4.

En la interpretacion se observa que el pH del suelo presenta un pH de 6.52, el cual esta muy acorde con la textura del suelo, para produccion esta cerca del pH optimo, por lo cual no existiria problemas con lo referente a este parametro importante dentro de la asimilacion de nutrientes.

La CE es de 0.241 mS/cm, sienndo baja y no causara problemas de sales en el suelo.

El porcentaje de materia organica de 3.15%, para este tipo de suelo es de media a alta, lo cual implica que se debe manejar bien las fuentes organicas para incorporacion a este suelo.

En cuanto a macronutrientes, (NPK), estan en niveles bajos a medios, sin afectar la produccion y el recurso suelo, siempre y cuando se maneje bien todos los insumos, herramientas y metodologias de trabajo en el area de estudio.

Los micro elementos (Mg, Zn, Cu, Fe) estan en niveles normales para este tipo de suelo, lo cual facilitara el trabajo.

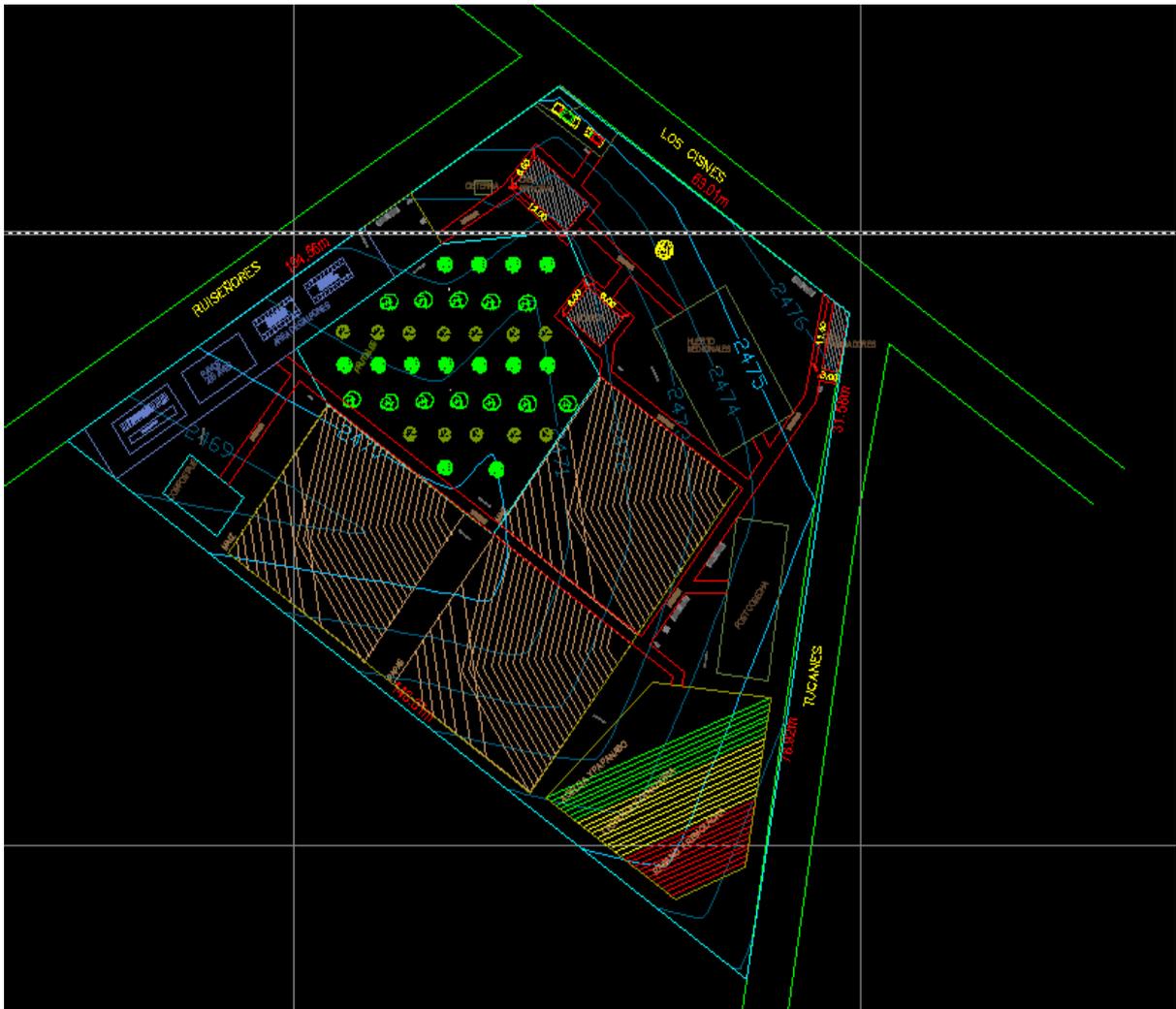
La CIC, es bajo, debido a la textura del suelo, pero es permisible, esta se mejorara con los insumos utilizados, al igual que las especies vegetales a implementar.

En forma general, el análisis está dentro de los parámetros para iniciar un proyecto de este tipo, lo importante es que en el camino del mismo, se tomen medidas preventivas para evitar daño al recurso suelo, evitar el desperdicio del agua y asegurar la rentabilidad del proyecto.

5.4 Diseño de la Granja Integrada Autosuficiente

En función de los criterios expuestos en el numeral 3.3, se procedió a realizar el diseño de la GIA. A continuación se presentan los resultados:

Diseño 1. Modelo del Diseño General de la Granja Integrada Autosuficiente



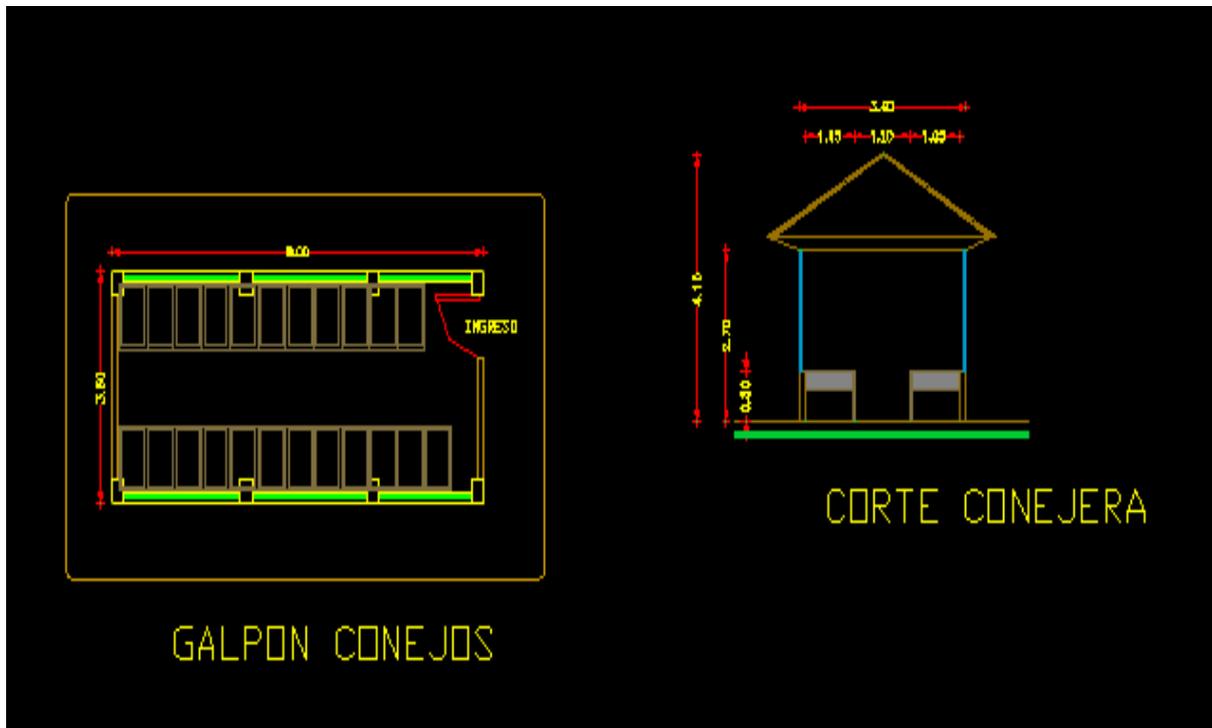
Fuente: Ma. Isabel Latorre

En el Diseño 1 se muestra el plano con los detalles del diseño de lo que sería la GIA, con toda la infraestructura de las áreas a implementarse. El plano general se la realizó a escala 1:750.

En el diseño general se puede observar la distribución de las áreas para las diferentes actividades a desarrollarse en la Granja Integral Autosuficiente en los 5600 m² disponibles.

- Animales: 592.50 m².
- Sembríos (maíz, papa): 2.962 m²
- Sembríos de ciclo corto: 894 m²
- Plantas Medicinales: 354 m²
- Árboles Frutales: 1.573 m²
- Compostaje: 96 m²
- Post-cosecha y limpieza: 238.50 m².

