INDICE

PRIMERA PARTE. MARCO CONCEPTUAL 1

I. Introducción 2

II. Marco conceptual sobre sequía 3
A. Conceptos básicos 3
B. Causas de la sequía 3
C. Efectos de la sequía 4
1. Efectos sobre la economía 4
2. Efectos sobre las explotaciones agropecuarias 4
3. Efectos sobre el ambiente 5
4. Efectos sociales 5
5. Efectos sobre las fuentes de agua. 6
D. Opciones para el manejo de la sequía 10

III. Elementos del diagnóstico que justifican la realización del plan 12
A. Estructura agrícola de la provincia 12
B. Clima 12
C. Amenazas naturales y antrópicas 13
D. Razones por las cuales se decidió la realización del plan piloto en Guanacaste. 14

IV. Estructura del plan 15

SEGUNDA PARTE. ORIENTACION PARA ELABORAR EL PLAN. 17

V. Políticas, estrategia y objetivos. 18
A. Políticas 18
B. Estrategia 18
C. Objetivos. 19

VI. Aspectos organizativos 20

VII. Productos esperados 25

VIII. Actividades 26

IX. Marco legal 35

TERCERA PARTE. TEMAS ESPECIALES 41

X. Método para facilitar la elaboración de un plan de preparación para la sequía del Dr. Donald Wilhite 42
A. El método de los diez pasos 42
B. Características básicas de la organización 47

XI. Sistema de monitoreo y de alerta precoz 49
A. Medios y técnicas para las evaluaciones de desastres naturales ... 49
1. Sistemas de Información Geográfica 49
2. Sensoramiento remoto en evaluaciones de peligros naturales 49
3. Técnicas especiales de cartografía 49
4. La experiencia brasileña en el monitoreo del tiempo 49
B. Sistema de alerta precoz 51

XII. Medición de impactos 54
A. Consideraciones para la medición de impacto económico a nivel de finca. 54
B. Impacto sobre la disponibilidad de la producción agrícola (pérdidas físicas) 56
C. Impacto sobre los precios 57
D. Impacto sobre el comercio exterior directamente ligado a la producción pérdida (balances nacionales) 58

XIII. Tecnología apropiada 60
A. Tecnología agropecuaria 60
1. Agricultura para zonas semiáridas en la Región del Trifinio. .. 60
2. Sistemas agrosilvopastoriles en Costa Rica 62
B. Sistemas para cosechar aguas. 63
C. Artefactos ahorradores de agua y de electricidad 66

XIV. Educación, capacitación e información 66
A. Educación 67
B. Capacitación 67
C. Información 68

XV. Cooperación internacional 68
A. Principales pasos para la gestión y trámite de la cooperación internacional financiera 68
B. Principales pasos para la gestión y trámite de la cooperación internacional técnica 71

XVI. Experiencia en la atención de sequías anteriores 72
A. Acciones tomadas en la sequía 1977. 72
B. Acciones tomadas en la sequía 1982-1983. 76

XVI. Referencia bibliografía 78

ANEXOS 84

Anexo 1. Relación de actividades e instituciones participantes en el plan piloto de preparación para la sequía en la provincia de Guanacaste 85

Anexo 2. Políticas de la Caja Verde 89

Anexo 3. Proyectos, actividades y objetivos de los trabajos de organizaciones e instituciones identificadas con actividades agroforestales, 1994 90

Anexo 4. Organismos cooperantes según áreas de interés seleccionadas. 91

Anexo 5. Contenido de las guías de presentación de proyectos 95

PRIMERA PARTE. MARCO CONCEPTUAL

I. Introducción 2

II. Marco conceptual sobre sequía 3

A. Conceptos básicos 3
B. Causas de la sequía 3
C. Efectos de la sequía 4
1. Efectos sobre la economía 4
2. Efectos sobre las explotaciones agropecuarias 4
3. Efectos sobre el ambiente 5
4. Efectos sociales 5
5. Efectos sobre las fuentes de agua. 6
D. Opciones para el manejo de la sequía 10

III. Elementos del diagnóstico que justifican la realización del plan 12

A. Estructura agrícola de la provincia 12
B. Clima 12
C. Amenazas naturales y antrópicas 13
D. Razones por las cuales se decidió la realización del plan piloto en Guanacaste. 14

IV. Estructura del plan 15

I. Introducción

En la XV Reunión Ordinaria del Consejo de Ministros del CORECA, celebrada en Puntarenas, Costa Rica el 11 de mayo de 1995, se acordó:

> **Acuerdo N° 7.** Aprobar la Propuesta presentada por la Secretaría para elaborar de manera anticipada, planes para reducir la vulnerabilidad del Sector Agropecuario a las sequías, e instruirla para que inicie dicho trabajo mediante la identificación de las zonas geográficas más propensas a ser afectadas por este fenómeno, en los países miembros.
>
> **Acuerdo N° 8.** Aceptar la propuesta del Gobierno de Costa Rica para elaborar un Plan Intersectorial de Preparación para las Sequías en la provincia de Guanacaste, (área geográfica piloto), que involucre a otros sectores como energía y salud. Dicha experiencia y sus resultados serán oportunamente transferidos a los demás países de la región.

