

***PROPUESTA DE UNA ESTRATEGIA  
PARA MEJORAR EL SECTOR DE  
FLORICULTURA***

***ANEXOS***



## **ANEXO-1**

### **DESCRIPCION DEL SISTEMA DE CERTIFICACION DE LA CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA TIERRA**

**(Fuente Superintendencia Agraria)**

Constituye el sistema base de regulación, proporciona información científica sobre grandes unidades de tierra, clasificadas en función a variables tales como fertilidad y textura de los suelos, clima, humedad, drenaje, pendiente y otras, identificando la aptitud de la tierra y las limitaciones en su uso.

La base legal del sistema se encuentra en la ley N° 1715: "Ley del Servicio Nacional de Reforma Agraria" que en su artículo 26, incisos 1 y 5 establecen que la Superintendencia Agraria debe regular y controlar, en aplicación de las normas legales correspondientes, el uso y gestión del recurso tierra, en armonía con los recursos agua, flora, y fauna, bajo los principios de desarrollo sostenible y crear un registro informático acerca del uso actual y potencial del suelo, asimismo, el artículo 42 estipula que las tierras fiscales serán dotadas comunitariamente o adjudicadas por el INRA previa certificación de la Superintendencia Agraria, sobre el uso mayor de la tierra.

El proceso de certificación opera, sobre la base de procedimientos técnico-administrativos constituido por 4 componentes : i) el Mapa de Aptitud de Uso de la Tierra, ii) el Sistema de Información Georeferenciada, iii) Reglamento de Certificación de la Capacidad de Uso Mayor de la Tierra y iv) el Certificado de Capacidad de Uso Mayor de la Tierra.

El Mapa de Aptitud de Uso de la Tierra de la República de Bolivia a escala 1:1.000.000 y Memoria Técnica Descriptiva, es el componente técnico-científico que determina las distintas capacidades y aptitudes de uso mayor de la tierra. Fue aprobado por el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, mediante Resolución Ministerial 324/97 de 18 de diciembre de 1997, constituyéndose en un instrumento válido para la certificación de la

capacidad de uso mayor de la tierra por la Superintendencia Agraria, en todo el territorio de la República.

Para la elaboración del mapa, el equipo técnico de la Superintendencia Agraria, ha sistematizado información producida en diversos estudios realizados entre 1980 y 1995; asimismo, se han sistematizado las distintas metodologías de clasificación de tierras desarrolladas por distintas escuelas agronómicas (USDA; FAO y CUMAT).

El Sistema de Información Georeferenciado es un componente tecnológico, en el cual se ha desarrollado una base de datos que articula información sobre la aptitud de las tierras y otras regulaciones sobre el uso de la tierra, tales como planes de uso del suelo y clasificación de áreas protegidas. Este componente permite un adecuado, ágil y transparente proceso de certificación.

El Reglamento de Certificación de Capacidad de Uso Mayor de la Tierra es un componente de orden normativo, en el cual se establecen las responsabilidades institucionales en el proceso de certificación, así como, la forma de presentación de las solicitudes.

El Certificado de Capacidad de Uso Mayor de la Tierra, es el resultado del proceso de certificación, proporciona la información sobre capacidad de uso de un área determinada que sirve de referencia tanto para el usuario de la tierra, como para el Estado; establece los parámetros técnicos para el uso de la tierra con fines agropecuarios y para el proceso de distribución de tierras, de tal manera que no se afecte su capacidad productiva, por esta razón forma parte sustancial del Título Ejecutorial.

Es importante señalar que el S-CUMAT, por el tipo y calidad de información que presenta, funciona de manera abierta a todos los actores que tienen que ver con el uso sostenible de la tierra, para diversas aplicaciones, una de ellas es su utilización como información de base para el ordenamiento territorial.

El sistema comenzó su funcionamiento a partir del mes de diciembre de 1997, dando inicio a una nueva etapa en el manejo sostenible de la tierra y el aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables.

Se han emitido Certificados de Capacidad de Uso Mayor de la Tierra para una superficie total de 6,08 millones de hectáreas para Tierras Comunitarias de Origen, Areas identificadas para Asentamientos Humanos, Gobiernos Municipales y propietarios individuales, en los departamentos de Santa Cruz, Tarija, Beni, Pando, La Paz y Cochabamba.

**SUPERFICIE CERTIFICADA POR DEPARTAMENTO  
(AL 30 DE JUNIO DE 1998)**

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>SUPERFICIE CERTIFICADA (HECTAREAS)</b>
Santa Cruz	3.434.099,58
Tarija	249.215,40
Beni	551.944,11
La Paz	166.313,36
Pando - Beni	441.470,60
Cochabamba - Beni	1.236.296,33
<b>TOTAL</b>	<b>6.079.339,39</b>

**SUPERFICIE CERTIFICADA POR TIPO DE PROPIEDAD  
( AL 30 DE JUNIO DE 1998)**

<b>TIPO DE PROPIEDAD</b>	<b>SUPERFICIE CERTIFICADA (HECTAREAS)</b>
Tierras Comunitarias de Origen	5.648.027,10
Areas para Asentamiento Humanos	316.934,67
Propiedades privadas	21.034,61
Gobiernos Municipales	93.343,00
<b>TOTAL</b>	<b>6.079.339,39</b>