Diseño 2. Vista en Planta y Corte de la Conejera

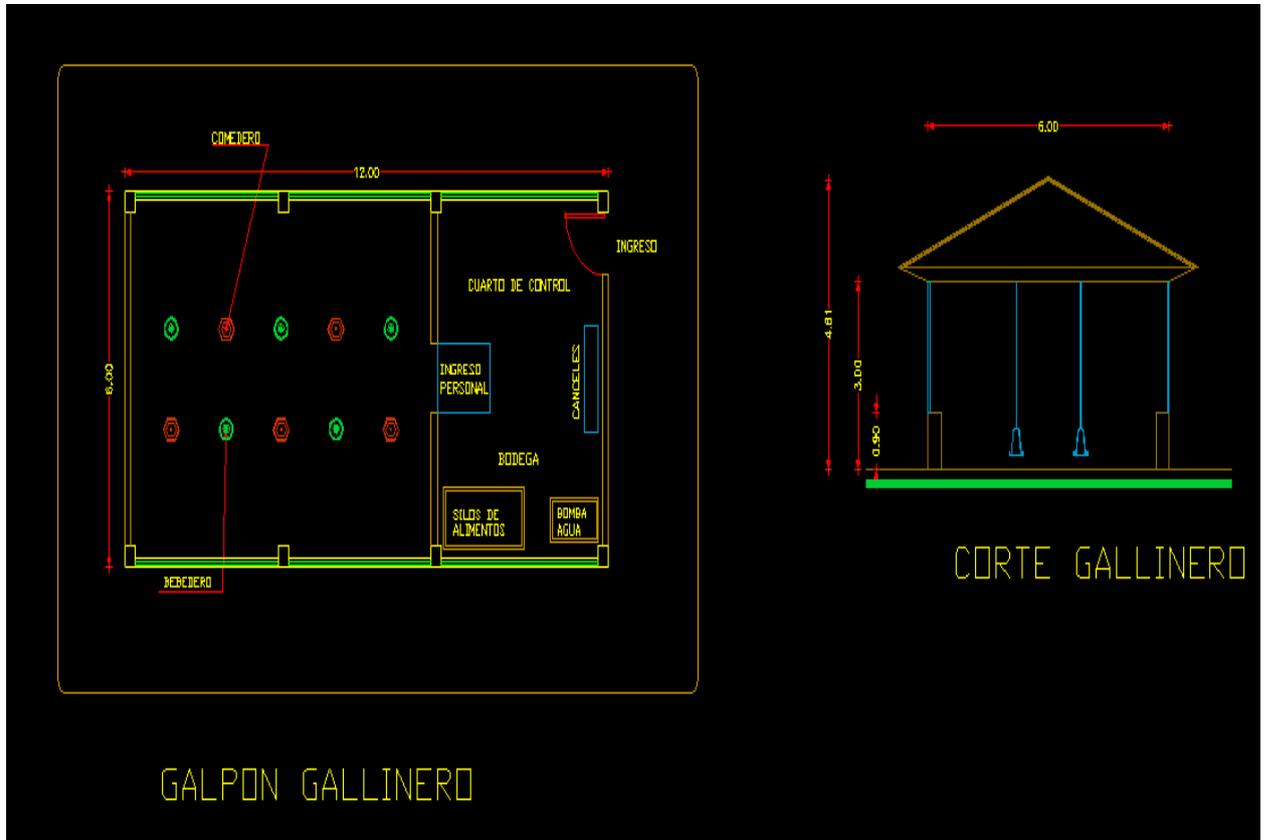


Fuente: Ma. Isabel Latorre

El Diseño 2 corresponde al diseño de la conejera, el cual se lo realizó a escala 1:200. Las medidas de la infraestructura son de 8 x 3,6 m, con una altura de 4,15 m. Este diseño es de una construcción tipo.

El Galpón destinado para los cuyes tendrá una capacidad de 50 ejemplares, los cuales estarán repartidos en jaulas para parejas. En el corredor central del galpón se podrá con una capacidad para 80 animales, re-colocar el alimento de los animales. Esta área también cuenta con un cuarto de control de similares características del diseñado para el gallinero. Estos cuartos de control servirán para toda el área de animales

Diseño 3. Vista en Planta y en Corte del Gallinero



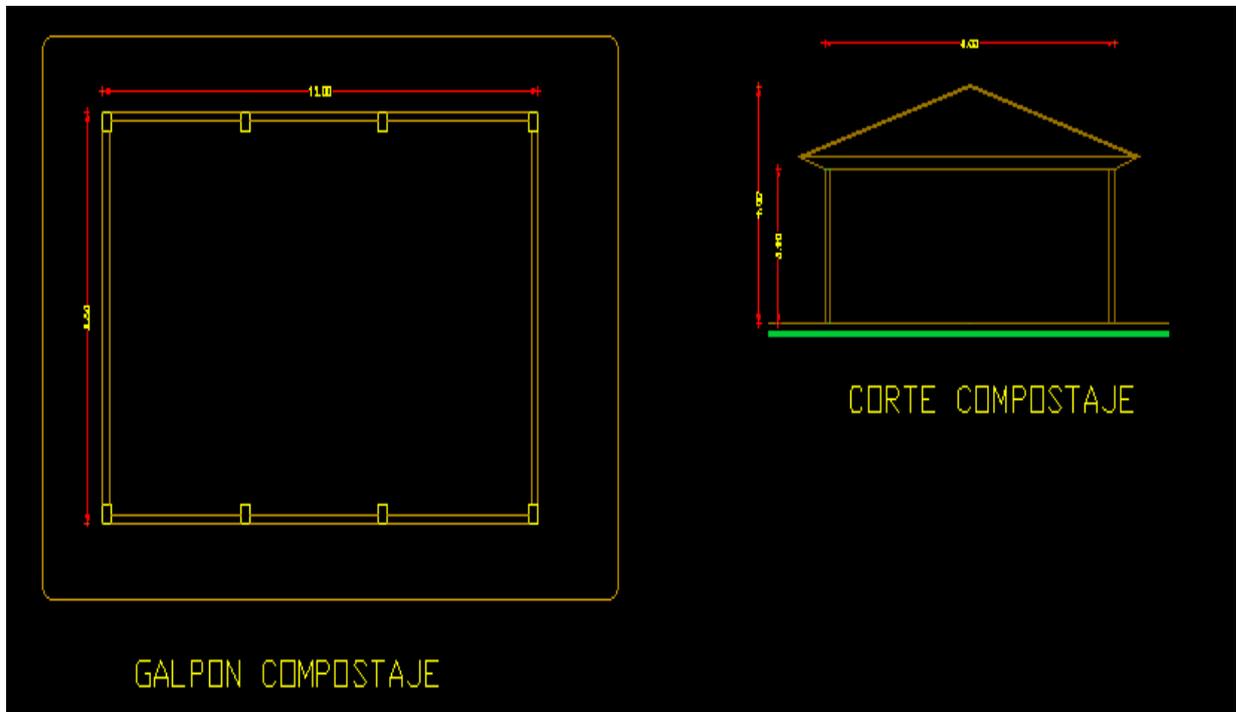
Fuente: Ma. Isabel Latorre

En el Diseño 3 consta el diseño del gallinero realizado a escala 1:200 y cuyas dimensiones son de 12x6 m y una altura de 4,16 m. Esta es una construcción tipo.

Este gallinero constará de un cuarto de control, el cual incluirá con una bodega para almacenar alimentos y herramientas necesarias en este galpón; en este cuarto de control cuenta con cancelos para que los trabajadores ingresen con las debidas medidas de seguridad al área donde se encuentran los animales.

El cuarto destinado a los animales tendrá dos divisiones para separar a los animales de acuerdo a tamaño cada una de estas áreas poseerá sus respectivos comederos y bebederos; y poseerá una capacidad para 80 animales.

