

IICA-CIDIA

Centro Interamericano de
Documentación e
Información Agrícola

03 OCT 1986

IICA — CIDIA

IICA
8-00
248
V. 2

SEMINARIO SOBRE REDUCCION DE PERDIDAS POST-COSECHA
DE PRODUCTOS AGRICOLAS EN EL AREA DEL CARIBE
Y AMERICA CENTRAL

Vol. II.

Presentación de Organismos Internacionales

IICA
631.55063
S471
1977
v.2

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA
TUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS-OEA



SEMINARIO SOBRE REDUCCION DE PERDIDAS POST-COSECHA
DE PRODUCTOS AGRICOLAS EN EL AREA DEL CARIBE Y
AMERICA CENTRAL

Centro Interamericano de
Documentación e
Información Agrícola

03 OCT 1986

IICA — CIDIA

VOLUMEN II

PRESENTACIONES DE ORGANISMOS
INTERNACIONALES

00006614

~~004367~~

I N D I C E

DOCUMENTO II - A

Título: EXPERIENCIAS DE LA FAO EN LA CONSERVACION DE ALIMENTOS

Autor : Axel Caro A.

DOCUMENTO II -- B

**Título: POST HARVEST SYSTEMS IN CENTRAL AMERICA
IGAD/LAC PROGRAM IDENTIFICATION**

DOCUMENTO II - C

**Título: THE ESTIMATION OF POST HARVEST LOSSES IN DURABLE
COMMODITIES - BASIC PRINCIPLES**

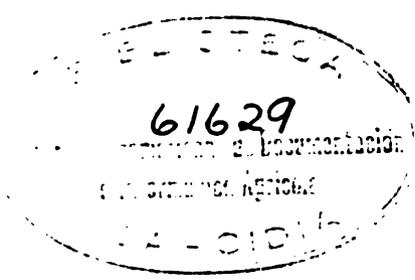
Autor : J. M. Adams

11CA
631.55063

S471

1977

v.2



EXPERIENCIAS DE LA FAO EN LA CONSERVACION DE ALIMENTOS

Por:

Axel Caro A.

* Preparado para el Seminario sobre Reducción de Pérdidas Post-Cosecha de Productos Agrícolas para el Area del Caribe y América Central. Santo Domingo, R. D., del 8 al 11 de Agosto de 1977.

INDICE

	<u>Página</u>
I. INTRODUCCION	1
II. ENFOQUE DEL PROBLEMA POR PARTE DE LA FAO	2
III. PARTICIPACION DE FAO EN LOS PROGRAMAS DE POST-COSECHA	4
IV. IDENTIFICACION DE PERDIDAS POST- COSECHA	5
4.1 Volúmen de las Pérdidas	5
4.2 Causas de las Pérdidas	5
V. TECNOLOGIAS PARA REDUCIR LAS PERDIDAS POST-COSECHA	6
5.1 Cosecha	7
5.2 Secamiento	7
5.3 Almacenamiento	9
5.4 Beneficio	11
VI. CONCLUSIONES	12

EXPERIENCIAS DE LA FAO EN LA CONSERVACION DE ALIMENTOS POST-COSECHA

I. INTRODUCCION

Desde hace unos años varios organismos nacionales e internacionales han venido estudiando cada vez con mayor interés las normas para prevenir o al menos disminuir las pérdidas de alimentos que se causan después de la recolección.

La FAO, dentro de sus programas de asistencia, ha dado prioridad a las enfocadas hacia el mejoramiento de las condiciones técnicas en las diversas etapas del mercadeo, para que al consumidor lleguen productos de mejor calidad y en mayores cantidades.

(1)

De acuerdo a un estudio realizado por la FAO, presentado al Comité en Agricultura reunido en Roma en el pasado mes de abril, las pérdidas calculadas para 1985, llegarán a la suma increíble de 85 millones de toneladas en cereales y granos básicos, por año, suponiendo un 10% en promedio a nivel mundial.

Por lo tanto, la reducción de estas pérdidas a la mitad, representaría un ahorro de más de 40 millones de toneladas por año con un valor de unos 7500 millones de dólares de EE.UU.

En otras palabras, considerando la ración básica de cereales en 400 gramos por persona y por día, una reducción del 50% en las pérdidas en granos básicos proporcionaría alimento adicional a más de 260 millones de personas sin que ello implicara aumentar el área cultivada o mejorar los rendimientos actualmente obtenidos.



II. ENFOQUE DEL PROBLEMA POR PARTE DE LA FAO

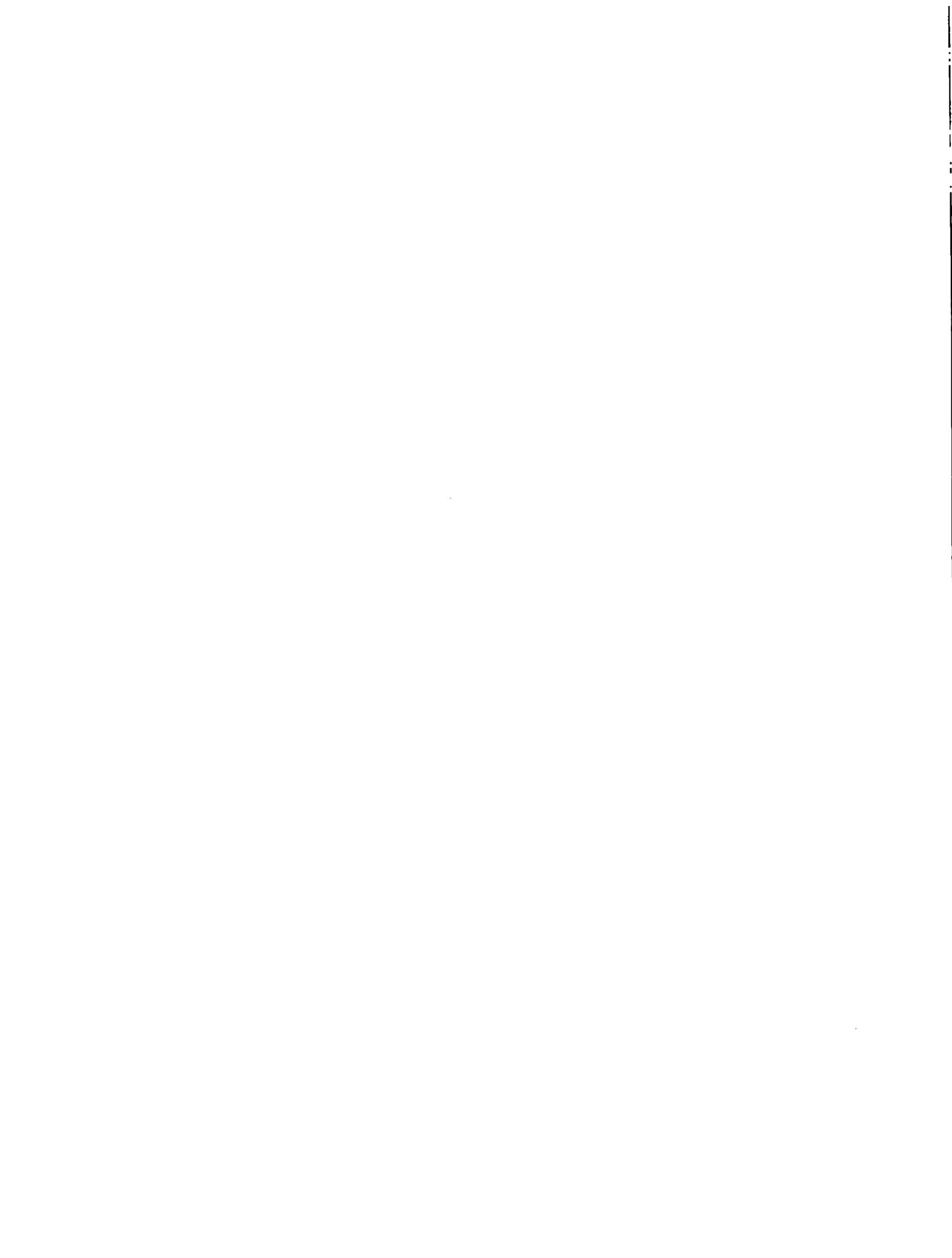
La FAO a través de su departamento de Agricultura ha dado énfasis a los estudios realizados en cereales y granos básicos, ya que éstos son la base de la alimentación para la mayor parte de los pueblos de menores ingresos, aunque sin olvidar la importancia que las frutas, vegetales y demás productos perecibles tienen en la alimentación de un importante sector de la población mundial.