La Secretaría del CORECA, en forma inmediata inició una fase exploratoria, en la cual se procedió a consultar literatura atinente al tema, a establecer contactos y a realizar entrevistas con funcionarios de instituciones públicas nacionales, universidades, organismos regionales e internacionales relacionados con el tema.

Con base en el material recolectado en esta fase exploratoria, y con el aporte recibido en las múltiples entrevistas realizadas, se decidió elaborar el presente informe, el cual consta de tres partes. La primera de ellas se destina a plantear algunos elementos del marco conceptual, como definiciones, causas y efectos de la sequía, las razones por las cuales se eligió la provincia de Guanacaste para el plan piloto, y finalmente se presenta una propuesta de contenido del plan de preparación para la sequía. En la segunda parte, se discuten cada uno de los elementos que constituyen la estructura de la propuesta. Y en la tercera parte, se desarrollan temas específicos considerados de interés para el desarrollo del plan.

El documento tiene como finalidad orientar el trabajo del equipo nacional designado en la elaboración e instrumentalización del plan piloto. Este proceso le ha permitido a la Secretaría un alta compenetración con el tema, que será aprovechada para promover una adecuada documentación y transferencia de la experiencia piloto a los restantes países del área.

II. Marco conceptual sobre sequía

A. Conceptos básicos

La sequía es un fenómeno climático provocado por una reducción en la precipitación que se manifiesta en forma lenta. No se cuenta con una definición única, y se distinguen varios tipos de sequías:

- **Metereológica.** Es el evento físico incluye su intensidad y su duración. Es un período de sequedad anormal, lo suficientemente prolongado para que la falta de agua ocasione serios desbalances hidrológicos en el área. La severidad de la sequía depende del grado de deficiencia de humedad, la duración y (en menor grado) del tamaño del área afectada. En general, el término sequía meteorológica debe ser usado para períodos de deficiencia de humedad que son relativamente extensos en el espacio y en el tiempo. (American Metereological Society)

- **Hidrológica.** Está referida al agua superficial y no a la falta de precipitación. (Wilhite, Donald, 1995). Corresponde a un déficit hídrico de permanencia extendida, en una determinada porción de espacio geográfico. (Durán, Diana, 1987)

- **Agrícola.** Enfatiza en los impactos de la deficiencia en la precipitación en el sector agrícola. Es importante considerar factores tales los requerimientos de agua de animales y de plantas, y la oferta del agua disponible en el suelo como de la que proviene de la precipitación. (Wilhite, Donald, 1995).

- **Socioeconómica.** Considera la oferta y demanda de bienes y servicios, y como estos elementos económicos se vinculan a variaciones en la precipitación pluvial. (Wilhite, Donald, 1995)

B. Causas de la sequía

La causa de sequía más frecuentemente citada es el denominado fenómeno de El Niño Oscilación del Sur (ENOS); pero no el único. A nivel mundial, se reconocen entre las principales causas de la sequía, las siguientes (Arroyo 1988):

- Presencia del anticiclón cálido de bloque.
- Ausencia de vapor de agua en niveles bajos.
- Aumento del anhídrido carbónico.
- Erupciones volcánicas.
- Fenómeno de El Niño Oscilación del Sur (Interacción océano-atmósfera)
- Períodos de manchas solares.

- Marcha del planeta tierra por el espacio.

C. Efectos de la sequía

Las consecuencias de la sequía, dependen tanto de la magnitud del evento en sí, como de la vulnerabilidad de las localidades, grupos de población y sectores económicos afectados. Algunos de los efectos provocados por este fenómeno climático son los siguientes:

1. Efectos sobre la economía

La economía en general se ve afectada de diversas maneras. La reducción en el suministro de energía eléctrica, provocada por la disminución de la oferta hídrica, reduce el volumen de producción y la competitividad de las industrias. Los países deben recurrir a los mercados externos para realizar importaciones de alimentos que implican una importante salida de divisas. Se reducen los ingresos del Gobierno al captar menos impuestos, consecuentemente con la reducción de las transacciones comerciales en las actividades económicas afectadas por la sequía. Las instituciones financieras se ven afectadas por la morosidad, escasa recuperación de créditos, se ven forzadas a ejecutar hipotecas; o bien, son afectadas por las medidas que intentan atenuar los efectos sobre las unidades productivas, como son la readecuación y/o condonación de deudas, el otorgamiento de tasas preferenciales de crédito para las operaciones subsiguientes, etc.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), señala como efectos secundarios de la sequía sobre la economía: la reducción del ingreso nacional, el aumento de la inflación, los problemas de comercio exterior, el incremento del gasto público con el consecuente aumento en el déficit fiscal, y la disminución de las reservas monetarias. Estos efectos se ilustran esquemáticamente en la figura 1.