Diseño 4. Vista en planta y en Corte del Área de Compostaje

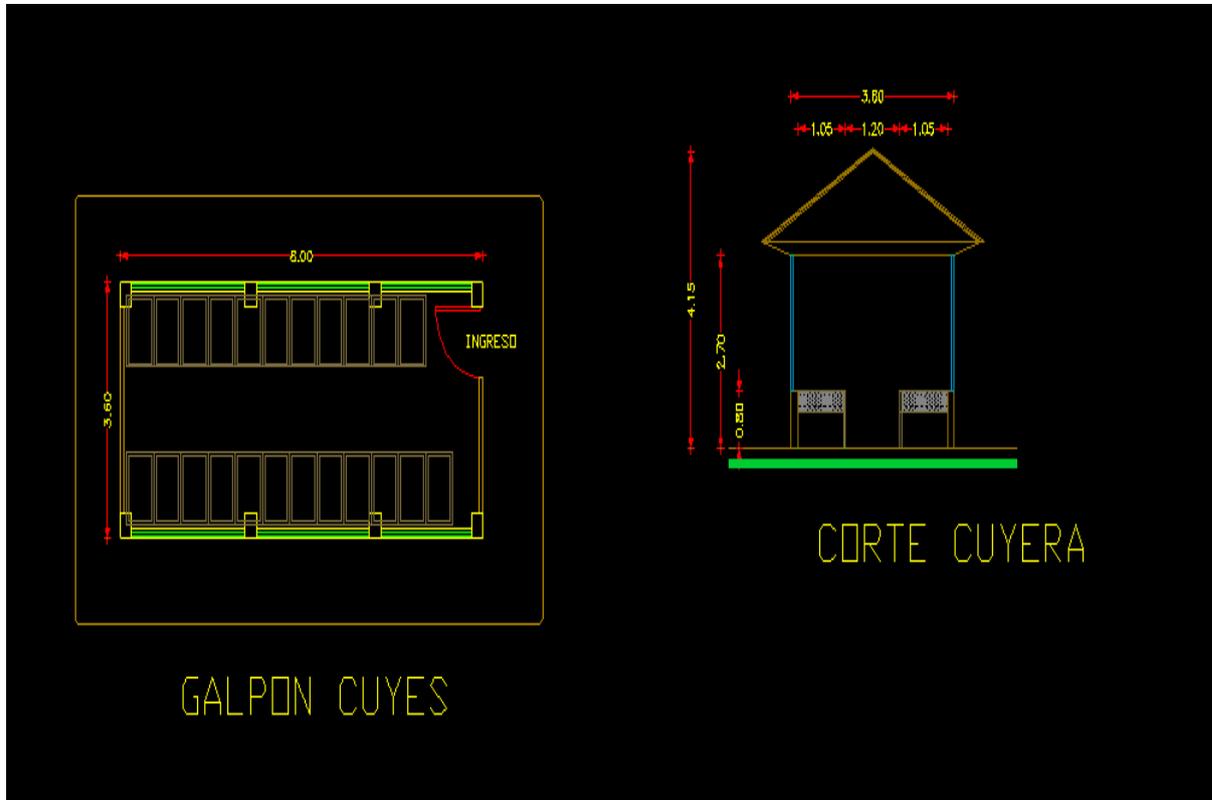


Fuente: Ma. Isabel Latorre

En el Diseño 4 consta el diseño del galpón de compostaje realizado a escala 1:200 y cuyas dimensiones son de 12x8 m y una altura de 4,60 m, esta es una construcción tipo.

En esta área se realizaran todos los procesos de producción de abonos orgánicos.

Diseño 5. Vista en planta y en Corte de la Cuyera

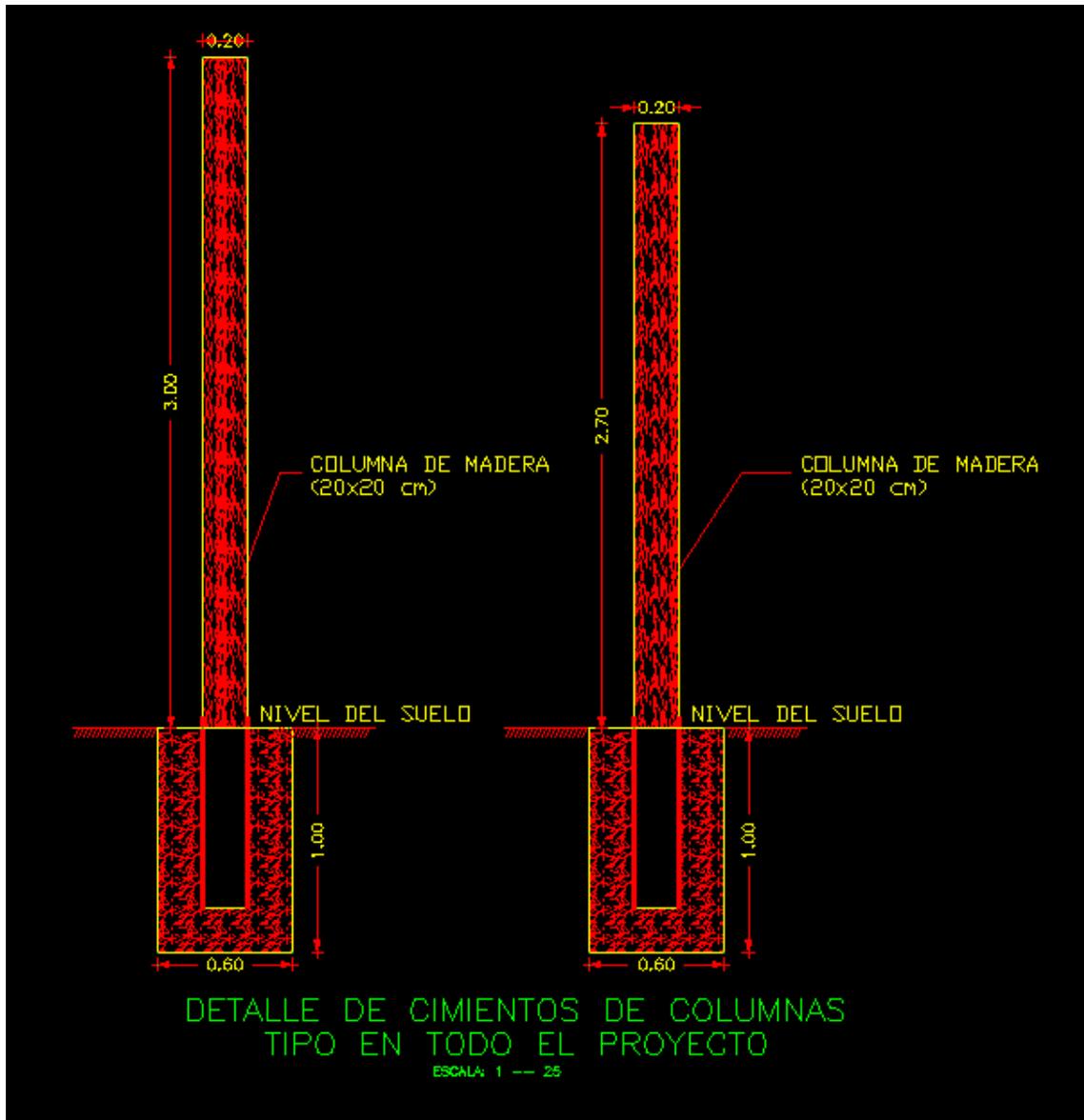


Fuente: Ma. Isabel Latorre

El Diseño 5 corresponde al diseño de la Cuyera, el cual se lo realizó a escala 1:200. Las medidas de la infraestructura son de 8x3, 6 m, con una altura de 4,15 m. Este diseño es de una construcción tipo.

El Galpón destinado para los cuyes tendrá una capacidad de 50 ejemplares, los cuales estarán repartidos en jaulas para parejas. En el corredor central del galpón se podrá, con una capacidad para 80 animales, re-colocar el alimento de los animales. Esta área también cuenta con un cuarto de control de similares características del diseñado para el gallinero; estos cuartos de control servirán para toda el área de animales.

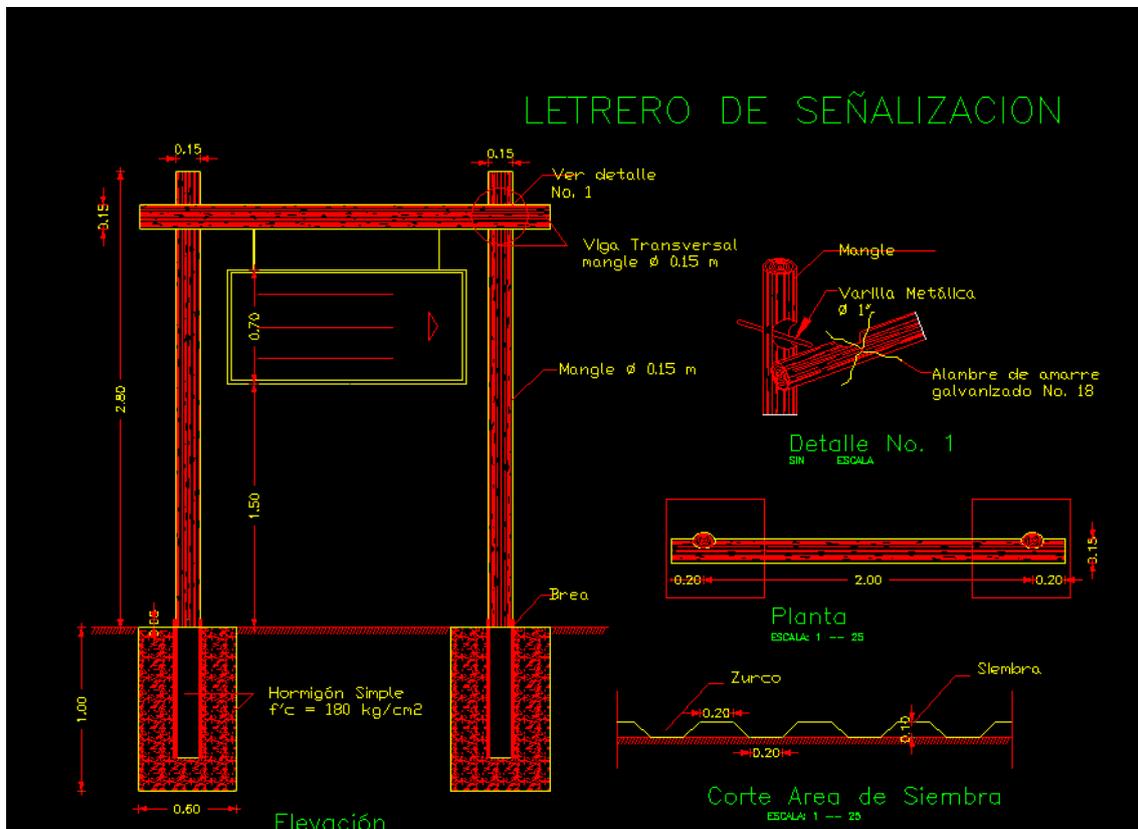
Diseño 6. Vista en planta y en Corte de los detalles de los cimientos de las Columnas tipo dentro de la GIA