Inmediatamente después de que la Asamblea General de las Naciones Unidas estableció en su séptimo período de sesiones extraordinarias, la meta para la reducción de las pérdidas en alimentos en un 50% en un período de 10 años, la FAO incrementó las acciones tendientes a lograr tal fin.

Es reconocido en los círculos técnicos que los niveles de pérdidas en los alimentos básicos no son conocidos con exactitud. Estas pérdidas varían con los productos, los países y regiones, sus sistemas de cultivo y muchas otras causas.

Por estas razones, y para conocer en forma aproximada el nivel de tales pérdidas, la FAO realizó en 1976 una encuesta (2) en los países en desarrollo, para identificar las causas, el volúmen y las razones de tales pérdidas. Aunque este estudio no representa la visión oficial de los países al respecto, dá una idea bastante aproximada del monto y las causas de las mismas, y de las necesidades y programas a realizar para evitarlas posteriormente.

El Consejo de la FAO, en su sesión de finales de 1976 solicitó un estudio sobre las actividades desarrolladas y por desarrollar, por parte de la FAO, por los países y por otros organismos, y sobre los pro-



gramas futuros y los recursos necesarios.

El Departamento de Agricultura de la FAO preparó entonces un documento (1) con la ayuda de un grupo de expertos técnicos de países miembros, el cual fué presentado al Comité de Agricultura citado anteriormente en abril de presente año.

En tal documento se definen las pérdidas de cereales básicos, raíces y tubérculos en cantidad y calidad y se analizan sus causas. Se identifican además los impedimentos que existen para llevar a cabo los planes, y se identifican programas modelo para realizar a nivel nacional. Se indica la necesidad de una coordinación entre los organismos a nivel nacional e internacional para adecuar una metodología de evaluación de pérdidas. Por último esboza varios programas tipo para reducir pérdidas en almacenamiento y proceso de granos y cereales básicos.

Como parte del plan de acción se propuso la creación de un fondo de US\$20 millones para financiar programas de asistencia tendientes a la disminución de pérdidas post-cosecha.

Tanto el Comité de Agricultura como el Consejo de la FAO reunido en junio del año en curso, acogieron las propuestas presentadas por el organismo y aprobaron los lineamientos presentados.

La FAO, pues, incrementará su labor de asistencia para la reducción de pérdidas en los alimentos básicos después de la cosecha, y colaborará con otras organizaciones en la adopción de metodologías normalizadas para la evaluación de tales pérdidas.



III. PARTICIPACION DE FAO EN LOS PROGRAMAS DE POST-COSECHA

El programa de Campo de la FAO para 1976/77 comprende 21 proyectos para reducción de pérdidas, con un total de 23 expertos, 5 expertos asociados y 14 consultores. El costo total de estas acciones para los años 1976 y 1977 se estima en 2.400.000 dólares de EE.UU., además de los programas adscritos a los planes de Seguridad Alimenticia Mundial, que facilitan asistencia en almacenamiento y conservación de granos básicos.

Para la elaboración de productos, la FAO participará en proyectos regionales con la utilización de 11 expertos y 16 consultores en 10 países, para el mejoramiento de la elaboración industrial de alimentos básicos, con un costo estimado de US\$1.300.000.

Los programas de campo para el mercadeo de productos tuvieron en 1976 un costo superior a los US\$860.000.

La FAO colabora con organismos bilaterales de asistencia en la construcción de bodegas para el almacenamiento de cereales en Africa, especialmente en Sahel, con la Agencia de Ayuda Internacional GTZ de la República Federal de Alemania; en proyectos de reducción de pérdidas en Bangladesh, Indonesia, Malasia y Nepal, con el ODM del Reino Unido; con la AID en proyectos de evaluación de pérdidas, y con los gobiernos de la República Federal de Alemania, Países Bajos, Noruega, Suiza y Estados Unidos, en los programas de la Seguridad Alimentaria Mundial.

Además, FAO trabaja en estrecha colaboración con otras organizaciones encargadas de programas de asistencia, como CIDA, del Canadá; NORAD; SIDA, de Escandinavia y DANIDA, de Dinamarca para la organización de proyectos de almacenamiento rural, capacitación regional, seminarios sobre almacenamiento de granos en la granja, etc.



IV. IDENTIFICACION DE PERDIDAS POST-COSECHA

Debido precisamente a la falta de una metodología universalmente adoptada para la evaluación de las pérdidas, no es fácil en el presente, dar una definición que sirva a todos los productos o a todas las regiones.

4.1 Volúmen de las Pérdidas

De acuerdo a estudios realizados por FAO, el rango de pérdidas en productos durables (cereales y granos) va del 10% al 26%.

Estos porcentajes incluyen pérdidas cuantitativas y cualitativas, estas últimas muchas veces difíciles de evaluar en peso o volúmen.

Para frutas y vegetales, los estudios muestran pérdidas promedio en un rango que va de 18 al 33%, y para raíces y tubérculos, las pérdidas oscilan entre 12 y 26%.

Es importante anotar sin embargo, que las cifras anteriores se basan generalmente en estimativos calculados en diversos países, con métodos, sistemas y criterios diferentes.

4.2 Causas de las Pérdidas

Las causas directas de pérdidas en calidad y cantidad de los productos alimenticios han sido ya suficientemente identificados: en el caso de cereales y granos los insectos aparecen como la mayor causa de pérdidas, seguidos por los hongos y roedores.

Debe notarse sin embargo que la acción de los países, de los organismos internacionales y de la FAO debe estar dirigida a corregir las causas indirectas de estas pérdidas, como son, una deficiente infraestructura de almacenamiento de los productos, métodos



inadecuados de transporte, prácticas no recomendables de recolección y sobre todo, falta de entrenamiento del personal encargado de las labores propias del mercadeo, que permiten condiciones propias para el desarrollo de infestaciones y pérdidas.

Por ejemplo, la práctica muy difundida en países de América Central, de dejar las mazorcas de maíz en la mata para su secamiento lento por uno o más meses, permite que grandes pérdidas ocurran a causa de roedores, pájaros e insectos. Además, debido al lento proceso de secamiento, se han observado muy altos y preocupantes niveles de aflatoxinas en muestras del maíz así manipulado.

Una vez el producto ha sufrido estos deterioros, ninguna medida correctiva podrá mejorar su calidad, sino máximo mantenerla.

V. TECNOLOGIAS PARA REDUCIR LAS PERDIDAS POST-COSECHA

En general puede decirse que la mayoría de las técnicas para reducir las pérdidas post-cosecha de productos agrícolas son ya conocidas y vienen siendo aplicadas en mayor o menor grado en países más desarrollados. La responsabilidad de los institutos encargados del mercadeo de estos productos es pues la de estudiar las soluciones más prácticas, que se adapten a sus condiciones geográficas sociales y económicas.

La transferencia de tecnologías de países avanzados debe hacerse con sumo cuidado, ya que en la mayor parte de los casos, los equipos han sido calculados y diseñados para condiciones muy diferentes a las encontradas en países tropicales. Se ha comprobado ya en varias ocasiones que el rendimiento de equipos de transporte, secamiento o limpieza de cereales disminuye hasta en un 50% cuando son usados para productos con niveles de impurezas y humedad por encima de los que normal-



mente se espera obtener en cultivos tecnificados. Por lo tanto, la utilización inadecuada de maquinaria y tecnologías puede llevar a desastres de tipo técnico y económico.

La FAO como institución de transferencia y divulgación de información técnica, no realiza en general proyectos de investigación pura, pero participa en programas en los cuales existe investigación aplicada de tecnologías para la preservación de productos agrícolas. A continuación se indican algunos ejemplos de tecnologías intermedias adaptadas en los países en desarrollo.

5.1 Cosecha

El Instituto Internacional de Investigaciones en Arroz (IRRI) de Filipinas ha desarrollado varias máquinas simples para el desgranado de arroz, sorgo, soya, y otros granos pequeños con rendimientos y calidades finales del producto muy superiores a los obtenidos por los sistemas tradicionales. Por medio de un subcontrato con el IRRI, el Programa de Asistencia Técnica a la Industria ASTIN-SFNA, financiado por la República Federal de Alemania en Colombia se encargará de promover la producción de estas máquinas portátiles con capacidades de 0.5 y una tonelada por hora para las condiciones de los productos de la América Latina.