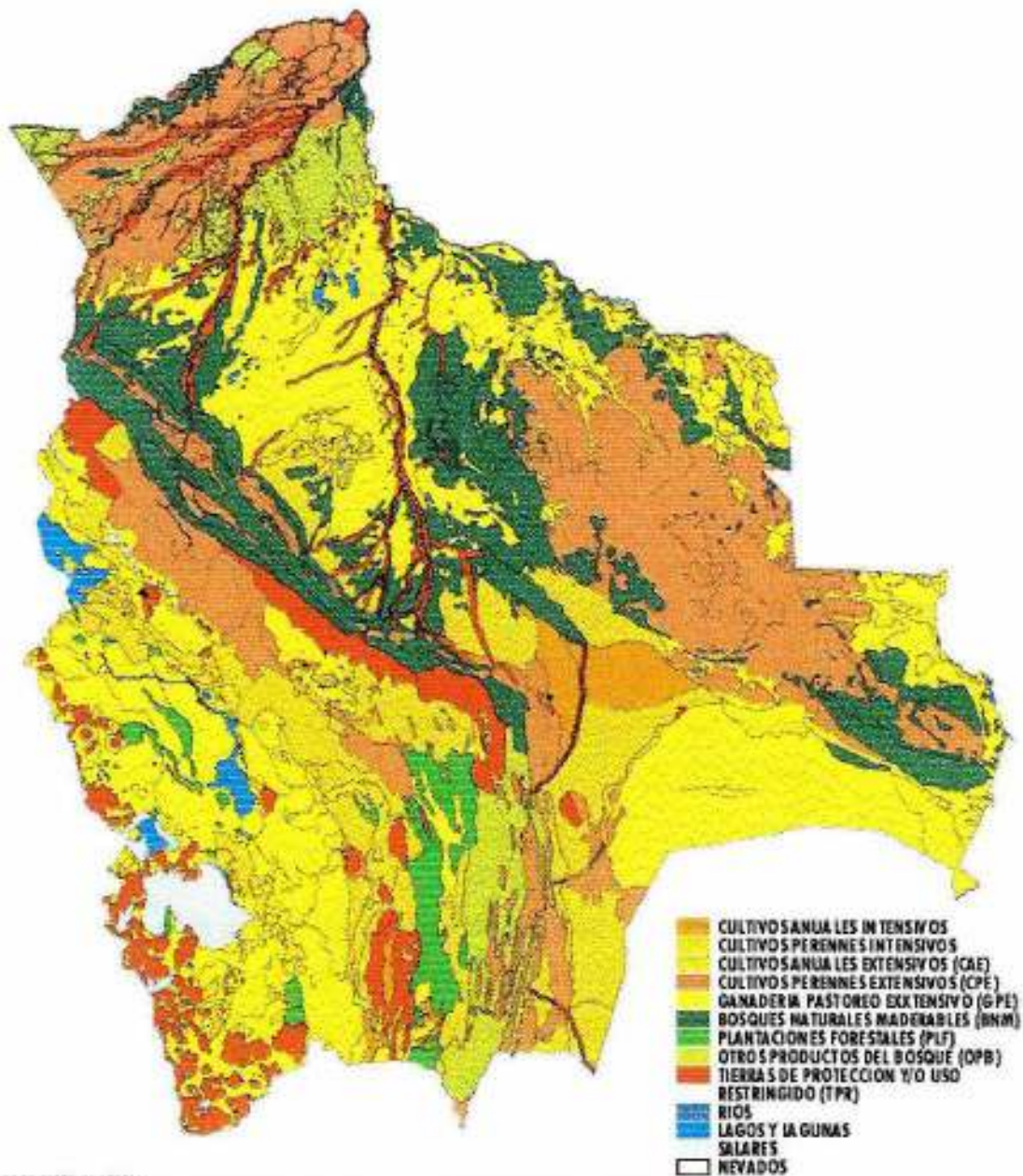
Se han suscrito además, convenios para promover el uso sostenible de la tierra con los Gobiernos Municipales de Ayacucho-Porongo, El Torno, Minero y la Guardia del

departamento de Santa Cruz y del Cercado del departamento de Oruro; con el Viceministerio de Asuntos Indígenas y Pueblos Originarios y el Proyecto de Salud de Arque, Tapacari y Bolívar del departamento de Cochabamba, con la finalidad de promover el uso del certificado de capacidad de uso mayor de la tierra, como un instrumento para la planificación del uso sostenible de la tierra.

## ANEXO-2

## APTITUD DE TIERRA

Fuente: Superintendencia Agraria



### BASE CARTOGRAFICA:

- MAPA DE PROVINCIAS FISIOGRAFICAS DE BOLIVIA GEOBOL 1994 - PLUS PANDO (MDSMA - ZONISIG 1994)
- MAPA PRELIMINAR PARA FINES DE PRESENTACION ELABORADO Y EDITADO POR LA SI-E Y EL CIA S

### **Anexo 3: CANALIZACION DE RECURSOS**

Extractado del manual de Canalización de Recursos

#### **1. Antecedentes**

En el contexto de las reformas estructurales implantadas en Bolivia desde 1985, se desarrollo un conjunto de acciones destinadas a la modernización de la gestión pública y la implementación de sistemas administrativos que regulen el financiamiento del Estado en diferentes áreas.

Mejorar la eficiencia en la asignación de los recursos de inversión en el sector público, destinados a ampliar y a mejorar la capacidad del Estado para proveer de servicios básicos e infraestructura básica

La Ley 1493 de Ministerios, de septiembre de 1993, reestructura el Poder Ejecutivo disolviendo el Ministerio de Planeamiento y Coordinación y transfiriendo la tuición del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) al Ministerio de Hacienda. De esta manera se integra el SNIP con los Sistemas de Administración Financiera del Estado y se descentralizan las funciones de la inversión pública y el financiamiento externo en base a criterios sectoriales.

Posteriormente a través de la promulgación de las Leyes 1551 y 1654 de Participación Popular y Descentralización Administrativa se estable un nuevo marco institucional y de competencias que rige la inversión pública regional y local; en este nuevo contexto se incorporan al SNIP 300 Gobiernos Municipales. Asimismo se transfieren a dichos Municipios y Prefecturas Departamentales nuevas competencias y recursos públicos para su cumplimiento

## **2. El Sistema Nacional de Inversión Pública**

Es el conjunto de normas, instrumentos y procedimientos que permiten asignar los recursos públicos a los proyectos de inversión más convenientes desde el punto de vista económico y social.

Los objetivos que se persiguen con la implementación del SNIP son, el de orientar la inversión pública, apoyar a que la toma de decisiones de inversión se base en criterios únicos de asignación, establecer las condiciones y procedimientos para la incorporación de proyectos en el Programa de Inversión Pública, definir las modalidades de financiamiento y en función a objetivos y prioridades establecidos en planes de desarrollo, asegurar la disponibilidad de información confiable y oportuna para la toma de decisiones, integrar el SNIP con los sistemas de planificación, inversión, administración y control base del nuevo estilo de gestión pública.

### **2.1 Los principios del SNIP**

1. **Eficiencia socioeconómica**
2. **Compatibilidad con planes de desarrollo**
3. **Responsabilidad por resultados**
4. **Racionalidad en la toma de decisiones**
5. **Complementariedad de esfuerzos**
6. **Sostenibilidad Operativa**
7. **Centralización Normativa y Descentralización Operativa**

### **2.2 Las Normas Básicas del SNIP y sus instrumentos jurídicos complementarios**

A fin de garantizar el cumplimiento de sus principios se han elaborado las Normas Básicas del Sistema Nacional de Inversión Pública, las mismas que constituyen un instrumento jurídico de uso y aplicación obligatorios.



Las Normas Básicas permiten precisar responsabilidad en materia de asignación de competencias que en materia normativa y operativa tienen las entidades públicas en los niveles nacional, departamental y municipal.

#### **Asignación de competencias:**

Las Prefecturas y los Municipios son responsables por la identificación y la realización de los estudios de preinversión de los proyectos regionales y locales, elaboración de presupuestos de inversión, programas de requerimientos de financiamiento, programación y supervisión de la ejecución de sus proyectos y la evaluación de los resultados logrados.