Fuente: Ma. Isabel Latorre

En el Diseño 6 se observan los detalles de los cimientos de las diferentes infraestructuras, las dimensiones de estas varían según el área. Se encuentran en escala 1:25.

Diseño 7. Vista en Planta y en Corte de los Detalles de los Letreros de Señalización y de los surcos de las áreas de siembra dentro de la GIA.



Fuente: Ma. Isabel Latorre

En el Diseño 7 se observan los detalles de los letreros de identificación de las diferentes áreas que tendrá la GIA, las dimensiones de estas varían según el área. Se encuentran en escala 1:25.

Así mismo se muestra un corte del Área de siembra, especificando los detalles de lo que serán los surcos; éste diseño fue realizada a escala 1:25.

CAPITULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- El terreno, objeto de la presente investigación, ha estado improductivo por el lapso de más de 30 años consecutivos, salvo excepcionales pequeñas parcelas de producción realizadas en el pasado de maíz fundamentalmente. Esta situación facilita la implementación de la Granja Integral Autosuficiente en un suelo totalmente conservado, a pesar de que para ello el área es relativamente pequeña, se requiere determinada inversión, una apropiada canalización de agua y demás infraestructura; siendo con todo esto una excelente alternativa de producción autosustentable para la familia moradora de la localidad y que podría reflejarse incluso como un plan “piloto” en esta zona que debería proyectarse positivamente en el territorio nacional.
- El suelo poco trabajado y recientemente incorporado a la explotación agrícola, permite con facilidad la producción orgánica y las prácticas agrícolas controladas de los cultivos. Asimismo, como consecuencia de la muy baja incidencia de agroquímicos permitirá garantizar y preservar las características organolépticas y sanitarias de los productos.
- El espíritu de una Granja Integral Autosuficiente se basa en los principios de Solidaridad, Integración, Economía y básicamente Sustentabilidad, todo lo cual incide directamente en beneficio propio de las familias que habitan el lugar por cuanto se autoabastecen de alimentos frescos, idóneos para su salud, con los que puede contar todo el año y directamente a su alcance. Este sistema adicionalmente enriquece y solventa el ciclo natural del suelo a través de

técnicas muy simples que manejadas apropiadamente redundan en un equilibrio productivo.

- Con el desarrollo de esta innovadora granja y la implementación de una diversidad de productos, puede obtenerse una interesante gama de insumos que, a su vez, al ser reciclados directamente, beneficia los diferentes subsistemas de la Granja Integral Autosuficiente.
- Las técnicas de eliminación de plagas e insectos (plaguicidas e insecticidas) así como la fertilización y abono químico tradicionales, deben ser erradicadas a corto y mediano plazo, por cuanto se ha comprobado las consecuencias negativas tanto en el suelo en sí mismo como en la salud de los consumidores finales.
- Es importante la implementación de un Manejo Integral de Plagas natural, el mismo que implica un control biológico, plantas barreras, feromonas, trampas de luz, control o monitoreo de poblaciones, entre otras.
- Con el desarrollo de esta innovadora granja y la implementación de una diversidad de productos, puede obtenerse una interesante gama de insumos que, a su vez, al ser reciclados directamente, beneficia los diferentes subsistemas de la Granja Integral Autosuficiente.
- Las técnicas de eliminación de plagas e insectos (plaguicidas e insecticidas) así como la fertilización y abono químico tradicionales, deben ser erradicadas a corto y mediano plazo, por cuanto se ha comprobado las consecuencias negativas tanto en el suelo en sí mismo como en la salud de los consumidores finales.
- Es importante la implementación de un Manejo Integral de Plagas natural, el mismo que implica un control biológico, plantas barreras, feromonas, trampas de luz, control o monitoreo de poblaciones, entre otras.
- El valor del VAN fue de \$876,89 el cual representa una ganancia aceptable, considerando que la inversión inicial es de baja cuantía, ya que se trata de una microempresa por motivos de espacio y por factores económicas.

- El TIR con un 11%, esta encuadrado dentro de los porcentajes, con un punto menos de los pasivos que pagan las instituciones financieras a nivel nacional. Con la gran diferencia de que el proyecto constituye el desarrollo de una actividad sustentable; la cual conforme vaya creciendo y desde su inicio constituye una fuente de trabajo, lo cual a su vez incidiría en el crecimiento del sector agropecuario sostenible y consecuentemente en el porcentaje que corresponda contribuirá a la economía nacional.
- Estos indicadores afianzan que las actividades del proyecto en diez años se pueden seguir sosteniendo de manera sostenible y sustentable.
- Las actividades productivas permiten cubrir principalmente los costos de producción, ventas y la inversión, a pesar de que la ganancia no significa una cifra significativa.
- La suma de consideraciones técnicas favorables, la necesidad de tener alternativas productivas económica y ambientalmente sustentables y la realidad socioeconómica en su conjunto, definen a las producciones indicadas como actividades viables de desarrollo en el corto y mediano plazo
- En el análisis de los competidores se concluyó que la competencia más fuerte que se presenta para la granja integral es la cantidad de ferias libres por el precio y cantidad de productos que presentan al consumidor. No existen proyectos similares cerca del sector enfocado a la producción orgánica integral
- Los principales beneficiarios de de la Granja Integrada Autosuficiente luego de las personas que habitan la granja, serán los moradores del sector que se encuentran dentro de la Urbanización Mirasierra y muy posiblemente los consumidores del área de influencia indirecta
- Los habitantes de la GIA, se beneficiarán de tener a su alcance alimentos de calidad en sus mesas durante todo el año, y de la venta de excedentes, los cuales representaran la fuente de ingresos para dichas familias, les permitirá seguir con la producción de la granja.

- El beneficio para el medio ambiente será parte prioritaria del proyecto, ya que no sufrirá cambios drásticos en sus procesos, lo cual permitirá su conservación y manutención de los recursos existentes en el terreno. Esto se convertirá en un ejemplo a seguir para personas o instituciones que tienen en mente poner en marcha un proyecto de similares características.
- El Diseño propuesto incluye una serie de mejoras a los Modelos tradicionales de Granjas Integradas Autosuficientes; dentro de estos adelantos se encuentra la optimización en el uso del agua, con sistemas de almacenamiento y de riego controlado; en las áreas de animales se dispusieron cuartos de control para precautelar la salud de los empleados y de los animales con medidas de seguridad. Así mismo se implementaron áreas de descanso, y señalización en todas las secciones de la GIA.
- Con estas mejoras se pretende optimizar la producción mediante procesos sistematizados e integrados dentro de la GIA.
- Gracias a que estas prácticas no intentan modificar o transformar radicalmente el ecosistema; este aporta con el desarrollo de sus procesos naturales, lo cual beneficia sustancialmente a las fases productivas que se pretenden realizar dentro de la GIA.

6.2 RECOMENDACIONES

- Consideramos oportuno recoger y amparar el desarrollo agroecosistemático y social como una política del Estado ecuatoriano, a fin de que se implementen créditos, capacitación y demás facilidades que permitan a mediano plazo el desarrollo de Granjas Integradas Autosuficientes a nivel nacional. Con oportunidad de la nueva Constituyente, sería interesante dejar sembrada esta importante iniciativa en la Norma Suprema para que sea desarrollada en el ordenamiento jurídico ecuatoriano.
- Se pueden implementar Granjas Integradas Autosuficientes a corto plazo y a través de los pequeños agricultores, capacitándolos para la readecuación y mejora de las infraestructuras actuales, utilizando los mismos materiales que posee su zona, a muy bajo o ningún costo, incentivándolos en los principios de solidaridad, economía y autosustentabilidad.
- Se debe realizar un plan adecuado para el manejo apropiado de la zona en base a las características ecológicas y climáticas de la misma. Esta política puede ser canalizada a través de las autoridades seccionales en beneficio de la provincia a la que corresponda en general.
- Para mejorar la rentabilidad de la Granja Integrada Autosuficiente, se debe implementar un sistema de control basado en registros especialmente diseñados para cada necesidad, aplicable a cada uno de los diferentes subsistemas de la granja, acoplados a la realidad.
- Es vital la colocación de especies endémicas y nativas en la región para optimizar la preservación del ecosistema.
- Considero imperativa la implementación a futuro de un “Sistema de Gestión Integrada” que implique la mejora de los procesos para de esta manera poder lograr la obtención de un “sello de calidad”, el cual certificará que los procesos que han llevado a cabo, corresponden a las normas internacionales de rigor.