2. Efectos sobre las explotaciones agropecuarias

Las sequías afectan la producción y la productividad de las explotaciones agropecuarias, y derraman sus efectos a otros sectores de la economía a través de los eslabonamientos productivos. Se producen pérdidas en la calidad y cantidad producida por los subsectores agrícola, ganadero, forestal y pesquero. Se reduce la productividad de la tierra para cultivos, pasturas y desarrollos forestales. Se produce una reducción forzada en el pie de cría, sube la tasa de mortalidad del ganado, se aumenta el tiempo para alcanzar el peso necesario

para sacar los animales al mercado. Aumenta la incidencia de enfermedades y plagas en plantas y animales.

Las unidades productivas se ven afectadas directamente por sus compromisos financieros, por el incremento en los costos de producción, y por la reducción en la producción. Se ejecutan las hipotecas que respaldan los préstamos; y los productores pierden su condición de sujetos de créditos. Aumentan los costos de producción, entre ellos el costo de traslado de aguas o el desarrollo de fuentes de agua nuevas o suplementarias. Se reduce y encarece la energía eléctrica. Se reduce la disponibilidad de bienes producidos para consumo en finca por la reducción en la producción y por la necesidad de venderlos para generar ingresos. (Véase figura 2)

3. Efectos sobre el ambiente

La sequía aumenta la propensión a los incendios forestales, daña plantas y especies animales, acaba fuentes de vida, provoca efectos negativos sobre la calidad del aire (polvo, contaminantes), incide sobre la calidad del paisaje, incrementa la vulnerabilidad a la depredación (al concentrarse las especies cerca del agua), y pone en riesgo la biodiversidad.

La falta de preparación para la sequía afecta la sostenibilidad. La explotación irracional de recursos naturales, deforestación y técnicas inapropiadas para la conservación de suelos puede ser estimulada por un mal manejo de la sequía.

4. Efectos sociales

La sequía produce inseguridad alimentaria, por la reducción en la disponibilidad de alimentos, por el mayor precio que alcanzan los bienes escasos y por el menor ingreso que conlleva el desempleo.

Se produce un deterioro en el nivel de vida. Importantes servicios públicos como el suministro de agua y de energía se ven afectados por interrupción o racionamiento, y se afecta la prestación de otros importantes servicios como la atención sanitaria, y la educación. La escasez de alimentos puede llegar al extremo de provocar hambrunas y muerte. Las poblaciones afectadas se vuelven más vulnerables a las enfermedades endémicas.

Otros efectos atribuidos a la sequía son la migración interna e internacional, y los conflictos entre usuarios de los servicios racionados o escasos (entre ellos el agua). La migración de las zonas afectadas a las principales ciudades, donde las

personas se aglomeran en sitios de alto riesgo (Por ejemplo, en zonas propensas a deslizamientos) a su vez aumentan la vulnerabilidad a otros desastres naturales.

De acuerdo con todo lo anterior, queda claro que la sequía tiene efectos multisectoriales, por lo que es conveniente que cualquier plan orientado a mitigar sus efectos, sea de carácter intersectorial y considere la participación de todos los sectores potencialmente vulnerables.

5. Efectos sobre las fuentes de agua.

En el siguiente recuadro, se ilustran posibles efectos de la sequía sobre las fuentes de agua

Daños en las fuentes de agua provocados por las sequías

I. **Daños en fuentes superficiales de agua potable.** Podrían provocar, según su gravedad:
- Restricción moderada del consumo.
- Racionamiento
- Mayor altura de bombeo en algunas captaciones.
- Extinción total de algunas fuentes.

II. **Contaminación de las fuentes de agua potable** debida a:
- Disminución de la capacidad de autopurificación de ríos o esteros.
- Aumento de concentración de pesticidas, insecticidas o residuos industriales.
- Contaminación causada por peces muertos al disminuir el oxígeno libre.
- Contaminación por animales muertos en las cercanías de las tomas de agua potable.

Esto puede determinar la necesidad de incrementar o variar los agregados químicos al agua para disminuir riesgos sanitarios o turbiedad; y la necesidad de construir (o poner en operación) fuentes alternativas de agua potable.

III. **Daños en las fuentes de aguas subterráneas.** Puede haber nuevas demandas de aguas subterráneas:

- Para los abastecimientos de emergencia de agua potable.
- Para el abastecimiento alternativo de industrias o usos agrícolas.

Lo cual puede implicar una disminución relativa del nivel freático de la napa lo que produciría una disminución del rendimiento de los pozos y una mayor altura de bombeo para obtener el caudal necesario.