Los Fondos de Inversión y Desarrollo se constituyen en un instrumento de la política de Co-financiamiento del Gobierno Central. Para esto los fondos asumen la responsabilidad de establecer y cuantificar los requerimientos de financiamiento y co-financiar los proyectos regionales y locales que caen en su ámbito de competencia, de conformidad a las políticas establecidas por las instancias sectoriales correspondientes.

Las Secretarías Nacionales son responsables por la elaboración de políticas de inversión y el desarrollo de metodologías específicas de preparación y evaluación de proyectos en sus respectivos sectores.

Los Ministerios son responsables por el establecimiento de las políticas de inversión para proyectos sectoriales y los co-financiados con Prefecturas y Municipios.

El Órgano Rector del SNIP el Ministerio de Hacienda es responsable por el establecimiento de parámetros y criterios homogéneos de evaluación aplicables a la fase de preinversión de los proyectos, la elaboración y emisión de Reglamentos Básicos el apoyo y a fomento de los estudios de preinversión La agregación y compatibilización del Programa de Inversión pública; la consolidación del programa de Requerimiento de financiamiento; negociación y contratación de recursos externos; y la evaluación de los recursos obtenidos con los recursos públicos destinados a la inversión

Consejo de desarrollo Nacional es responsable de asegurar la concordancia entre los sistemas nacional de inversión y de Planificación y la concertación de prioridades en materia de inversión.

### **De las Condiciones**

Los proyectos deben estar registrados en el SISIN, contar con estudios de preinversión que recomienden la asignación de recursos, contar con el aval de máxima autoridad de la entidad ejecutora, y demostrar capacidad de pago si el financiamiento es reembolsable.

### **Del funcionamiento**

El SNIP definirá procedimientos de identificación de proyectos, registro en el SISIN, preparación de los estudios de preinversión, programación de la inversión, control de la ejecución y evaluación de la inversión pública y del programa de inversiones.

### **De la interrelación**

La relación del Sistema Nacional de Inversión Pública con los sistemas de planificación, administración y control.

De manera complementaria a la norma del SNIP se han elaborado reglamentos básicos de conceptualización que ordenan e instrumentan los aspectos de su implementación.

- a) Reglamento Básico de Preinversión
- b) Reglamento Básico de Operaciones
- c) Reglamento Básico de Financiamiento Externo
- d) Reglamento Básico del Sistema de Información sobre Inversiones

## Los instrumentos del Sistema Nacional de Inversión Pública

Además del marco jurídico necesario para implementar el SNIP, corresponde al Ministerio de Hacienda, como Órgano Rector del SNIP, desarrollar instrumentos del procesamiento de información, preinversión y administración de proyectos, control de la asignación de recursos, co-financiamiento, capacitación y asistencia técnica.

- 1) En procesamiento de información el SNIP cuenta con el Sistema de Información Sobre Inversiones (SISIN) que constituye el Banco Integrado de Proyectos de Entidades Públicas.
- 2) En Preinversión y Administración de Proyectos:

Parámetros generales de evaluación de beneficio costo.

- a) *Validar y oficializar las guías y metodologías específicas de formulación, evaluación de proyectos.*
  - b) Dotar a las entidades públicas de guías y metodologías de Preinversión, que de manera operativa que se podrán aplicar a los proyectos de inversión.
  - c) Dotar a las entidades públicas de un sistema de administración que permita el seguimiento y ejecución física y financiera de los proyectos.
- 3) Para el adecuado control de las responsabilidades ejecutivas para la asignación de recursos a proyectos de inversión.
  - 4) En lo que se refiere al funcionamiento el SNIP tiene mecanismos que regulan la política de co-financiamiento para la Preinversión e Inversión.
    - a) Fondo de Desarrollo Regional
    - b) Fondo de Inversión Social
    - c) FONAMA
    - d) Fondo de Desarrollo Campesino

Que en su constitución manifiesta su misión de disminuir la pobreza rural con el apoyo al desarrollo económico y social del sector. Para el cumplimiento de esta misión el Fondo de Desarrollo Campesino co-financiará inversiones productivas, programas de fortalecimiento institucional y servicios de capacitación.

Conforme a disposiciones legales el FDC tiene las siguientes funciones institucionales:

Captación y administración de recursos financieros de fuentes nacionales e internacionales conforme a disposiciones legales vigentes y políticas institucionales

Co-financiamiento de programas y proyectos elegibles, en el marco de sus políticas y estrategias institucionales, con sujeción a su campo de competencia institucional y disposiciones legales aplicables.

Seguimiento y control de programas y proyectos elegibles, en cuanto a su rol social y ejecución conforme a lo previsto en sus objetivos.

Desarrollo de tareas de capacitación, asistencia técnica y asesoramiento de agentes institucionales y económicos vinculados al desarrollo productivo rural.

#### ANEXO-4

##### CAPACIDAD DE RETENCION DE AGUA

Sustrato	Porcentaje	Porcentaje
	Peso	Volumen
Lana de roca	1.300	80
Vermiculita	382	44
Piedra pómez	59	20
Escoria de carbón	50	35
Cascarilla de arroz	40	11
Escorias volcánicas	14	13
Arena	12	16
Gravilla	4	7

##### DENSIDAD DE DIFERENTES SUSTRATOS

(kg/dm cúbico)

Corteza	0,2 - 0,3
Arena	2,0
Piedra pómez	0,5 - 0,9
Cascarilla de arroz	0,12
Escoria de carbón	0,6 - 0,85

## CARACTERISTICAS, VENTAJAS Y PROPIEDADES FISICO QUIMICAS DE LA CASCARILLA DE ARROZ

### Características:

Baja tasa de descomposición, Liviana, Inerte, Bajo costo, Buen drenaje, Alta aireación, Baja retención de la humedad, Requiere fermentación y lavado previo

### Propiedades químicas:

Densidad: 0,12 - 0,13 g/ml

CIC: 2 - 3 meq/100 ml

Retención de humedad: 0,10 - 0,12 l/l

Análisis químico: % - N = 0,5-0,5

P = 0,08-0,1

K = 0,2-0,4

Ca = 0,1-0,15

Mg = 0,1-0,12

S = 0,12-0,14

SiO = 10-12

Cenizas = 12-13

ppm - Fe = 200-400

Mn = 200-800

Cu = 3-5

Zn = 15-30

B = 4-10

## **ANEXO-5**

### **FUNCIONES DE LOS ELEMENTOS NUTRITIVOS EN LAS PLANTAS**

De los 16 elementos químicos considerados necesarios para el crecimiento saludable de las plantas, 13 son nutrientes minerales. Ellos en condiciones naturales de cultivo (suelo) entran a la planta a través de las raíces.