- En la prosecución de este objetivo es también pertinente la implementación y distribución masiva de trípticos, folletos, manuales, registros de todos los procesos aplicables para la difusión y mejor desarrollo de las Granjas Integradas Autosuficientes.
- Las entidades financieras en la actualidad deberán proveer mayores facilidades para la implementación de Granjas Integradas Autosuficientes, a través de créditos a bajo costo para microempresas, asociaciones de agricultores, pequeños productores y demás.
- El Diseño propuesto será reafianzado con la implementación de Planes de Manejo de los procesos que se lleven a cabo en la GIA, para así lograr un mejor desempeño y rendimiento.

ABREVIATURAS

- **GIA.-** Granja Integral Autosuficiente
- **AID.-** Área de Influencia Directa
- **AII.-** Área de Influencia Indirecta.
- **PI.-** Producción Integrada
- **BPA.-** Buenas Practicas Agrícolas
- **MI.-** Manejo Integrado
- **MIP.-** Manejo Integrado de Plagas
- **MIC.-** Manejo Integrado de Cultivos
- **BPN.-** Buenas Prácticas de Manejo
- **OILB.-** Organización Internacional de Lucha Biológica
- **FAO.-** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- **EPA.-** Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos
- **CIC.-** Capacidad de Intercambio Catiónico.
- **VAN.-** Valor Actual Neto.
- **TIR.-** Tasa Interna de Retorno

CAPITULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. AGRUCO, 1993. Proyecto Agroecológico de la Universidad de Cochabamba y Proyecto Andino de tecnologías campesinas (PRATEC –PERU). Agroecología y Saber Andino. Pp12, 23, 67.
2. AGRICULTURA Y GANADERIA, 2007; Bogota Colombia. *www.agricultura yganaderia.com/libros*.
3. ANÓNIMO. 1990. Manual de capacitación en control biológico. CENICAFE/CIBC, Colombia. Pp. 17,18, 19.
4. ALTIERI Miguel. 1999, Agroecología, Bases teórica-científicas para una agricultura sustentable. Lima – Perú. Programa auspiciado por UNDP, New York. Pp.25, 26, 27, 28, 40, 46, 49, 80, 120,145.
5. ALTIERI M., YURJEVIC A. 1993. Centro de agricultura Biológica; Agroecología y Desarrollo Rural en América Latina. Pp. 1-35.
6. BARAHONA Charry, Fabio, 1998. Ponencia de Colombia: granja integral autosuficiente GRANIA". Colombia. Pp. 12 -24.
7. CARILLO, F.I., S. SUAREZ, J.R. SANZ. 1995. Como obtener una buena muestra para el análisis de suelos. Cenicafé. Avances Técnicos. Pp.10, 11, 12.

8. CDA, Centro de Desarrollo de Agronegocios. 2001, San Pedro Sula, Honduras. www.fintrac.com/docs/honduras.
9. CENIAP, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Venezuela. 2006. www.ceniap.gov.ve.
10. CENTROCESAL Cia. Ltda. Centro de Soluciones Analíticas Integrales, 2007
11. COBBE R. VICENTE .1998. Capacitación Participativa en el Manejo Integrado de Plagas – MIP. Una propuesta para América Latina Documento preparado para la FAO. Pp.11 -25.
12. DE BACH, P. 1968. Éxitos, tendencias y posibilidades futuras. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas CECSA, México. Pp. 76, 77, 78,79.
13. DE BACH, P, y D. ROSEN.1991. Biological control by natural enemies, 2nd. Cambridge: Cambridge University Press. Pp. 7, 9,10.
14. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. MEXICANA; Norma, 2006. Muestreo De Suelos Para La Identificación Y La Cuantificación De Metales Y Metaloides, Y Manejo De La Muestra ,Miguel Aguilar Romo, Director General. www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Normas%20Mexicanas%20vigentes.

15. DONOSO J. *Técnico Agrónomo*. El Huerto y/o Granja Familiar. Jatun Yachay Wasi. Pp. 20, 21, 22, 23, 24, 25.
16. ECLAC, 1989. The water sources of Latin America and the Caribbean: Water Pollution. United Nations Economic Commission for Latin America and the Caribbean-ECLAC. Pp. 73 -79
17. EHLER, L. E. 1990. Introduction Strategies in Biological Control of Insects. In: Critical Issues in Biological Control. Mackauer, M.; Ehler, L.E. and Roland, J. Pp. 36 -58.
18. FAO, 2007. Departamento de Agricultura , Ordenación de Recursos Naturales y Medio Ambiente. SDimensions. www.fao.org.
19. FUNDACION CIENCIA ACTIVA, 2004. www.ciencia-activa.org
20. GAITÁN, J. 1993. La modernización de la agricultura: los pequeños también pueden/J. Gaitán y P. Lacki.-- Oficina Regional de la FAO para América Latina y El Caribe. Serie Desarrollo Rural No.11. Pp.15 – 59.
21. GOOGLE EARTH, Sistema de información Geográfica (SIG) 2007.www.googleearth.com.
22. HISPAGUA, 2005 Sistema Español de Información sobre el Agua. www.hispagua.cedex.es

23. HOLLING, C.S. 1973. Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*. Pp.100-120.
24. INIAP, 1998. Desarrollo Sostenible de la Agricultura y los Recursos Naturales, Simposio. Pp. 4 -37.
25. LLANA MIGUEL Á.1999. El modelo agrícola occidental es insostenible ¿por qué? www.rebellion.org/noticia.
26. MUNICIPIO DEL DISTRICITO METROPOLITANO DE QUITO, 2007. Administración zonal Valle de los Chillos, www.quito.gov.ec/municipio/administraciones.
27. OCAÑA, G. y DURAN, E, 2000. Agricultura orgánica. Riobamba. Ecuador. Pp. 15 -65.
28. PÉREZ CONSUEGRA, NILDA. 2004. Manejo Ecológico de Plagas. Centro de Estudios de Desarrollo Agrario y Rural-CEDAR. Universidad Agraria de la Habana, San José de las Lajas, Cuba. Pp 50-70.
29. REGANOLD, J., et. al. 1990. Sustainable agriculture. *Scientific American*. Pp. 112 115, 118 120.

30. SUMMY, K.R. AND J.V. FRENCH. 1988. Control Biológico y las plagas agrícolas, J. Río Grande Valley Hort. Pp. 52 – 87.
31. SUQUILANDA B. MANUEL. 1995. Serie de Agricultura Orgánica Alternativa Tecnológica del Futuro. Fundación para del Desarrollo Agropecuario. Ecuador. Pp. 12 – 200.
32. TRUJILLO, J. 1991. Metodología del control biológico, Memorias del II Curso de Control Biológico, SMCB-UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coah, México. Pp. 35 – 154.
33. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, 2007. Facultad de Agronomía. www.agronomia.unal.edu.co.
34. VILLALOBOS Hugo. 2003. Buenas Prácticas Para El Manejo De Productos Agrícolas, Área de Normas y Certificación, www.mercanet.cnp.go.cr/Calidad/Normas_y_Certificacion/Inocuidad/buenaspracticas.htm.

ANEXO 1: FORMATO DE LA ENCUESTA REALIZADA

ENCUESTA

Estudio de prefactibilidad para una granja integral

Sexo: M F
Edad:
Grado de instrucción:
Sector domiciliario:.....

• VERDURAS Y VEGETALES

¿Consumen vegetales en su casa? SI NO

Frecuencia de consumo:

Nunca A menudo Siempre

Cuántas veces a la semana compra usted vegetales y verduras:.....

Que vegetales o verduras prefiere usted:.....

Preferencia de consumo de vegetales y verduras:

Cultivos orgánicos Cultivos fumigados con pesticidas

• PRODUCCION PECUARIA Y DERIVADOS

¿Compraría animales de granja?
 SI NO

¿Cuáles?:.....

¿Le gustaría consumir alimentos provenientes de una granja?
 SI NO

¿Cuáles?:.....

¿Conoce usted que es y que procesos se realizan en una granja integral?
 SI NO

¿Le interesaría conocer mas acerca de procesos que se realizan en granjas integrales?