5.2 Secamiento

El secamiento técnico de los cereales y granos es tal vez el paso más importante para lograr una buena calidad del producto y es también el área más difícil para la implementación de tecnologías a nivel de campo.



Las maquinarias de secamiento desarrolladas en países adelantados no se adaptan en general a los cultivos en pequeña escala y su instalación representa inversiones de consideración.

El proyecto regional de FAO para almacenamiento de granos en Africa ha desarrollado diversos tipos de almacenamiento de maíz sin desgranar con el fin de obtener un secamiento más rápido protegiendo el producto del ataque de roedores. Estos recipientes de paredes en malla metálica u otro material, permiten el paso del aire y el secamiento del maíz. Debe anotarse sin embargo que el maíz sigue siendo expuesto al ataque de los insectos.

El IRRI de Filipinas ha desarrollado un secador para granos en depósito, cuyo diseño simplificado puede ser adaptado para fabricación en cualquier país en desarrollo, usando materiales locales en su mayor parte. Fué inicialmente calculado para arroz, pero sistemas similares han sido probados con éxito para maíz, sorgo y otros cereales.

El secador consiste básicamente en un recipiente rectangular construido en madera o metal, con fondo de lámina perforada, al cual llega un ducto con aire precalentado movido por un pequeño ventilador. Versiones más o menos grandes de este sistema están siendo aplicadas en varias partes de América con buenos resultados.

El uso de fuentes renovables de energía para el secamiento de cereales es una preocupación constante de los institutos de investigación. La energía solar, el más común de los sistemas de secamiento desde la antigüedad está siendo utilizada en colectores para precalentar el aire. Estos colectores toman la forma de dobles túneles de plástico, el extremo transparente y el interno de color negro para absorber la energía solar. En



- 9 -

experimentos realizados en los Estados Unidos se han logrado obtener diferencias de temperatura de 10°C con la ambiente.

Sin embargo, debe admitirse que en el campo de secamiento a pequeña escala, la solución perfecta aún no se ha logrado.

5.3 Almacenamiento

La FAO ha participado en varios proyectos de almacenaje de productos no perecederos en Asia y Africa. La experiencia surgida de estos proyectos indica que el uso de sistemas tradicionales de almacenamiento de cereales, como son las zanjas subterráneas, pequeños silos en barro u otros materiales locales, etc., deben ser todavía evaluados en mayor detalle para conocer sus ventajas y su aplicación en otros medios o áreas.

El uso de atmósferas inertes con la presencia de pequeñas cantidades de oxígeno o la carencia absoluta del mismo está siendo investigada como una forma de prevenir la presencia de insectos y mejorar la conservación y calidad del producto. Como ejemplos de este tipo de almacenamiento puede citarse: (i) a escala experimental, las investigaciones llevadas a cabo en Brasil por el Instituto de Conservación de Alimentos. Allí, maíz fué conservado en condiciones de calidad muy aceptables por un período prolongado en una zanja bajo tierra recubierta en polietileno. (ii) A nivel experimental también, el Instituto Estatal Italiano SNAMPROJETTI ha usado atmósferas de 98% de nitrógeno en granos almacenados, conservando la calidad y sobre todo la germinación de las semillas. Este Instituto, en colaboración con una compañía industrial particular, ha instalado 16 silos de 500 toneladas cada uno fabricados en una sola pieza de resina reforzada con fibra de vidrio para probar la atmósfera inerte en almacenamientos de trigo a nivel comercial.



Debe anotarse que desde tiempos inmemoriales, el sistema de almacenamiento con atmósfera controlada ha sido usada en forma empírica en varias regiones de Asia y el Africa con buenos resultados.

El uso de recipientes de diversos materiales y tamaños para almacenamiento de granos a nivel de productor ha sido estudiado y propagado por la FAO a través de sus programas de asistencia lo mismo que por otros institutos. En su Campaña de Ahorro de Cereales en la India la FAO ha propagado el uso de recipientes de lámina metálica fabricados localmente, para capacidades de hasta una tonelada de arroz. Su diseño simple permite que sea fabricado por artesanos locales y difundido por todo el país.

Es importante anotar el interés que ha despertado en la FAO, el uso de los pequeños graneros metálicos, principalmente en Guatemala y El Salvador, de diseño similar al de la India, y cuya aplicación y uso es ya conocida por el pequeño agricultor. Este tipo de almacenamiento de poco costo, y a prueba de roedores, insectos y aves, puede ser tomado como un ejemplo interesantísimo de la forma sencilla de reducir las pérdidas posteriores a la cosecha.

El uso de bodegas o edificios construídos especialmente para el almacenamiento de productos agrícolas es el sistema más práctico a nivel de zona de acopio y distribución. En sus planes de desarrollo, la FAO considera como de primordial importancia el uso de materiales y mano de obra locales, lo mismo que la implantación de diseños mejorados para prevenir entrada de pájaros y roedores.



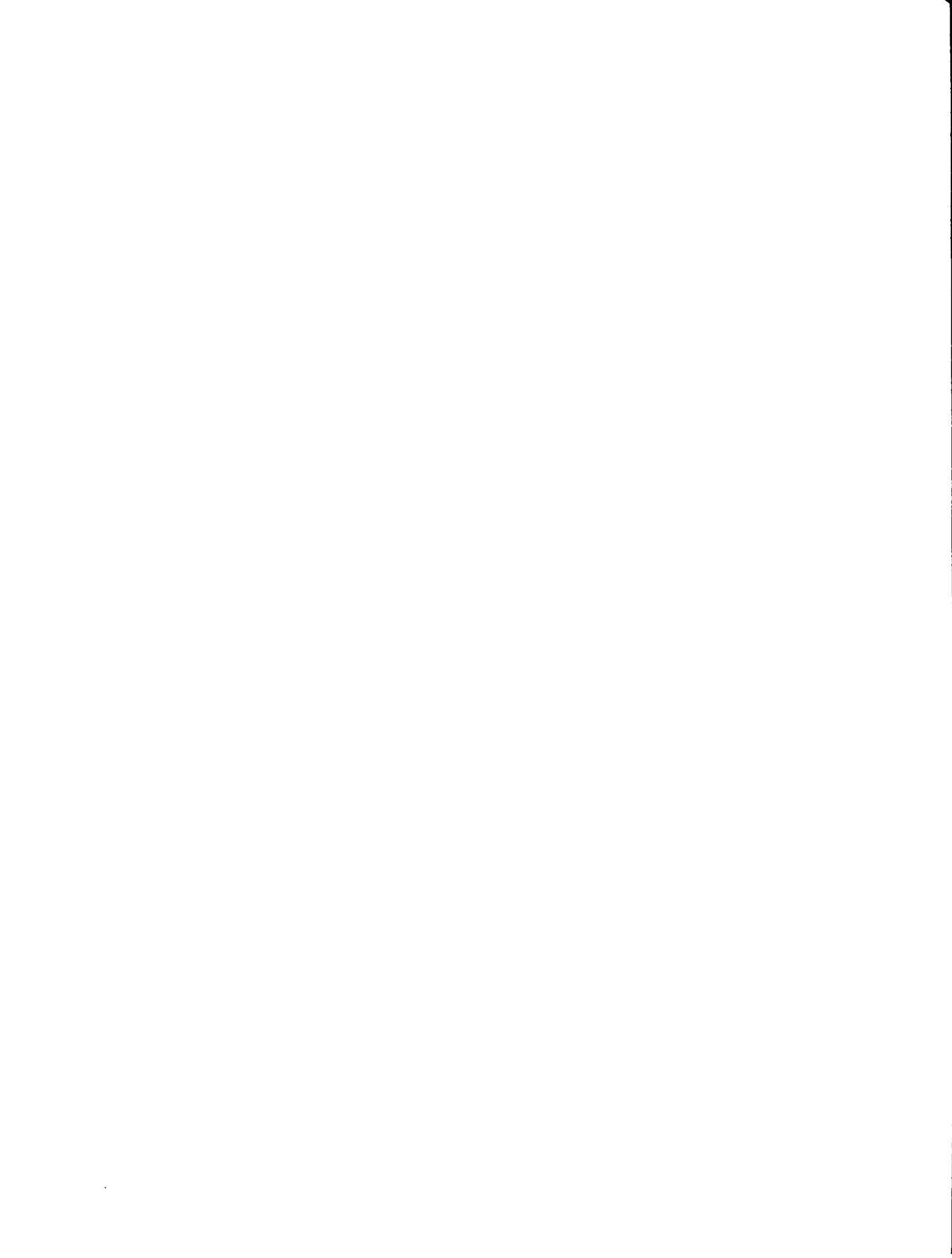
La construcción de plantas de silos y de secamiento para uso gubernamental debe estar precedida de un cuidadoso estudio de las condiciones sociales, económicas y técnicas del país; de la transferencia de tecnología extranjera de lo cual ya se habló y de la capacidad técnica del país para su correcta operación y mantenimiento.