El déficit de sólo uno de ellos limita o puede disminuir los rendimientos y, por lo tanto, las utilidades para el cultivador. De acuerdo con las cantidades que las plantas consumen de cada uno de ellos (no todos son consumidos en igual cantidad) los 13 nutrientes extraídos normalmente del suelo son clasificados en tres grupos:

La localización de los síntomas de deficiencia en las plantas se relaciona mucho con la velocidad de movilización de los nutrientes a partir de las hojas viejas hacia los puntos de crecimiento; en el caso de los elementos más móviles (Nitrógeno, Fósforo y Potasio) que son trasladados rápidamente, los síntomas aparecen primero en las hojas más viejas. Los elementos inmóviles, como el Calcio y el Boro, causan síntomas de deficiencia en los puntos de crecimiento.

En algunos elementos, el grado de movilidad depende del grado de deficiencia, la especie y el nivel de nitrógeno. Hay muy poca movilidad del Cobre, el Zinc y el Molibdeno desde las hojas viejas hacia las hojas jóvenes, cuando las plantas están deficientes en esos elementos.

#### **Elementos mayores (Nitrógeno, Fósforo, Potasio)**

El Nitrógeno, Fósforo, y Potasio se denominan "elementos mayores" porque normalmente las plantas los necesitan en cantidades tan grandes que la tierra no puede suministrarla en forma completa. Se consumen en grandes cantidades.

#### **Nitrógeno (N)**

-i) Características

- a) otorga el color verde intenso a las plantas
- b) fomenta el rápido crecimiento

- c) aumenta la producción de hojas
- d) mejora la calidad de las hortalizas
- e) aumenta el contenido de proteínas en los cultivos de alimentos y forrajes.

ii) Deficiencia

- a) aspecto enfermizo de la planta
- b) color verde amarillento debido a la pérdida de clorofila
- c) desarrollo lento y escaso
- d) amarillamiento inicial y secado posterior de las hojas de la base de la planta que continúa hacia arriba, si la deficiencia es muy severa y no se corrige, las hojas más jóvenes permanecen verdes.

iii) Toxicidad

- a) cuando se le suministra en cantidades desbalanceadas en relación con los demás elementos, la planta produce mucho follaje de color verde oscuro, pero el desarrollo de las raíces es reducido
- b) la floración y la producción de frutos y semillas se retarda.

### **Fósforo (P)**

-i) Características

- a) estimula la rápida formación y crecimiento de las raíces
- b) facilita el rápido y vigoroso comienzo a las plantas
- c) acelera la maduración y estimula la coloración de los frutos
- d) ayuda a la formación de las semillas
- e) da vigor a los cultivos para defenderse del rigor del invierno.

ii) Deficiencia

- a) aparición de hojas, ramas y tallos de color púrpuro; este síntoma se nota primero en las hojas más viejas
- b) desarrollo y madurez lentos y aspecto raquítico en los tallos
- c) mala germinación de las semillas.
- d) bajo rendimiento de frutos y semillas.

iii) Toxicidad



los excesos de fósforo no son notorios a primera vista, pero pueden ocasionar deficiencia de cobre o de zinc.

### **Potasio (K)**

#### i) Características

- a) otorga a las plantas gran vigor y resistencia contra las enfermedades y bajas temperaturas
- b) ayuda a la producción de proteína de las plantas
- c) aumenta el tamaño de las semillas
- d) mejora la calidad de los frutos
- e) ayuda al desarrollo de los tubérculos
- f) favorece la formación del color rojo en hojas y frutos.

#### ii) Deficiencia

- a) las hojas de la parte más baja de la planta se queman en los bordes y puntas; generalmente la vena central conserva el color verde.; también tienden a enrollarse
- b) debido al pobre desarrollo de las raíces, las plantas se degeneran antes de llegar a la etapa de producción
- c) en las leguminosas da lugar a semillas arrugadas y desfiguradas que no germinan o que originan plántulas débiles.

#### iii) Toxicidad

no es común la absorción de exceso de potasio, pero altos niveles de él en las soluciones nutritivas pueden ocasionar deficiencia de magnesio y también de manganeso, zinc y hierro.

### **Elementos secundarios (Calcio, Azufre y Magnesio)**

Se llaman así porque las plantas los consumen en cantidades intermedias, pero son muy importantes en la constitución de los organismos vegetales.

### **Calcio (Ca)**

#### -i) Características

- a) activa la temprana formación y el crecimiento de las raicillas
- b) mejora el vigor general de las plantas
- c) neutraliza las sustancias tóxicas que producen las plantas
- d) estimula la producción de semillas
- e) aumenta el contenido de calcio en el alimento humano y animal.

ii) Deficiencia

- a) las hojas jóvenes de los brotes terminales se doblan al aparecer y se queman en sus puntas y bordes
- b) las hojas jóvenes permanecen enrolladas y tienden a arrugarse
- c) en las áreas terminales pueden aparecer brotes nuevos de color blanquecino
- d) puede producirse la muerte de los extremos de las raíces
- e) en los tomates y sandías la deficiencia de calcio ocasiona el hundimiento y posterior pudrición seca de los frutos en el extremo opuesto al pedúnculo.

iii) Toxicidad

no se conocen síntomas de toxicidad por excesos, pero éstos pueden alterar la acidez del medio de desarrollo de la raíz y esto si afecta la disponibilidad de otros elementos para la planta.

### **Magnesio (Mg)**

-i) Características

- a) es un componente esencial de la clorofila
- b) es necesario para la formación de los azúcares
- c) ayuda a regular la asimilación de otros nutrientes
- d) actúa como transportador del fósforo dentro de la planta
- e) promueve la formación de grasas y aceites.

ii) Deficiencia

- a) pérdida del color verde, que comienza en las hojas de abajo y continúa hacia arriba, pero las venas conservan el color verde
- b) los tallos se forman débiles, y las raíces se ramifican y alargan excesivamente
- c) las hojas se tuercen hacia arriba a lo largo de los bordes

### iii) Toxicidad

- no existen síntomas visibles para identificar la toxicidad por magnesio.

### **Azufre (S)**

#### i) Características

- a) es un ingrediente esencial de las proteínas
- b) ayuda a mantener el color verde intenso
- c) activa la formación de nódulos nutriciales en algunas especies leguminosas (frijoles, soya, arvejas, habas)
- d) estimula la producción de semilla
- e) ayuda al crecimiento más vigoroso de las plantas.

#### ii) Deficiencia

- a) cuando se presenta deficiencia, lo que no es muy frecuente, las hojas jóvenes toman color verde claro y sus venas un color más claro aún; el espacio entre las nervaduras se seca
- b) los tallos son cortos, endebles, de color amarillo
- c) el desarrollo es lento y raquítico.

### **Elementos menores (Cobre, Boro, Hierro, Manganeso, Zinc, Molibdeno y Cloro**

Las plantas los necesitan en cantidades muy pequeñas, pero son fundamentales para regular la asimilación de los otros elementos nutritivos.