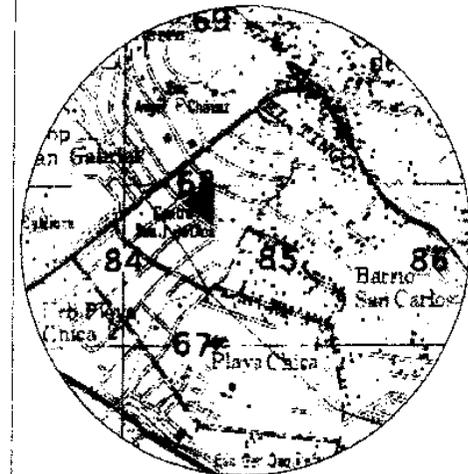
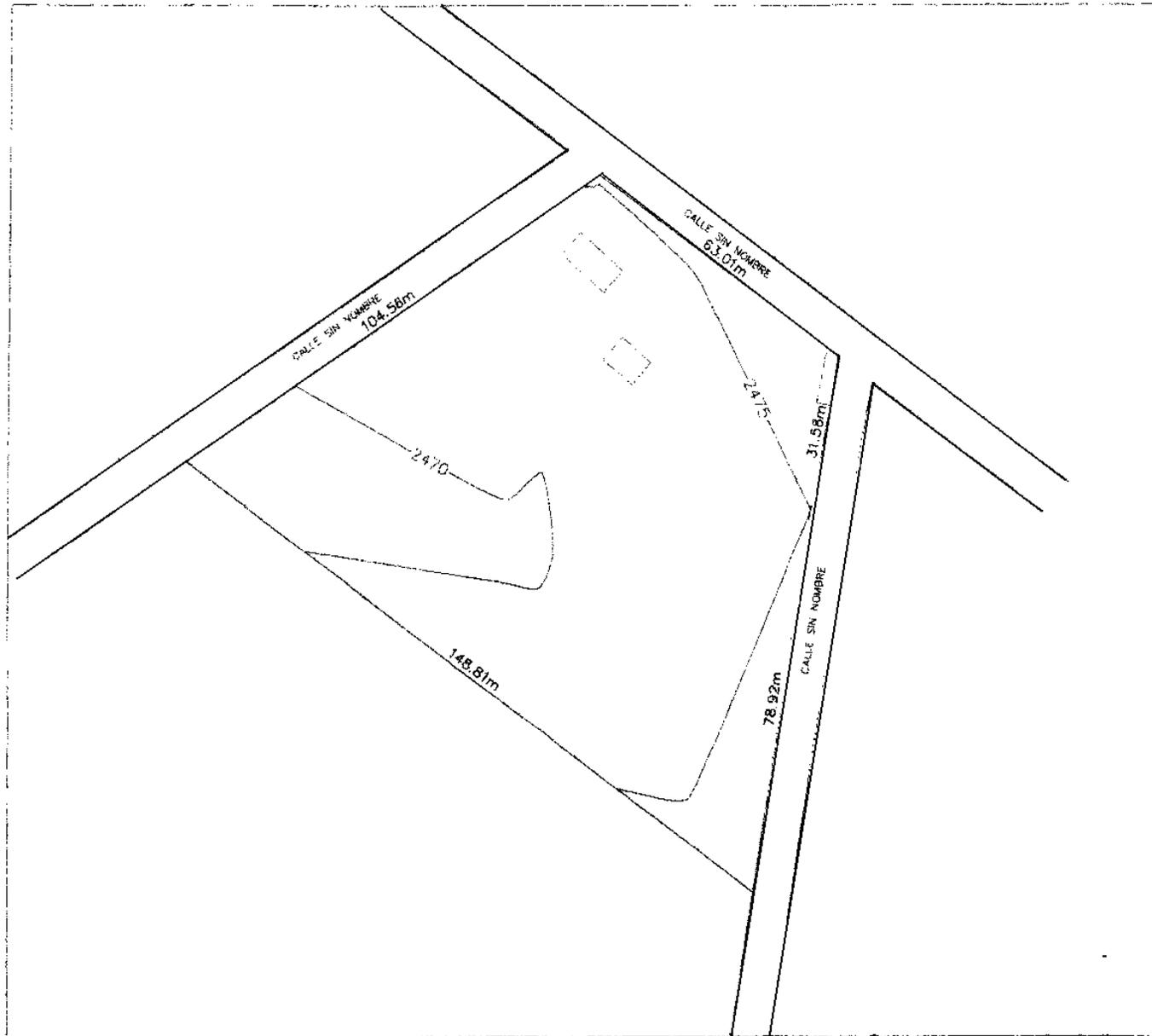


**ANEXO 2: VISTA SATELITAL DEL AREA DE INFLUENCIA
DIRECTA E INDIRECTA DEL PROYECTO**



Fuente: Googleearth.com

ANEXO 3. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO



UBICACION
SIN ESCALA



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES		
PROYECTO:	CONTRATACION:	AREA TOTAL: 6253.15 M²
AREA TOTAL MOPRE CIVIL:	IMP. ALBERTO LAFRANCIA	AREA CONSTR. 426.87 M²
		PROYECTISTA: EL TIBICO
		CANTON: QUITO
OBJETIVO: LEONAMANTO PLANIMETRICO PARA LA ELABORACION DE UN PROYECTO DE OBRAS ALICATORNIAS Y SU ESTADO DE PROYECTO PLANO		FECHA: 1 de 1
ESCALA: 1:250	PROYECTADO POR: EL TIBICO	REVISADO POR: EL TIBICO

**ANEXO 4. RESULTADOS ANALÍTICOS DEL ESTADO FÍSICO-
QUÍMICO DEL SUELO**



**CENTRO DE SOLUCIONES ANALITICAS INTEGRALES
CENTROCESAL Cía. Ltda.**

AREA QUIMICA

INFORME DE RESULTADOS

Nombre: **Srta. MARIA ISBEL LATORRE**

Informe No.: **1499-01-26-03-07-Q**

Empresa:

Fecha de informe: **2-Abr-2007**

Dirección:

Recepción Laboratorio: **26-Mar-2007**

Teléfono: **2861892 095652455**

Fax:

Identificación: **Muestra de suelo sin identificación**

Muestras recibidas en el laboratorio. CENTROCESAL se responsabiliza únicamente de los análisis

Resultados Analíticos:

Parámetro analizado	Unidades	Resultado	Valores óptimos (rosas)
Potencial de hidrógeno	pH	6.52	6.0 - 6.5
Conductividad eléctrica	mS/cm	0.241	0.20 - 1.00
Materia orgánica	%	3.15	No aplica
Nitrógeno	ppm	51.8	25 - 150
Fósforo soluble en agua	ppm	3.12	1.5 - 10
Fósforo	ppm	46.28	12 - 60
Potasio	ppm	124.9	50 - 250
Calcio	ppm	1741.3	500 - 5000
Magnesio	ppm	512.6	50 - 500
Hierro	ppm	31.40	2.5 - 25
Manganeso	ppm	4.21	2.5 - 25
Cobre	ppm	0.65	1.3 - 5.0
Zinc	ppm	2.15	2.5 - 25
Azufre	ppm	18.62	15 - 200
Aluminio	ppm	1.68	13 - 24
Boro	ppm	1.02	0.5 - 2
Sodio	mEq/100g	0.24	0.2 - 0.4
Capacidad de intercambio catiónico	mEq/100g	18.0	40
% de bases de saturación	%	77.1	---

Responsable del análisis



Jr. Germanico Silva
Director Técnico
CENTROCESAL Cía. Ltda.

Director Técnico

CENTROCESAL Cía. Ltda.
Vasco de Contreras N34-310 y Abelardo Moncayo
Telefax: 02 2456050
e-mail: labcesal@uiosatnet.net
QUITO-ECUADOR

ANEXO 5. PRODUCCIÓN TRIMESTRAL DE FRUTALES

FRUTALES	NUMERO DE ÁRBOLES	Kg/árbol/trimestral	TOTAL Kg
<i>Aguacate</i>	10	30	300
<i>Babaco</i>	15	21	315
<i>Chirimoyo</i>	10	15	150
<i>Moral</i>	15	7	105
<i>Níspero</i>	10	2	20
<i>Tomate de árbol</i>	15	10	150
<i>Limón</i>	10	15	150
<i>Durazno</i>	10	9	90
<i>Manzana</i>	10	10	100
<i>Taxo</i>	15	5	75

Fuente: Latorre Ma. Isabel

**ANEXO 6. COSTOS DE LOS INSUMOS DE SEMILLAS Y
HERRAMIENTAS NECESARIAS.**

CANTIDAD	INSUMOS	COSTOS UNITARIOS (\$)/ LIBRA	COSTO TOTAL (\$)
50	Semillas de verduras y hortalizas preferidas por los consumidores	1	50
10	Herramientas	30	300
TOTAL			350

Fuente: Latorre Ma. Isabel

**ANEXO 7. ACTIVOS DIFERIDOS Y ACTIVOS FIJOS
NECESARIOS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE LA EMPRESA**