El uso de estructuras provisionales o semi-permanentes ha sido estudiado por la FAO en sus programas de ayuda de emergencia a los países del Sahel en el Africa, con la implantación de silos de lona de material sintético. Los resultados hasta el momento, sin ser conclusivos, indican que los silos de material sintético son de buena solución, con la condición de que existan controles estrictos de operación.

5.4 Beneficio

El proceso industrial de cereales y granos tiene también márgenes de pérdidas ocasionados por inadecuado uso de tecnologías. Como un ejemplo puede citarse el molinado del arroz, en el cual una gran proporción de los elementos nutritivos pueden desperdiciarse.

La FAO propicia en sus programas de desarrollo los proyectos del pre-cocido de arroz como un ejemplo ideal para la merma en las pérdidas cualitativas del producto.



VI. CONCLUSIONES

La coordinación en las acciones encaminadas a reducir las pérdidas posteriores a la recolección es la clave para obtener un buen éxito en un período relativamente corto.

Es importante anotar que aunque no existan cifras exactas o estadísticas de las pérdidas en alimentos básicos, tales pérdidas son evidentes, y los gobiernos, entidades responsables e instituciones internacionales deben emprender acciones inmediatas para reducirlas.

Por ello se estima que los estudios tendientes a evaluar el monto de las pérdidas y a coordinar metodologías deben hacerse paralelamente con los programas mismos y no como una etapa anterior y necesaria para iniciarlos. Por ejemplo, proyectos de almacenamiento a nivel de granja pueden emprenderse inmediatamente sin que ello vaya en deterioro o interfiera en la programación de planes más ambiciosos.

Se estima que planes específicos con duración de uno a dos años, en los campos de almacenamiento, tratamiento y beneficio de los productos, pueden dar mayores resultados comprobables a corto plazo.

ANEXO 1

Se incluyen a continuación los esquemas de diez proyectos de acción para reducir las pérdidas post-cosecha, los cuales fueron presentados por FAO al Comité de Agricultura en el presente año.

Los primeros siete proyectos cubren diez países, los siguientes dos proyectos cubren cuatro países, y el décimo proyecto está diseñado para proporcionar capacitación en 24 países.

Las características de los proyectos propuestos son:

- a) Una duración que en casi todos los casos no excede un año y medio.
- b) Los proyectos son simples y por tanto su preparación e implementación debe ser rápida.

Aunque los programas se describen por separado, puede ser necesario o conveniente en algunos casos, reunir dos o más proyectos. Como en el caso del almacenamiento a nivel de granja, los almacenamientos centrales y los proyectos de secamiento de cereales.



Proyecto A:

MEJORAMIENTO DEL ALMACENAMIENTO DE CEREALES EN LA GRANJA

Objetivo:

Proporcionar pequeños graneros de almacenamiento en la granja en zonas experimentales de un país como primera medida para la realización de un programa de ámbito nacional de mejoramiento del almacenamiento en las granjas.

Justificación:

Los agricultores almacenan los cereales para el consumo familiar de una cosecha a la próxima en estructuras hechas con materiales locales de poca duración. Los cereales no quedan protegidos contra la humedad, los roedores o los insectos y se encuentran en un estado visiblemente malo a finales del período de almacenamiento. Se han ideado graneros de una a tres toneladas de capacidad, hechos de materiales duraderos, y se han probado en condiciones climáticas y agrícolas parecidas. Los graneros son a prueba de roedores y de humedad y los insectos se combaten mediante insecticidas o fumigantes.

Acción por parte del país:

Seleccionar 250 agricultores en 4 a 10 zonas del país con diferentes cultivos básicos/clima/costumbres locales. Facilitar los servicios de un ayudante en extensión bien conocedor de cada zona.

Acción por parte del Organismo:

Disponer la construcción y entrega de los graneros o materiales a los agricultores.
Disponer el suministro de insecticidas/fumigantes debidamente envasados. Proporcionar los servicios de un tecnólogo en almacenamiento durante 6 meses para dar inicio al programa y para visitas complementarias.

Resultados esperados:

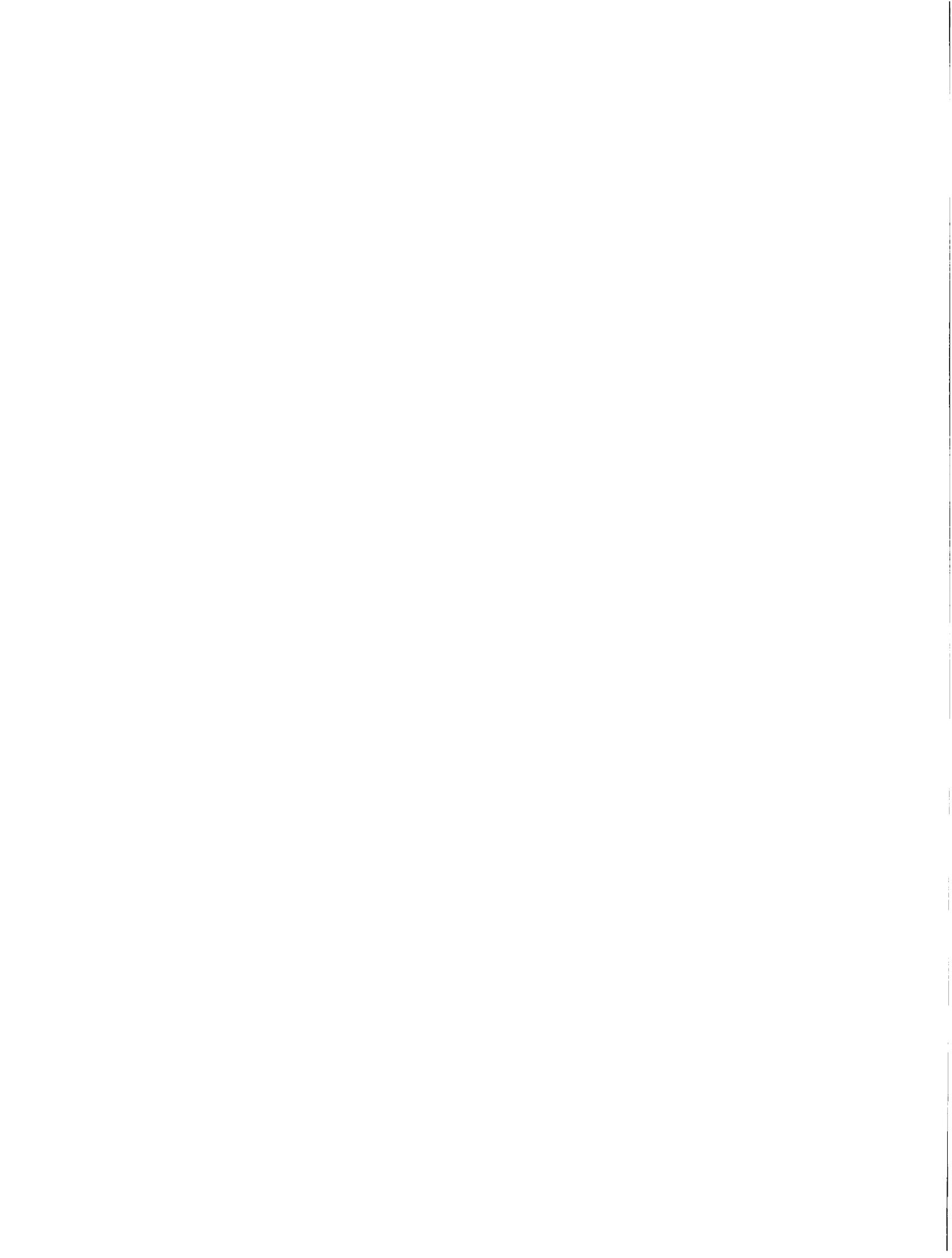
Suministro/construcción de graneros para almacenar con seguridad 2 000 - 5 000 toneladas de cereales en las granjas; establecimiento de una industria local para la fabricación/construcción de graneros para el almacenamiento en la granja; establecimiento de un programa de extensión y un sistema de distribución para el uso inocuo y eficaz de los insecticidas/fumigantes.