Tienen funciones muy importantes especialmente en los sistemas enzimáticos.

Si uno de los elementos menores no existiera en la solución nutritiva, las plantas podrían crecer pero no llegarían a producir o las cosechas serían de mala calidad.

### **Cobre (Cu)**

#### i) Características

- a) el 70 por ciento se concentra en la clorofila y su función más importante se aprecia en la asimilación.

## ii) Deficiencia

- a) severo descenso en el desarrollo de las plantas
- b) las hojas más jóvenes toman color verde oscuro, se enrollan y aparece un moteado que va muriendo
- c) escasa formación de la lámina de la hoja, disminución de su tamaño y enrollamiento hacia la parte interna, lo cual limita la fotosíntesis.

## iii) Toxicidad

- clorosis férrica, enanismo, reducción en la formación de ramas y engrosamiento y oscurecimiento anormal de la zona de las raíces.

## **Boro (B)**

### i) Características

- a) aumenta el rendimiento o mejora la calidad de las frutas, verduras y forrajes, está relacionado con la asimilación del calcio y con la transferencia del azúcar dentro de las plantas
- b) es importante para la buena calidad de las semillas de las especies leguminosas

### ii) Deficiencia

- a) anula el crecimiento de tejidos nuevos y puede causar hinchazón y decoloración de los vértices radiculares y muerte de la zona apical (terminal) de las raíces
- b) ocasiona tallos cortos en el apio, podredumbre de color pardo en la cabeza y a lo largo del interior del tallo de la coliflor, podredumbre en el corazón del nabo, ennegrecimiento y desintegración del centro de la remolacha de mesa.

### iii) Toxicidad

- se produce un amarillamiento del vértice de las hojas, seguido de la muerte progresiva, que va avanzando desde la parte basal de éstas hasta los márgenes y vértices
- no se deben exceder las cantidades de este elemento dentro de las soluciones nutritivas ni dentro de los sustratos, porque en dosis superiores a las recomendadas es muy tóxico.

## **Hierro (Fe)**

### i) Características

a) no forma parte de la clorofila, pero está ligado con su biosíntesis.

### ii) Deficiencia

a) causa un color pálido amarillento del follaje, aunque haya cantidades apropiadas de nitrógeno en la solución nutritiva

b) ocasiona una banda de color claro en los bordes de las hojas y la formación de raíces cortas y muy ramificadas.

c) la deficiencia de hierro se parece mucho a la del magnesio, pero la del hierro aparece en hojas más jóvenes.

### iii) Toxicidad

- no se han establecido síntomas visuales de toxicidad de hierro absorbido por la raíz

## **Manganeso (Mn)**

### i) Características

a) acelera la germinación y la maduración

b) aumenta el aprovechamiento del calcio, el magnesio y el fósforo

c) cataliza en la síntesis de la clorofila y ejerce funciones en la fotosíntesis.

### ii) Deficiencia

a) en tomates y remolachas causa la aparición de color verde pálido, amarillo y rojo entre las venas

b) el síntoma de clorosis se presenta igualmente entre las venas de las hojas viejas o jóvenes, dependiendo de la especie; estas hojas posteriormente mueren y se caen.

## **Zinc (Zn)**

### i) Características

a) es necesario para la formación normal de la clorofila y para el crecimiento

b) es un importante activador de las enzimas que tienen que ver con la síntesis de proteínas, por lo cual las plantas deficientes en zinc son pobres en ellas

## ii) Deficiencia

- a) su deficiencia en tomate ocasiona un engrosamiento basal de los pecíolos de las hojas, pero disminuye su longitud; la lámina foliar toma una coloración pálida y una consistencia gruesa, apergaminada, con entorchamiento hacia afuera y con ondulaciones de los bordes
- b) el tamaño de los entrenudos y el de las hojas se reduce, especialmente en su anchura.

## iii) Toxicidad

- los excesos de zinc producen clorosis férrica en las plantas.

## **Molibdeno (Mo)**

### i) Características

- a) es esencial en la fijación del nitrógeno que hacen las legumbres

### ii) Deficiencia

- a) los síntomas se parecen a los del nitrógeno, porque la clorosis (amarillamiento) avanza desde las hojas más viejas hacia las más jóvenes, las que se ahuecan y se quemán en los bordes.
- b) no se forma la lámina de las hojas, por lo que sólo aparece la nervadura central.
- c) afecta negativamente el desarrollo de las especies crucíferas (repollo, coliflor, brócoli), la remolacha, tomates y legumbres.

### iii) Toxicidad

- en tomate, los excesos se manifiestan con la aparición de un color amarillo brillante; en la coliflor, con la aparición de un color púrpura brillante en sus primeros estados de desarrollo.

## **Cloro (Cl)**

### i) Deficiencia

- a) se produce marchitamiento inicial de las hojas, que luego se vuelven cloróticas, originando un color bronceado; después se mueren.

b) el desarrollo de las raíces es pobre y se produce un engrosamiento anormal cerca de sus extremos.

ii) Toxicidad

- los excesos producen el quemado de los bordes y extremos de las hojas; su tamaño se reduce y hay, en general, poco desarrollo

## ANEXO-6

### SOLUCIONES: CASERAS Y COMERCIALES

#### Solución concentrada A

- 1) Equipo requerido en un sistema artesanal sencillo
  - a) Un bidón plástico con capacidad para 20 litros
  - b) Tres baldes plásticos con capacidad para 10 litros cada uno
  - c) Dos botellas grandes (tinajas, damajuana) de 10 litros como mínimo
  - d) Un vaso de precipitado de 2 litros, o probetas o jarras plásticas aforadas
  - e) Acceso a una balanza con rango de 0.01 hasta 2.000 gr
  - f) Un agitador de vidrio o de PVC (pedazo de tubo de tres cuartos de pulgada)
  - g) Dos cucharas plásticas de mango largo (una grande y una pequeña)
  - h) Papel para el pesaje de cada elemento
  - i) Recipientes plásticos pequeños (vasitos desechables) para ir depositando el material que se va pesando.

#### 1) Elementos necesarios

En una buena balanza pesamos los siguientes productos:

- a) Fosfato mono amónico (12-52-0) 340 gramos
- b) Nitrato de Calcio 2.080 gramos
- c) Nitrato de Potasio 1.100 gramos

#### 1) Procedimiento

En un recipiente plástico medimos 6 litros de agua y allí vertemos uno por uno los anteriores elementos, ya pesados, siguiendo el orden anotado, e iniciamos una agitación permanente. Sólo echamos el segundo nutriente cuando ya se haya disuelto totalmente el primero y el tercero cuando se hayan disuelto los dos anteriores. Cuando quedan muy pocos restos de los fertilizantes aplicados completamos con agua hasta alcanzar 10 litros y agitamos durante 10 minutos más, hasta que no aparezcan residuos sólidos. Así hemos



obtenido la **Solución Concentrada A**, que deberá ser envasada en una de las damajuanas, etiquetada y conservada en un lugar oscuro y fresco.