Situación que puede involucrar mayores costos de operación en los pozos de captación de agua existentes, incluyendo probablemente una disminución del rendimiento de los equipos de bombeo y el riesgo de tener que pagar multas a la compañía eléctrica por corriente dewattada.

IV. **Fuentes alternativas de agua potable.** La necesidad de disponer de fuentes alternativas de agua potable puede llevar a la necesidad de:
- Construir pozos de emergencia y equiparlos en forma urgente para suplir el abastecimiento de agua potable;
- Utilizar pozos existentes de otros usos (industrial, deportivo o agrícola, por ejemplo) al abastecimiento de agua potable para el servicio público

Fuente: Extractos del Manual para la estimación de los efectos socioeconómicos de los desastres naturales, de CEPAL
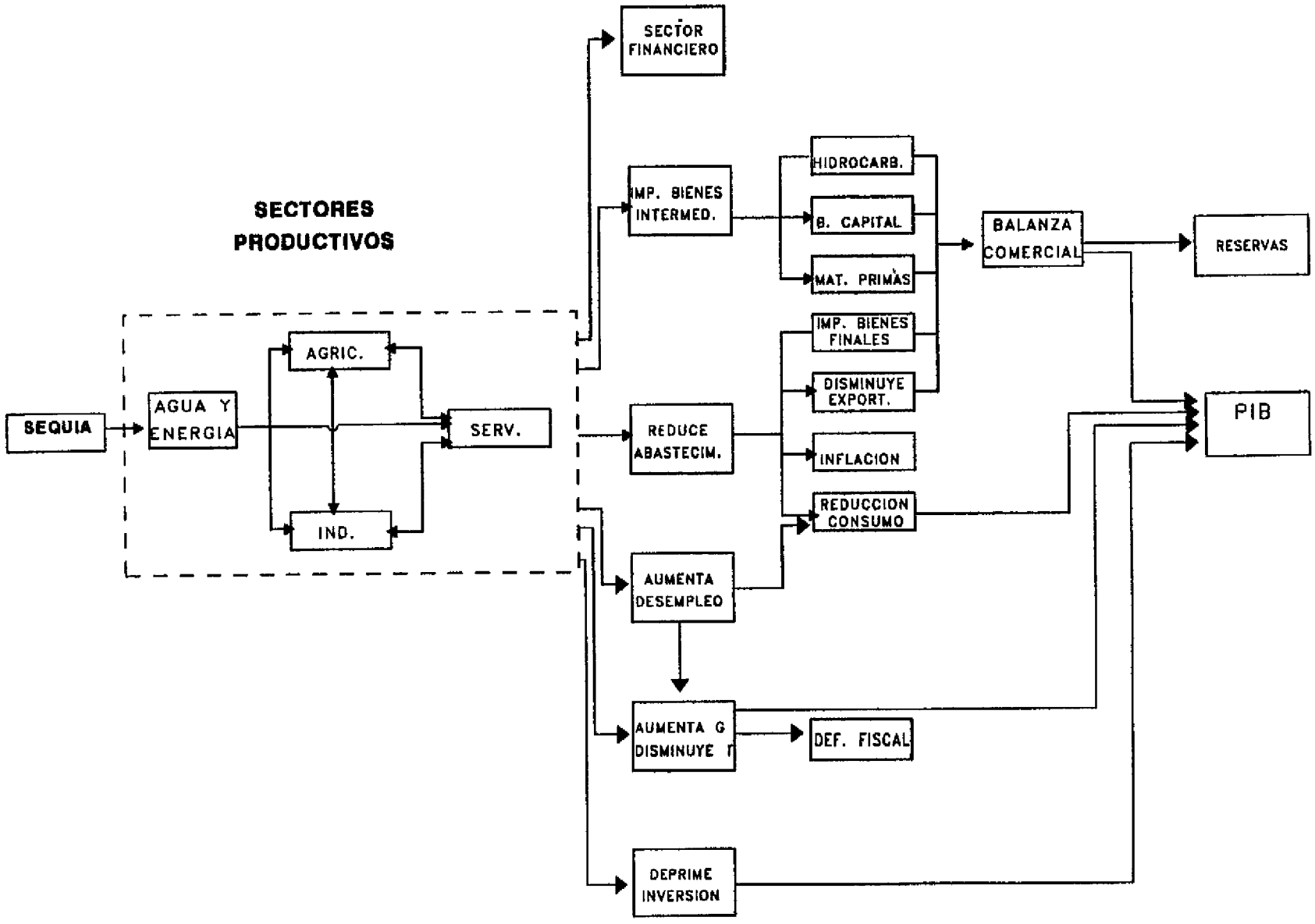
FIGURA 1 EFECTO DE LAS SEQUIA SOBRE LA ECONOMIA