Aportación del país:

Ayudantes en extensión con medios de transporte adecuados y servicios de apoyo.

Insumos del Organismo:

1 000 - 2 500 graneros a 30 - 80 dólares	
Promedio por país, 2 000 a 60 dólares	120 000 dólares
Plaguicidas, medios visuales, etc.	10 000 "
Asistencia técnica	40 000 "
Transporte y varios	10 000 "
Costo medio por país:	<u>180 000 dólares</u>



Proyecto B:

ALMACENAMIENTO MEJORADO DE ÑAMES EN LA GRANJA

Objetivo:

Reducir las pérdidas en ñame durante el almacenamiento.

Justificación:

Las pérdidas pueden reducirse y la duración del almacenamiento ampliarse mediante el empleo de simples métodos como el tratamiento de los daños de la recolección seguido del almacenamiento en pilas en estructuras sombreadas y naturalmente aireadas.

Acción por parte del país:

Seleccionar 100 agricultores en cada una de 2-6 zonas experimentales en que la producción de ñame es importante. Facilitar ayudantes en extensión bien conocedores de cada zona.

Acción por parte del Organismo:

Facilitar materiales de construcción para estructuras de almacenamiento y provisiones y equipo para programas de extensión. Facilitar los servicios de tecnólogos en almacenamiento para iniciar programas durante 6 meses/hombre incluidas las visitas complementarias.

Resultados esperados:

Establecimiento de un programa de extensión para reducir las pérdidas de ñames almacenados, ampliar el período de almacenamiento y proporcionar así provisiones mayores y más uniformes para el mercado.

Aportación del país:

Ayuda de extensión con servicios de transporte y de apoyo.

Insumos del organismo:

Materiales de construcción, 50 dólares por granja.

Promedio para el país, 400 x 50 dólares	=	20 000 dólares
Suministros, equipo y medios visuales	=	20 000 "
Asistencia técnica	=	25 000 "
Transporte y varios	=	10 000 "
Costo medio por país:	=	<u><u>75 000 dólares</u></u>



Proyecto C:

CONSTRUCCION DE ALMACENES ALDEANOS/COOPERATIVOS

Objetivo:

Construir almacenes bien diseñados y duraderos a nivel de la aldea, en un programa experimental.

Justificación:

Se necesitan almacenes aldeanos de finalidad múltiple: como primer punto colector en el sistema de mercadeo para almacenar los cereales con seguridad hasta que se trasladen al almacén central; o como almacén de distribución para cereales que hayan de venderse/distribuirse con cargo a la ayuda alimentaria; o como almacén para insumos agrícolas.

Acción por parte del país:

Seleccionar 10 - 30 aldeas de acuerdo con el plan nacional cuando se necesitan almacenes de finalidad múltiple. Comprar los terrenos. Seleccionar contratistas locales y organizar la mano de obra aldeana para la construcción.

Acción por parte del Organismo:

Convenir el diseño del almacén y disponer los contratos de construcción juntamente con el Departamento oficial competente.

Facilitar el equipo y suministros esenciales para el almacén, por ejemplo, básculas limpiadoras simples de cereales, higrómetro y plaguicidas.

Facilitar los servicios de un ingeniero/supervisor del edificio (12 meses/hombre).

Resultados esperados:

Construcción de 10-30 almacenes modelo con una capacidad total de 6 000 - 18 000 toneladas de cereales; establecimiento de un programa de construcción de almacenes rurales/cooperativos.

Aportación del país:

Mano de obra de la aldea para la limpieza del terreno y quizá también para la construcción. Almacenista después de la terminación de las obras.

Insumos del Organismo:

Costo del almacén, 200 - 400 metros cuadrados.

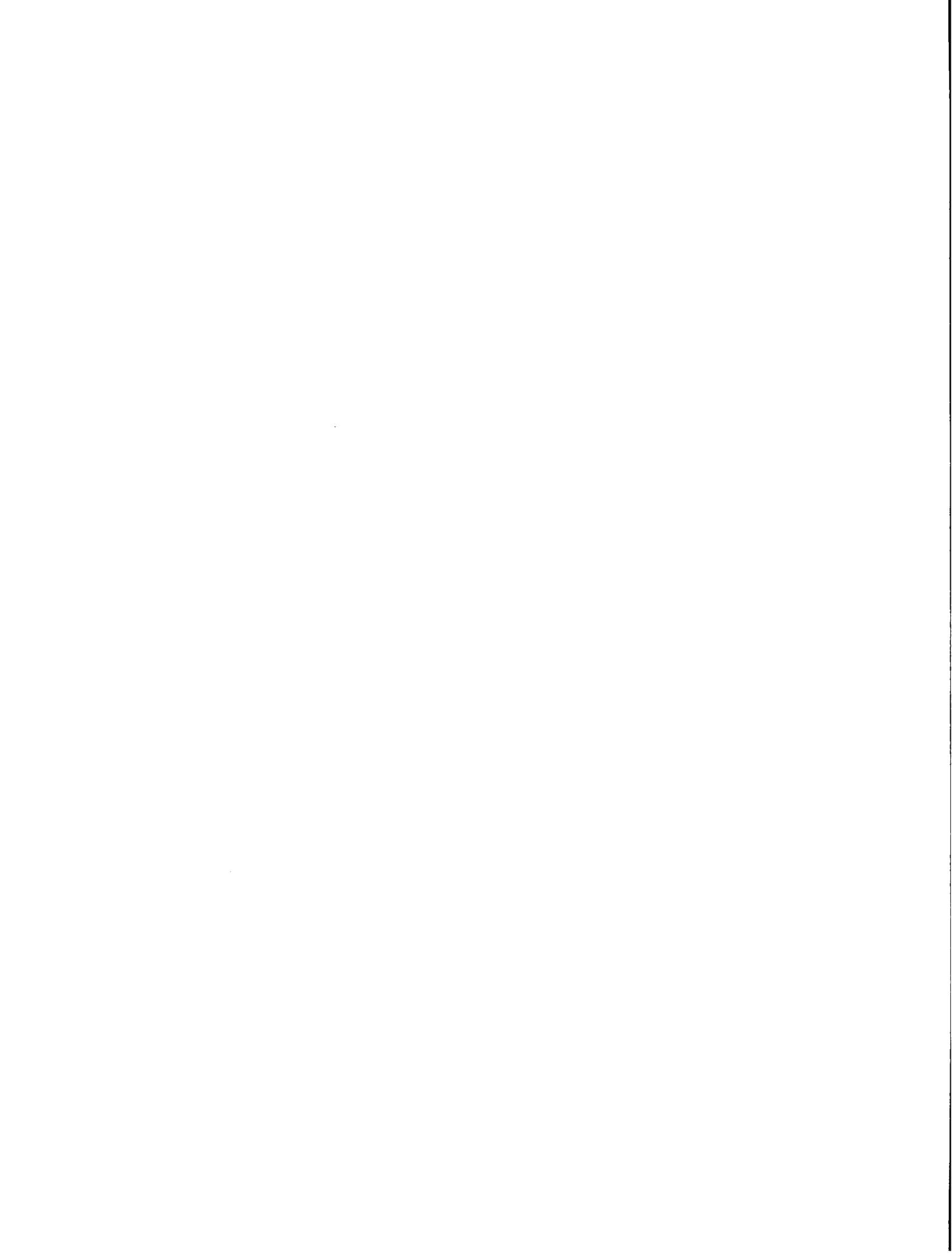
Promedio por país, 20 x 300 x 80 dólares = 480 000 dólares

Equipo y suministros 20 x 3 000 dólares = 60 000 "

Asistencia técnica = 50 000 "

Transporte y varios = 10 000 "

Costo medio por país: 600 000 dólares



Proyecto D:

CONSTRUCCION DE ALMACENES PARA CEREALES

Objetivo:

Construir almacenes específicamente diseñados para cereales de conformidad con el plan nacional.

Justificación:

Se necesita capacidad adicional de almacenamiento para las operaciones de la Junta de Mercadeo; para servir a nuevas zonas de producción, sustituir almacenes anticuados o inadecuados y acomodar reservas de productos alimentarios de ayuda.

Acción por parte del país:

Seleccionar y adquirir terrenos de conformidad con el plan nacional.