ACTIVOS DIFERIDOS	VALOR
Constitución de la Empresa	600
TOTAL:	\$ 600,00

Fuente: Ma. Isabel Latorre

ACTIVOS FIJOS	VALOR
Motoguadaña	700
Computadora	800
Bomba de Agua	100
TOTAL:	\$ 1.600,00

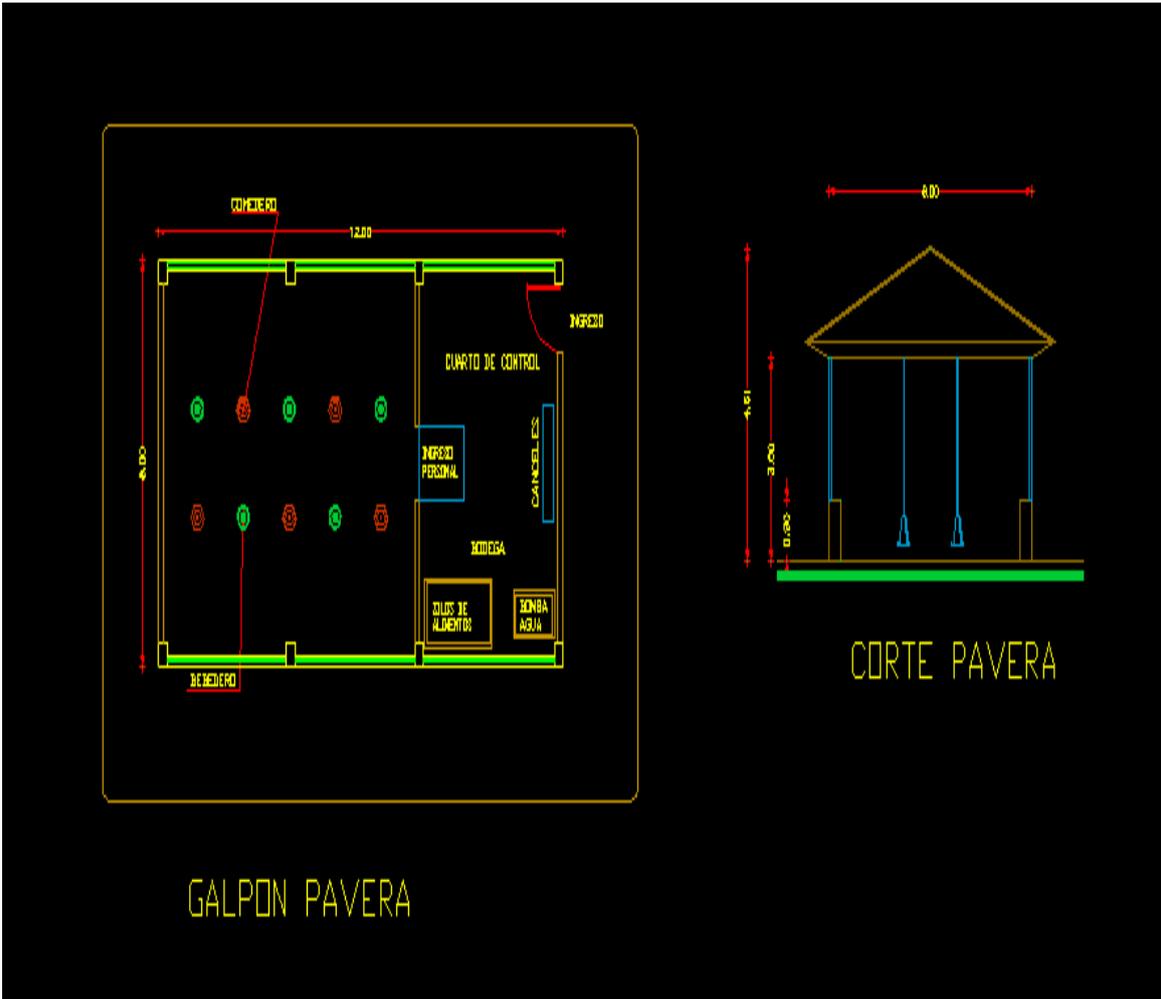
Fuente: Ma. Isabel Latorre

ANEXO 8. COSTOS POR VENTAS.

COSTO POR VENTAS	VALOR MENSUAL (\$)	VALOR ESTIMADO (\$) PARA 4 MESES
Fundas	10	40
Publicidad	30	120
Recibos/facturas	10	40
Total	\$ 50	\$ 200