### **Solución concentrada B**

1) Elementos necesarios para preparar 4 litros

Primer grupo:

a) Sulfato de Magnesio	492 gramos
b) Sulfato de cobre	0,48 gramos
c) Sulfato de Manganeso	2,48 gramos
d) Sulfato de Zinc	1,20 gramos
e) Acido Bórico	6,20 gramos
f) Molibdato de Amonio	0,02 gramos
g) Quelato de Hierro	8,46 gramos

2) Procedimiento

En un recipiente plástico medimos 2 litros de agua y allí vertemos uno por uno los anteriores elementos, ya pesados, siguiendo el orden en que se pesó cada uno de los elementos del primer grupo; es preferible no echar ninguno antes de que el anterior se haya disuelto completamente.

Por último agregamos el Quelato de Hierro, que viene en una presentación comercial granulada conocida como Secuestrene Hierro 138 (R), aunque también hay otras presentaciones comerciales líquidas; debe preferirse las que vienen en forma de quelato de hierro.

Disolvemos por lo menos 10 minutos más, hasta que no queden residuos sólidos de ninguno de los componentes; después completamos el volumen con agua hasta obtener 4 litros y agitamos durante 5 minutos más.

Esta es la **Solución Concentrada B**, que contiene nueve elementos nutritivos (intermedios y menores).

### **OBSERVACIONES**

- a) Es indispensable no excederse en las cantidades recomendadas, pues podría ocasionarse intoxicaciones a los cultivos.
- b) El agua que se utiliza para esta preparación es agua común y corriente, a la temperatura normal (20-25 grados centígrados), aunque sería preferible utilizar agua destilada si su costo no fuera muy alto.
- c) Para preparar, guardar y agitar los nutrientes en preparación, concentrados o ya listos como solución nutritiva, se deben utilizar siempre materiales plásticos o de vidrio; no se deben usar agitadores metálicos ni de madera, pero puede emplearse un pedazo de tubo de PVC de 50 cm de largo.

### **Preparación de la SOLUCION NUTRITIVA que se aplica al cultivo**

Hay dos recomendaciones que deben quedar muy claras desde el comienzo:

1. Nunca deben mezclarse la **SOLUCION CONCENTRADA A** con la **SOLUCION CONCENTRADA B** sin la presencia de agua, pues esto inactivaría gran parte de los elementos nutritivos que cada una de ellas contiene, por lo que el efecto de esa mezcla sería más perjudicial que benéfico para los cultivos. Su mezcla sólo debe hacerse en agua, echando una primero y la otra después.

2. La proporción original que se debe usar en la preparación de la solución nutritiva es cinco (5) partes de la **SOLUCION CONCENTRADA A** por dos (2) partes de la **SOLUCION CONCENTRADA B** por cada litro de solución nutritiva que se quiera preparar (ver tabla más adelante). Después, en la medida en que se va adquiriendo mayor

experiencia se pueden disminuir las concentraciones, pero conservando siempre la misma proporción 5:2, como veremos a continuación:

### La SOLUCION NUTRITIVA en sustratos sólidos

La preparación de la solución NUTRITIVA que se aplica directamente al cultivo en sustrato sólido se realiza en la siguiente forma:

CONCENTRACION	CANTIDADES		
	AGUA	NUTRIENTE A	CONCENTRADO B
TOTAL	1 lt	5,0 cc	2.0 cc
MEDIA	1 lt	2,5 cc	1.0 cc
UN CUARTO	1 lt	1.25 cc	0.5 cc

Obsérvese que a pesar de variar la dosis de las soluciones concentradas A y B, la proporción siempre es de 5:2.

#### a) Aplicación

Si se necesita aplicar solución nutritiva para plantas pequeñas (entre el primero y el décimo día de nacidas) o recién trasplantadas (entre el primero y el séptimo día después del trasplante) y en climas cálidos, se emplea la CONCENTRACION MEDIA (2,5 c.c. de nutriente concentrado A y 1 c.c. de nutriente concentrado B. por cada litro de agua).

La concentración media se utilizada en periodos de muy alta temperatura y mucho sol, porque en estas épocas el consumo de agua es mayor que el de nutrientes.

Para plantas de mayor edad (después del décimo día de nacidas o del séptimo de trasplantadas), debe usarse la CONCENTRACION TOTAL (5 c.c. por 2 c.c. por litro de agua aplicado). Esta es la concentración que debe aplicarse también en épocas fría y de

alta nubosidad, porque en estas condiciones la planta consume mayor cantidad de nutrientes.

Para cultivos de forraje hidropónico se utiliza la concentración 1,25 c.c. de SOLUCION A y 0,5 c.c. de SOLUCION B por litro de agua, empezando a regar un día después de que haya ocurrido la germinación del 50 por ciento de las semillas sembradas en el contenedor.

b) Volumen de solución nutritiva por metro cuadrado Según sea el caso, de cada una de estas concentraciones preparadas se aplican entre 2,0 y 3,5 litros de solución nutritiva por cada metro cuadrado de cultivo.

El volumen menor de SOLUCION NUTRITIVA se utiliza cuando las plantas están pequeñas y en climas frescos o fríos, y las mayores cuando las plantas están preparando la floración o la formación de sus partes aprovechables (raíces, bulbos, tubérculos) o en climas calientes.

Si se observa que el sustrato se seca mucho durante el día, bien sea porque la temperatura es muy alta o porque hay vientos en la zona de cultivo o porque el sustrato no tiene buena capacidad de retención de la humedad, es necesario aplicar una cantidad adicional de agua, pero sin mezclar nutrientes.

Es indispensable este humedecimiento adicional, porque si el sustrato se seca la planta deja de absorber aunque haya nutrientes dentro de él.

Algunas variaciones relacionadas con la concentración de la solución, la cantidad que se debe aplicar y otros detalles que tienen que ver con una buena nutrición se van aprendiendo en la medida en que se adquiere experiencia y destreza en el manejo de los cultivos y siempre en consulta con los técnicos u otras personas capacitadas en HHP.

Ejemplo:

Preparación de 10 litros de solución nutritiva para aplicar en un cultivo en sustrato sólido (debería alcanzar para regar entre 3,5 y 5,0 m<sup>2</sup> de cultivo, dependiendo de su edad y de la temperatura de la época en que se aplica).

Se toma un recipiente plástico con 10 litros de agua, le añadimos 50 centímetros cúbicos de solución concentrada A, revolvemos y luego medimos 20 centímetros cúbicos de solución concentrada B. Revolvemos y así obtenemos una solución nutritiva para aplicar al cultivo. Se vierte esta solución en una regadera o botella plástica que tenga pequeñas perforaciones en la tapa y se aplica lentamente al cultivo, cuidando que el riego sea uniforme en todo el contenedor, incluidos los bordes, pero sin regar por fuera.