Acción por parte del Organismo:

Facilitar el diseño de los almacenes y concertar contratos de construcción juntamente con el Departamento oficial apropiado. Facilitar equipo de lucha contra las plagas y plaguicidas para el funcionamiento inicial. Facilitar los servicios de un ingeniero proyectista (6 meses/hombre) y de un supervisor de edificios (12 meses/hombre).

Resultados esperados:

Construcción de 2-5 almacenes modelos de cereales de diseño óptimo utilizando los materiales y pericias locales; establecimiento de normas de construcción de almacenes, equipo y funcionamiento.

Aportación del país:

Mano de obra local; tierras; personal local para el funcionamiento de los almacenes.

Insumos del Organismo:

Costo de los almacenes, capacidad individual 1 000 - 3 000 toneladas a 80 dólares/tonelada.

Promedio de dos por almacén, 5 000 toneladas (margen 2 000 - 10 000 toneladas)	
5 000 x 80 dólares	= 400 000 dólares
Equipo y plaguicidas	= 15 000 "
Asistencia técnica	= 75 000 "
Transporte y varios	= 10 000 "

Costo medio por país: 500 000 dólares



Proyecto E:

GESTION DE ALMACENES Y LUCHA CONTRA LAS PLAGAS

Objetivo:

Reforzar la gestión y los programas de lucha contra las plagas para reducir las pérdidas en los almacenes estatales de cereales.

Justificación:

Los insectos son habitantes permanentes de todas las estructuras de almacenamiento de alimentos y para combatirlos se requieren programas continuos. Es menester instituir una inspección sistemática, lucha contra las plagas y buenas prácticas de almacenamiento, con un servicio de vigilancia y notificación para garantizar a la administración la reducción máxima de las pérdidas.

Acción por parte del país:

Organizar la plantilla del personal del sistema nacional de almacenamiento a fin de que el programa recomendado disponga de suficiente personal idóneo.
Facilitar los servicios de apoyo necesarios (medios de transporte para el personal, locales para laboratorios y oficinas).

Acción por parte del Organismo:

Facilitar 12 meses de servicios de especialista en almacenamiento para lanzar un programa, con visitas complementarias.
Facilitar los plaguicidas y equipo de aplicación necesarios, así como equipo de laboratorio.

Resultados esperados:

Establecimiento de programas bien cimentados de manejo y control de plagas en los sistemas de almacenamiento de cereales del Estado; institución de sistemas de registro e informe para vigilar las pérdidas.

Aportación de país:

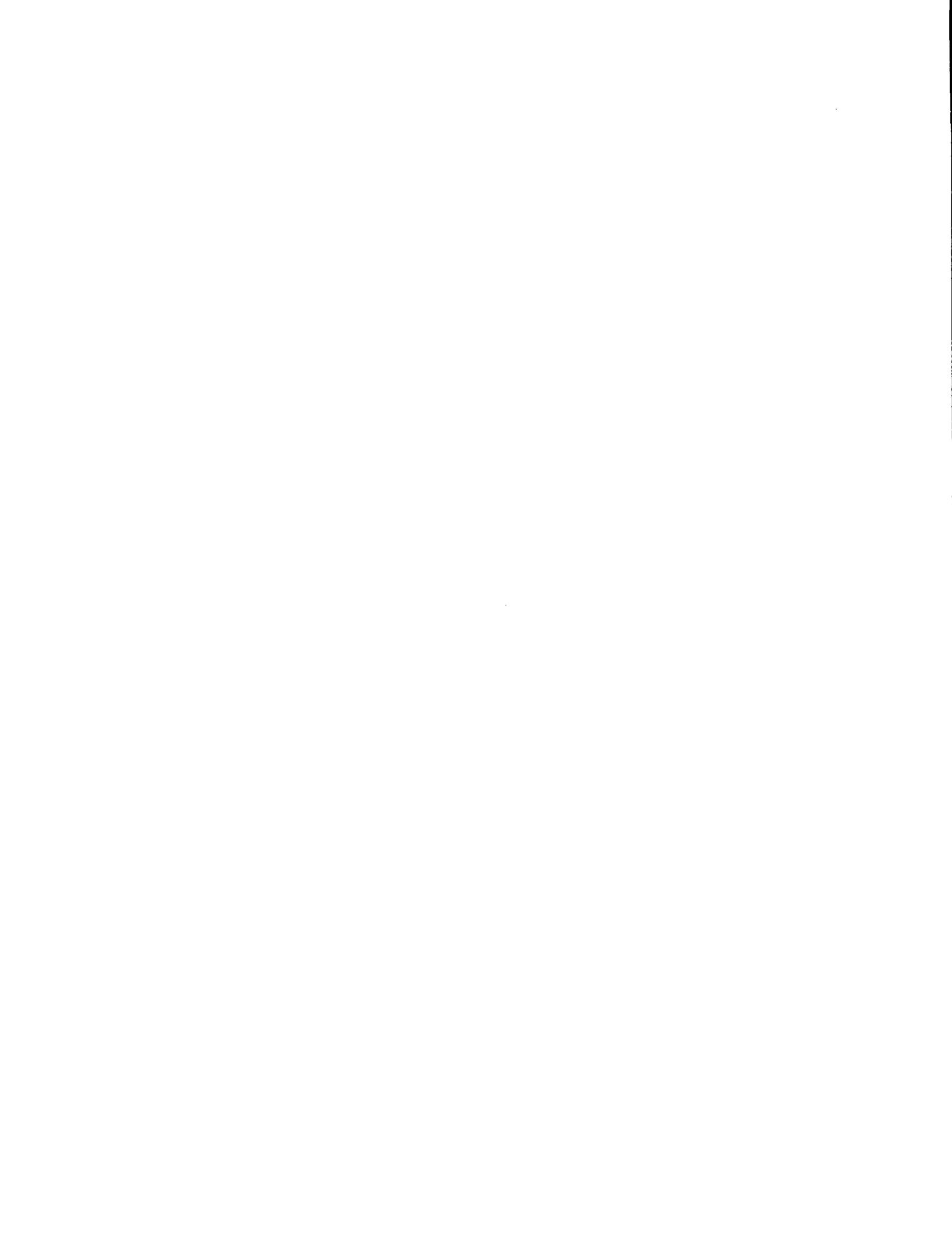
Locales para laboratorios y oficinas.

Insumos del Organismo:

Asistencia técnica	- 70 000 dólares
Suministros y equipo	- 20 000 "
Transporte y varios	- 10 000 "

Costo por país:

100 000 dólares



Proyecto P:

DESECACION DE CEREALES EN PEQUEÑA ESCALA

Objetivo:

Facilitar instalaciones de desecación en pequeña escala en las zonas experimentales del país donde la recolección durante la estación de las lluvias plantea problemas de mercadeo y almacenamiento.

Justificación:

La intensificación de la producción mediante variedades de alto rendimiento permite obtener cosechas en la temporada lluviosa cuando la desecación natural es difícil. La desecación artificial es necesaria para evitar pérdidas debidas a los mohos y a la fermentación y para facilitar la adquisición de cereales por el servicio oficial de comercialización.

Acción por parte del país:

Delimitar las zonas experimentales en las que la infraestructura dificulta la organización de servicios centrales de desecación.
Tomar medidas organizativas con los grupos de agricultores que deseen cooperar en el empleo conjunto del pequeño desecador.

Acción por parte del Organismo:

Facilitar 50-100 pequeños desecadores artificiales de utilidad comprobada para el cultivo que debe desecarse, con utilización de equipo auxiliar (por ejemplo, trilladoras y limpiadoras de cereales), según sea necesario. Facilitar los servicios de un ingeniero de desecación durante 12 meses para iniciar el programas y organizar el transporte y los suministros de combustible.

Resultados esperados:

Instalación y comisión de unidades de desecación que sean capaces de secar 5 000 - 20 000 toneladas/año, conserven la calidad del grano y permitan un almacenamiento seguro; establecimiento de una industria local para el suministro y la conservación de los desecadores.

Aportación del país:

Lugares para los desecadores.
Servicios de apoyo de extensión.