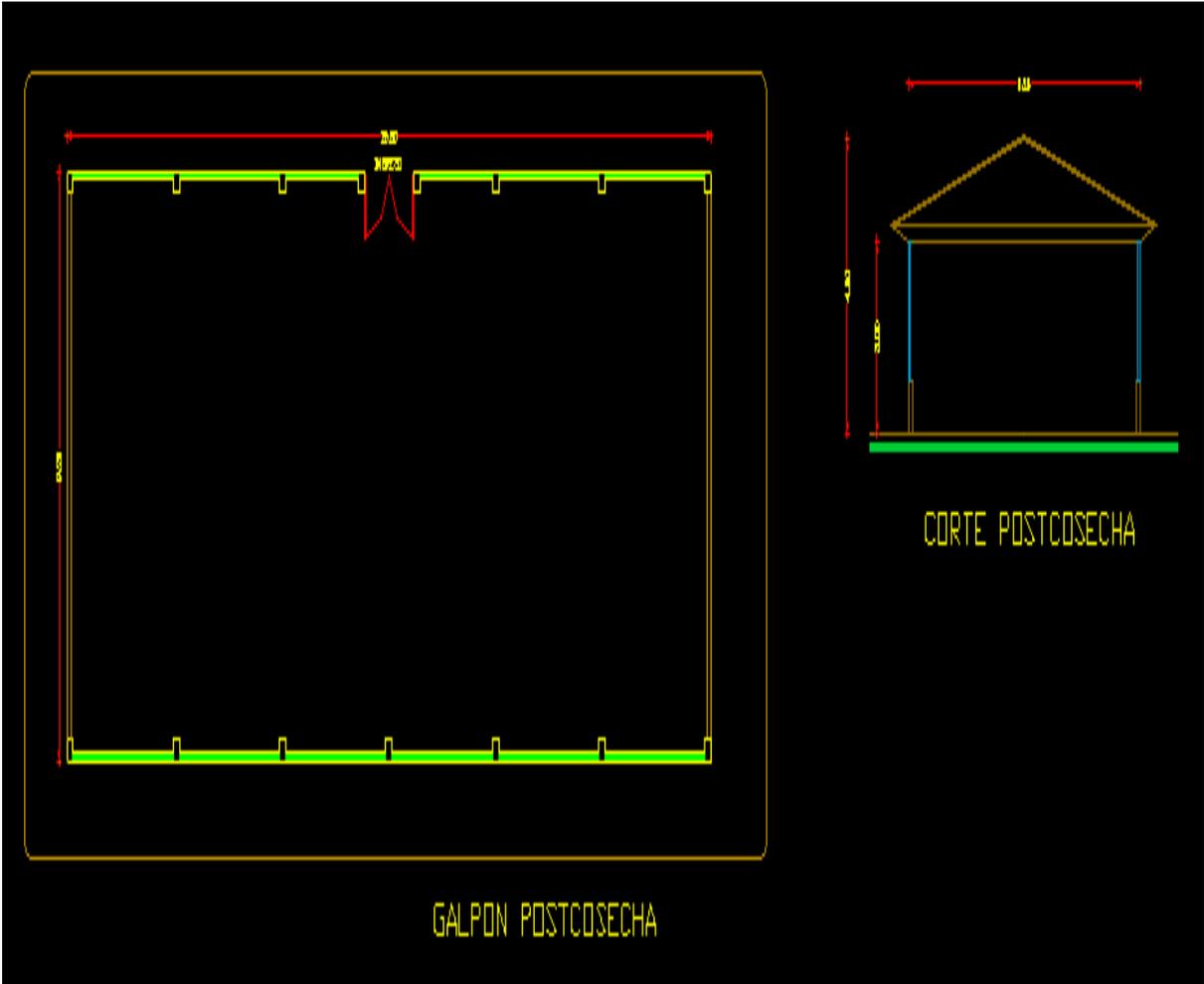
Fuente: Ma. Isabel Latorre

ANEXO 9. PLANOS DE LOS DETALLES DE LA PAVERA



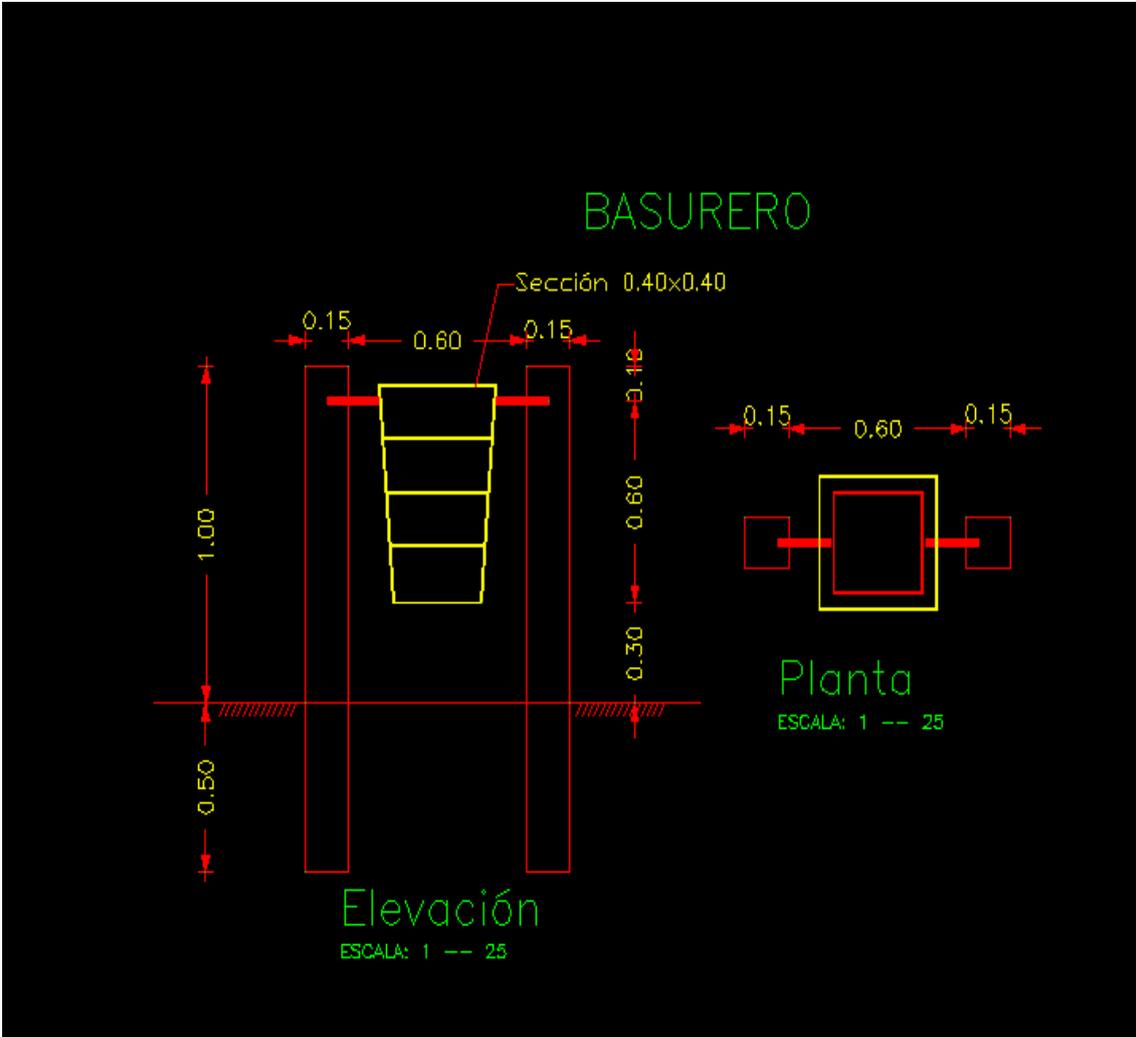
Fuente: Ma. Isabel Latorre

**ANEXO 10. DISEÑO EN CORTE Y VISTA EN PLANTA DEL AREA
DE POSCOSECHA**



Fuente: Ma. Isabel Latorre

**ANEXO 11. DISEÑO EN CORTE Y VISTA EN PLANTA DE LOS
DETALLES DE LOS BASUREROS QUE SE
INCLUIRÁN DENTRO DE LA GIA**

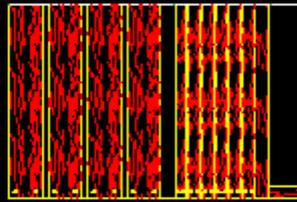


Fuente: Ma. Isabel Latorre

**ANEXO 12. DISEÑO EN CORTE Y VISTA EN PLANTA DE LOS
DETALLES DE LAS SILLAS DE DESCANSO
QUE SE INCLUIRÁN DENTRO DE LA GIA**

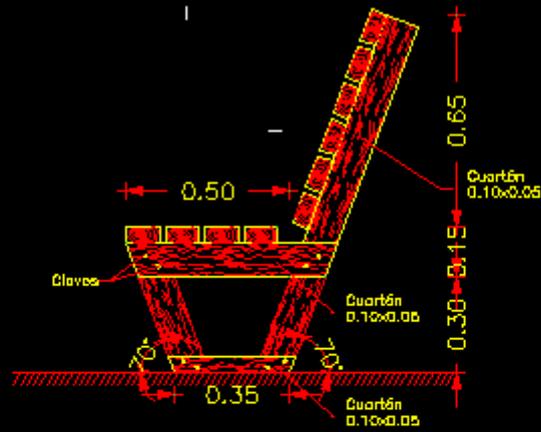
SILLA DE DESCANSO

0.50 0.30 0.10



Planta

ESCALA: 1 -- 25

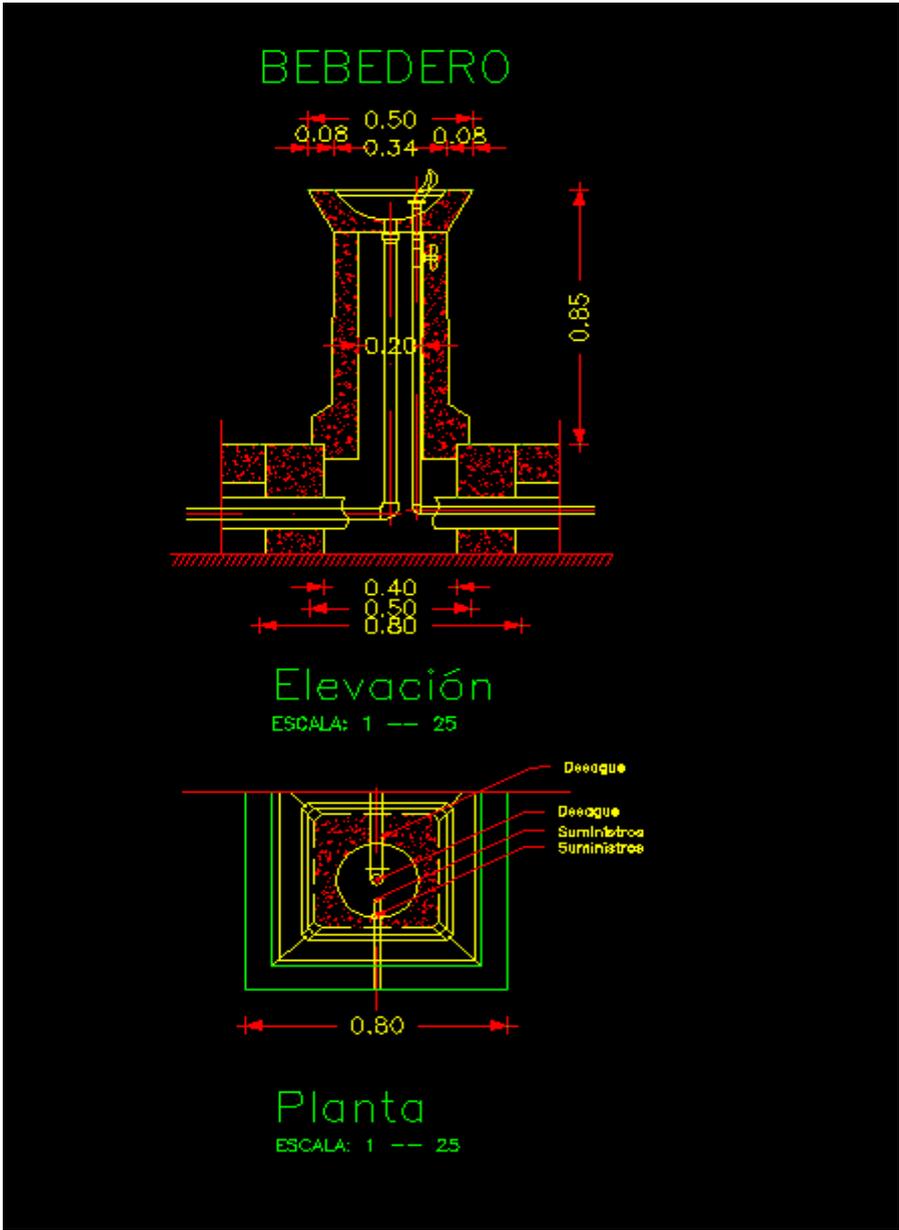


Elevación

ESCALA: 1 -- 25

Fuente: Ma. Isabel Latorre

**ANEXO 13. DISEÑO EN CORTE Y VISTA EN PLANTA DE LOS
DETALLES DE LOS BEBEDEROS
QUE SE INCLUIRÁN DENTRO DE LA GIA**



Fuente: Ma. Isabel Latorre