La cantidad de solución nutritiva que se recomienda aplicar cada día oscila entre 2 y 3 1/2 litros por metro cuadrado. Esta cantidad depende principalmente del estado de desarrollo del cultivo y del clima.

c) Hora, frecuencia de aplicación y lavado de excesos

La aplicación (riego) de la solución nutritiva debe realizarse diariamente entre las 7 y las 8 de la mañana, a excepción de un día a la semana, en que se debe regar con agua sola y en el doble de la cantidad usual de agua, pero sin agregar nutriente. Con esto se lavan a través del drenaje los excesos de sales que se pudieran haber acumulado dentro del sustrato y se evitan los daños que causarían si permanecieran allí.

Los excesos de solución nutritiva que salen por el drenaje del contenedor cuando se riega cada día en la mañana, pueden ser reutilizados en los próximos riegos. Al final de la semana, este líquido no se usa más.

Aunque desde el punto de vista de la eficiencia no es lo mejor, en regiones muy soleadas y de intenso calor durante el día se podría aplicar al anochecer para evitar quemaduras a las hojas, lo que también se puede evitar si después de aplicar la solución nutritiva se riega

con una pequeña cantidad de agua para lavar los excesos que hayan podido quedar sobre la planta.

### **Recomendaciones para el uso de soluciones comerciales**

Las formulaciones comerciales, generalmente importadas, de la mayoría de los nutrientes para hidroponía vienen preparadas según las exigencias de los cultivos, por lo que sólo se necesita mezclarlas y aplicarlas con agua sobre el sustrato.

Estos nutrientes, bien sea que vengan en forma de polvo o de líquido, se deben aplicar en el área de las raíces, tratando de mojar lo menos posible sus hojas, para evitar toxicidad a las hojas y la aparición de enfermedades.

No se deben confundir los nutrientes para uso hidropónico con los nutrientes foliares. Los primeros contienen todos los elementos que una planta necesita para su normal desarrollo y son absorbidos por la raíz, los segundos son sólo un complemento de una fertilización radicular que se supone ya se hizo con otros fertilizantes completos de absorción radicular. Los fertilizantes foliares se absorben a través de las hojas. Los nutrientes foliares son un complemento y no un sustituto de la nutrición que debe hacerse a través de la raíz.

La anterior es la razón por la cual muchos hidroponistas principiantes han fracasado en sus primeros intentos, pues pretenden satisfacer las exigencias alimenticias de sus plantas con un nutriente que apenas es un complemento que puede ser eficientemente absorbido por las hojas, pero que por su parcial composición no puede reemplazar a la nutrición que se hace por la vía radicular. Los fertilizantes foliares son fabricados con sales de alta pureza, justamente para que puedan ser absorbidos por las hojas. Esta equivocación, además de producir muy pobres resultados, aumenta considerablemente los costos de producción por metro cuadrado, ya que el proceso de preparación y la composición de este tipo de nutrientes complementarios es muy costoso.

El nutriente hidropónico debe contener y aportar en forma balanceada todos los elementos que una planta necesita para crecer sana, vigorosa y dar buenas cosechas.

En el mercado agrícola de cada país, por lo general hay otros productos completos para nutrir cultivos hidropónicos. Al conseguir uno de ellos se debe preguntar al vendedor cuál es la dosis, forma, época y frecuencia de aplicación.

Se recomienda que el nutriente comercial que se seleccione, además de tener nutrimentos mayores y secundarios, también tenga menores, pues hay que recordar que son trece los elementos necesarios para que una planta crezca sana y produzca bien, ya que los sustratos no tienen elementos nutritivos. Lo que no se aporta con la solución nutritiva no llegará a la planta, ocasionándose por lo tanto deficiencias nutricionales que afectarán el rendimiento en cantidad y calidad.

En algunos países existen presentaciones comerciales en forma granulada para ser aplicadas mezcladas con el sustrato sólido. Este tipo de productos, de mayor costo, se aplica una vez al sustrato; después, durante tres meses sólo es necesario agregar agua, porque el producto va liberando lentamente los elementos nutritivos que contiene. Algunos de estos nutrientes de liberación lenta no se recomiendan para alimentar plantas comestibles y su uso se restringe a plantas ornamentales, por lo que es necesario atender las recomendaciones técnicas de los fabricantes, que por lo general aparecen en la etiqueta externa del envase.

## **Anexo-7**

### **Lista de Proveedores:**

1. CUNAGRO  
Calle Viluyo  
La Paz
2. Crop King  
5050 Grenwich Rd  
Seville, OH 44273
3. Harvest Supply  
3807 Bank Street  
Baltimore MD 21224
4. Bradley Hydroponics  
111 NW 26 Ave  
Corvallis, Oregon 97330
5. Canadian Crops  
340 Ferrier Street, Suite 210  
Markham, ON  
L3R 2Z5, Canada
6. La Papelera  
La Paz
7. Lloyd Areo Boliviano  
La Paz
8. Carpinterias  
Ciudad de "El Alto"
9. Camiones Areneros  
La Paz
10. Estuquerias  
La Paz



11. MEDA

302-280 Smith st.

Winnipeg, MB

R3C 1K2, Canada

12. The Growing edge

P.O. Box 1027

Corvallis, OR 97339-1027

13. General Hydroponics

P. O. Box 1576, Sebastopol,

California 95473-1576

14. Virginia Hidroponics

368 Newton Rd,# 105

Virgina Beach, VA 23462

## BIBLIOGRAFIA

- Ackoff, R. (1981). *Creando el futuro de la Corporacion*. New York: John Wiley.
- Pierce, J., & Robinson, E. (1991). *Administracion Estrategica*. Homewood, IL: Irwin.
- Backer, J. A. (1990). *El poder de la vision*. Burnside, MN: Charthouse Learning Corporation.
- Barrios, R., Gomez-Garcia, V., Kafka, J., Soane, A & Sucre, J. (1995). *Politica Exterior Boliviana Tendencias y Desafios*. La Paz: UDAPEX ILDIS
- Bob de Wit & Ron Meyer, (1998). *STRATEGY, Process, Content, Context*. London: International Thompson Business Press.
- Holland, Joe & Henriot, Peter, S.J. (1985). *Analisis Social*. Washington DC: Dove Communications & ORBIS Books.
- Borrow, E. (1998). *10 Minute guide to Planning*. New York: Macmillian Spectrum Alpha Books.
- Miro Quesada, Francisco (1965). *Las Estructuras Sociales*. Lima: Tipografia Santa Rosa.
- Don Failla, (1984). *How to Build a Large Successful Multi-Level Marketing Organization*. WA: Joe Hardwick.
- Dornbush, R. & Fisher, S., (1994). *Macroeconomia*. Madrid: McGraw Hill.
- Clement, N., Pool, J. & Carrillo, M. (1994). *ECONOMIA, Enfoque América Latina*. México: McGraw-Hill
- Jones, L. (1977). *Home Hydroponics...and how to do it!* New York: Crow Trade Paperbacks.
- Eckermann, Joy. (1999) *500 Popular Roses for American Gardeners*. Australia: MYNAH
- Kohnke, H. & Franzmeier D.P. (1995). *Soil Science Simplified*. Illinois: Waveland Press Inc.
- Kenyon S., (1992). *Hydroponics for the Home Gardener*. Ontario: Key Porter Books.
- Resh, Howard, Ph. D. (1998). *Hydroponic Food Production*. California: Woodbridge Press Publishing Company.