Insumos del Organismo:

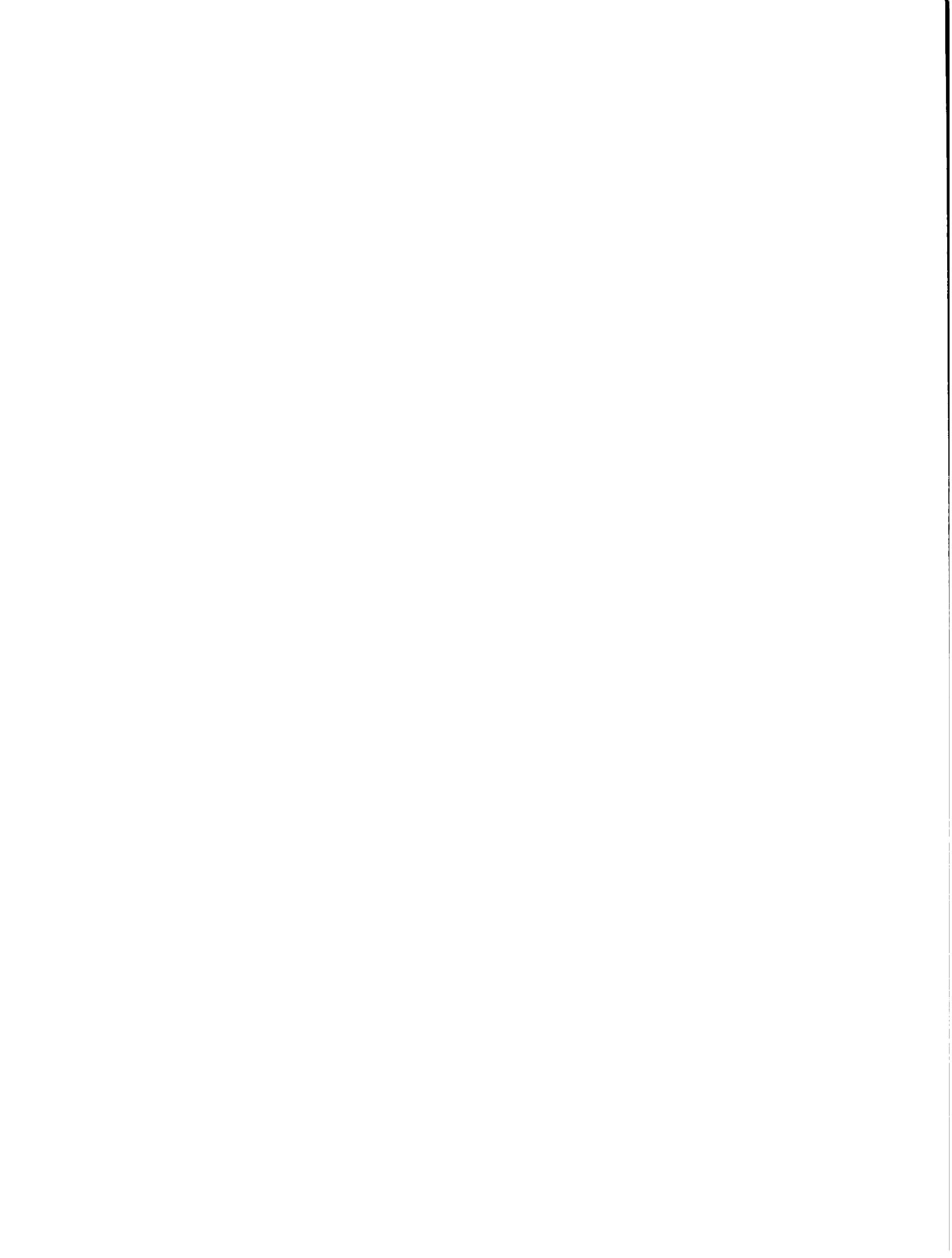
Desecadores y equipo auxiliar con cobertizos para alojarlos, costo aproximado 5 000 dólares.

Promedio por país, 75 x 5 000 dólares = 375 000 dólares

Asistencia técnica = 50 000 "

Transporte y varios = 25 000 "

Costo medio por país: 450 000 dólares



Proyecto P:

DESECACION DE CEREALES EN PEQUEÑA ESCALA

Objetivo:

Facilitar instalaciones de desecación en pequeña escala en las zonas experimentales del país donde la recolección durante la estación de las lluvias plantea problemas de mercadeo y almacenamiento.

Justificación:

La intensificación de la producción mediante variedades de alto rendimiento permite obtener cosechas en la temporada lluviosa cuando la desecación natural es difícil. La desecación artificial es necesaria para evitar pérdidas debidas a los mohos y a la fermentación y para facilitar la adquisición de cereales por el servicio oficial de comercialización.

Acción por parte del país:

Delimitar las zonas experimentales en las que la infraestructura dificulta la organización de servicios centrales de desecación.
Tomar medidas organizativas con los grupos de agricultores que deseen cooperar en el empleo conjunto del pequeño desecador.

Acción por parte del Organismo:

Facilitar 50-100 pequeños desecadores artificiales de utilidad comprobada para el cultivo que debe desecarse, con utilización de equipo auxiliar (por ejemplo, trilladoras y limpiadoras de cereales), según sea necesario. Facilitar los servicios de un ingeniero de desecación durante 12 meses para iniciar el programas y organizar el transporte y los suministros de combustible.

Resultados esperados:

Instalación y comisión de unidades de desecación que sean capaces de secar 5 000 - 20 000 toneladas/año, conserven la calidad del grano y permitan un almacenamiento seguro; establecimiento de una industria local para el suministro y la conservación de los desecadores.

Aportación del país:

Lugares para los desecadores.
Servicios de apoyo de extensión.

Insumos del Organismo:

Desecadores y equipo auxiliar con cobertizos para alojarlos, costo aproximado 5 000 dólares.

Promedio por país, 75 x 5 000 dólares	=	375 000 dólares
Asistencia técnica	=	50 000 "
Transporte y varios	=	25 000 "
Costo medio por país:		<u>450 000 dólares</u>



Proyecto G: MEJORAMIENTO DE LA ELABORACION DEL AROZ EN PEQUEÑA ESCALA

Objetivo: Incrementar la recuperación del arroz elaborado y del salvado a partir del arroz cáscara elaborado en las pequeñas industrias existentes.

Justificación: La mayor parte del arroz cáscara en las zonas rurales se elabora en descascaradoras de fase simple que no separan la cascarilla del salvado y tienden a producir un arroz superpulido y quebrado. La adición de una descascaradora (desgranadora) por separado da una mayor recuperación del arroz y salvado como subproducto para la alimentación animal.

Acción por parte del país: Seleccionar dos zonas experimentales con 25-50 descascaradoras de arroz. Facilitar los servicios de un ayudante en extensión (técnico en elaboración del arroz) como contraparte al ingeniero en elaboración del arroz del organismo.

Acción por parte del Organismo: Facilitar descascaradoras y si es necesario nuevas descascaradoras y motores para establecer instalaciones mejoradas de elaboración del arroz. Facilitar los servicios de un ingeniero en elaboración del arroz durante 12 meses con visitas complementarias.