# INDICE

## MARCO TEORICO

I.	Tecnología de Producción: Hidroponía.....	1
1.1.	Introducción.....	1
1.2.	Definición de Hidroponía.....	2
1.3.	Objetivos de la huerta hidropónica.....	3
1.4.	Localización e instalación de la huerta hidropónica.....	3
1.5.	Tipos de sistemas hidropónicos.....	4
1.5.1.	Sistema a Pabulo.....	5
1.5.2.	Sistema acuático.....	5
1.5.3.	Sistema de flujo y reflujó.....	5
1.5.4.	Sistema por goteo.....	7
1.5.5.	Sistema de lamina nutriente.....	7
1.5.6.	Sistema aeropónico.....	8
1.6.	Sustratos y medios de cultivo.....	9
1.6.1.	Características de un buen sustrato.....	9
1.6.2.	Sustratos de origen orgánico.....	10
1.6.3.	Sustratos de origen inorgánico.....	10
1.6.4.	Mezclas .....	11
1.7.	Nutrición de las flores.....	12
1.7.1.	Composición de las soluciones nutritivas.....	12
1.8.	Contenedores.....	14
1.8.1.	Materiales y construcción del contenedor.....	14
1.8.2.	Colocación del plástico (impermeabilización ).....	16
1.8.3.	Colocación del drenaje.....	16
1.9.	Monitoreo de PH.....	18
1.10.	Conclusiones.....	19
1.	PRELIMINARES	
1.1.	Justificación de; Trabajo.....	1
1.2.	Objetivo General.....	3
1.3.	Objetivos Específicos.....	3
1.4.	Alcance y Límites del trabajo.....	4
1.5.	Metodología.....	5
II.	ANTECEDENTES DE LA FLORICULTURA EN BOLIVIA	
2.1.	Aspectos generales.....	6
2.2.	Producción de Flores Frescas.....	7
2.2.1.	Producción Nacional.....	7
2.2.2.	Producción Internacional.....	14
2.3.	Comercialización del Sector Floricultor.....	20
2.3.1.	Mercado Nacional.....	20
2.3.2.	Funcionamiento de Mercado Nacional.....	23
2.3.3.	Mercado Internacional.....	24
2.4.	Demandas de Flores Frescas en E.E.U.U.....	25
2.5.	Conclusiones del Diagnostico.....	30

<b>III. PROPUESTA</b>	
3. Generalidades de la Propuesta de una estrategia para Mejorar el sector Floricultor.....	34
3.1. Introducción.....	34
3.2. Planificación Estrategia Básica de la Propuesta.....	35
3.2.1. El Entorno Externo.....	35
3.2.2. El Entorno Interno.....	39
3.2.2.1. Sistema de Producción Agrícola en Bolivia.....	41
3.2.3. Visión.....	44
3.2.4. Valores.....	44
3.2.5. Misión.....	45
3.2.6. Estrategia.....	45
3.2.7. Objetivos.....	47
3.2.7.1. Promover la formación de Pequeñas Empresas bajo el Sistema de Producción en Multinivel .....	47
3.2.7.2. Introducir la Hidroponía como sistema de Producción Agrícola.....	48
3.2.7.3. Identificar los Sistemas Financieros para la Propuesta.....	48
3.2.7.4. Identificar los mercados Potenciales.....	48
<b>IV. SISTEMA DE PRODUCCION EN MULTINIVEL</b>	
4. Pequeña Empresas y El Sistema de Producción en Multinivel.....	50
4.1. Definición de micro empresa y pequeña empresa.....	50
4.1.1. Características de la microempresa o de la pequeña empresa.....	50
4.2. Empleo y Pequeña empresa.....	51
4.3. Agro-pequeña Empresa.....	52
4.4. Sistema de Producción en Multinivel.....	55
4.4.2. Organización.....	58
4.4.3. Tecnología Agrícola.....	61
4.4.4. Asistencia Técnica y capacitación.....	61
4.4.5. Financiamiento.....	63
4.4.6. Expresión Matemática del Crecimiento de un Sistema de Producción en Multinivel.....	64
<b>V. CANALIZACION DE RECURSOS FINANCIEROS PARA LA CREACION DE LA PEQUENA EMPRESA EN EL SECTOR FLORICULTOE</b>	
5. Canalización de recursos financieros para la creación de pequeñas empresas en el sector floricultor.....	70
5.2. Organismos financieros internacionales.. ..	72
5.2.1. Banco Mundial.....	75
5.2.2. USAID.....	75
5.2.3. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).....	76
5.2.4. IPES Instituto de Promoción de la Economía social.....	78
5.3. Sector gubernamental.....	79
5.3.1. Recursos no renovables de; Fondo de Desarrollo Campesino.....	79
5.3.1.1 Línea de financiamiento PDCR II.....	80
5.3.1.2 Línea de financiamiento PROSAT.....	81
5.3.1.3 Línea de financiamiento Japonesa.....	82
5.3.1.4 Servicio asistencia técnica (SAT).....	84

<b>VI. COMERCIALIZACION</b>	
6.1	Introducción.....85
6.2	Empresas existentes para comercializar productos. ....86
6.3	Organismos para ayuda en comercialización.....88
6.4	Comercio electrónico.....89
<b>VI. ESTRUCTURA DE COSTOS</b>	
7.	Estructura de costos.....91
7.1.	Generalidades.....91
7.2.	Estructura de las inversiones.....92
7.2.1.	Cronograma de la inversión.....78
7.3.	Costos de producción.....99
7.4.	Amortizaciones.....102
7.5.	Producción.....106
7.6.	Flujo de caja, ingresos, VAN y TIR.....108
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
<b>ANEXSOS</b>	
Apéndice 1.....	1
Apéndice 2.....	5
Apéndice 3.....	6
Apéndice 4.....	4
Apéndice 5.....	14
Apéndice 6.....	22

## **BIBLIOGRAFIA**