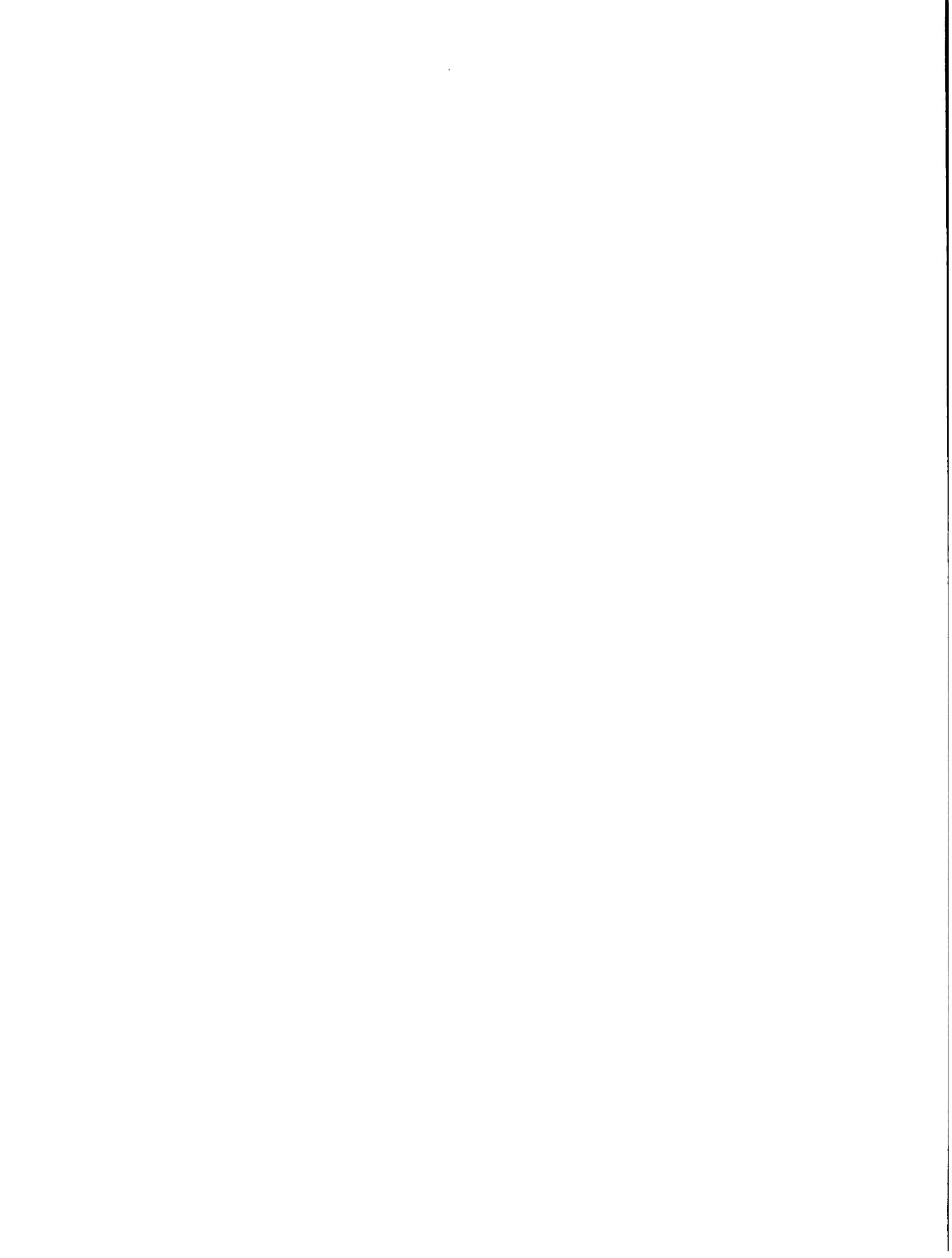
Resultados esperados: Instalación y comisión de unidades de elaboración capaces de elaborar 5 000 - 20 000 toneladas/año dando un 2-3 por ciento más de rendimiento de arroz, menos granos quebrados y el afrecho por separado; establecimiento de un programa nacional para mejorar los molinos arroceros pequeños.

Aportación del país: Ayudante en extensión.
Lugares para las instalaciones cuando sea necesario.

Insumos del Organismo: Descascaradoras/peladoras de arroz y motores, costo por unidad 5 000 dólares.

Promedio por país	80 x 5 000 dólares	=	400 000 dólares
Asistencia técnica			75 000 "
Transporte y varios			25 000 "

Costo medio por país: 500 000 dólares



Proyecto B:

LUCHA CONTRA LOS ROEDORES EN LAS ZONAS AGRICOLAS

Objetivo:

Iniciar un programa integrado de lucha contra las ratas en las fases anterior y posterior a la recolección.

Justificación:

Las ratas causan pérdidas de arroz que ascienden a 43 millones de toneladas anualmente (informe de la AID), además de los daños que causan a otros alimentos en los almacenes de las aldeas y en los depósitos centrales de alimentos. Comprometen gravemente la utilidad de los esfuerzos que despliegan los países en desarrollo para producir los alimentos que necesitan.

Acción por parte del país:

Seleccionar diversas zonas agrícolas en las que las ratas causan pérdidas en varias fases de la producción agrícola, la recolección y el almacenamiento. Asignar oficiales agrícolas de contrapartida que participen en estudios sobre roedores, programas de lucha y extensión y organicen grupos de agricultores a nivel de la aldea para la campaña.

Acción por parte del Organismo:

Facilitar los servicios de un ecólogo especializado en roedores durante 12 meses y un especialista en lucha contra roedores durante 12 meses para organizar un programa integrado que sirva de modelo para otras zonas infestadas de ratas dentro del país o de la región. Facilitar plaguicidas y material para trampas, según sea necesario.

Resultados esperados:

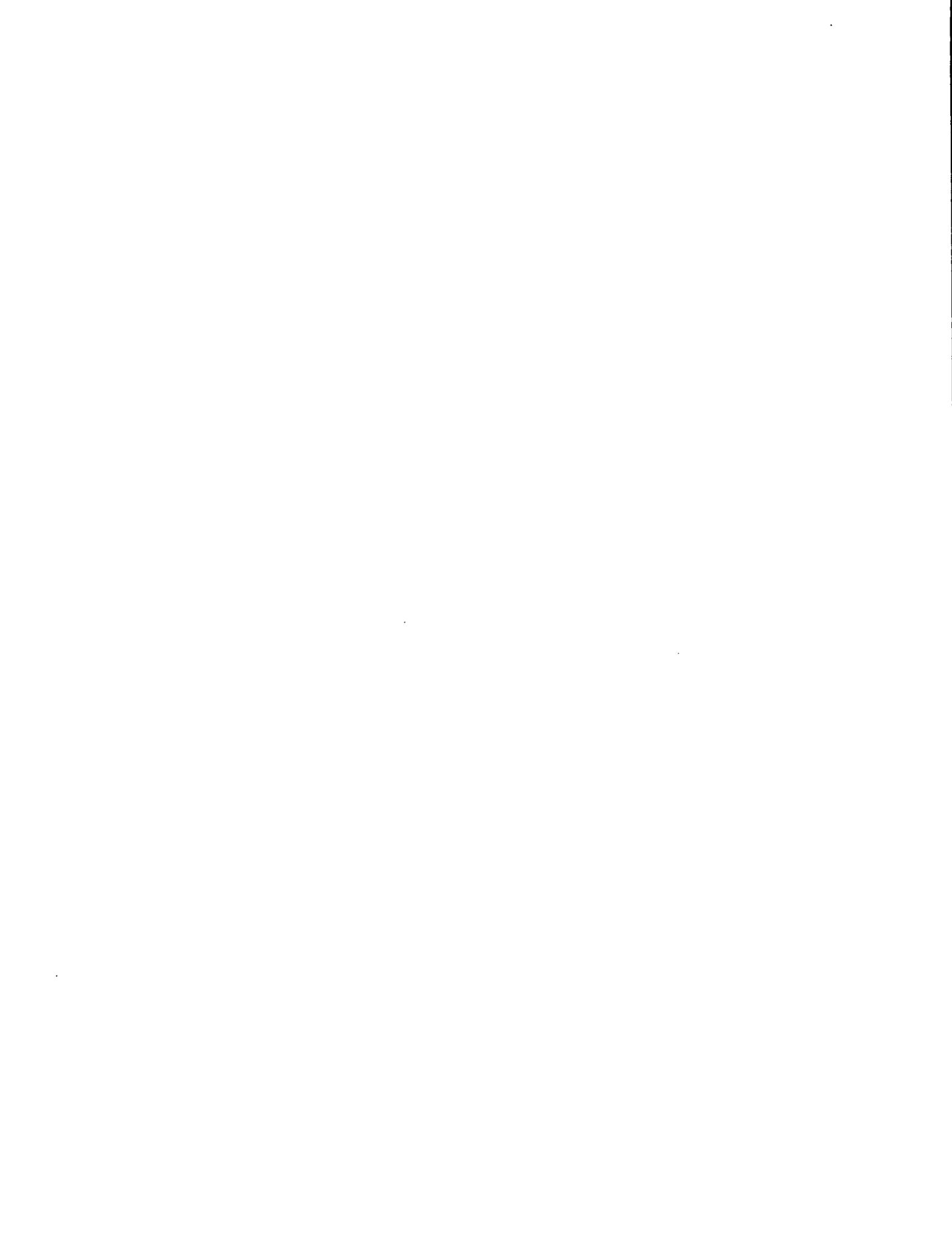
Reducción de las pérdidas causadas por las ratas en las zonas experimentales; establecimiento de un programa nacional de desratización.

Aportación del país:

Locales para laboratorios y oficinas; ayudantes de contraparte; mano de obra local.

Insumos del Organismo:

Asistencia técnica.	- 100 000 dólares
Suministros y equipo	- 20 000 "
Transporte y varios	- 30 000 "
Costo por país:	<u>150 000 dólares</u>



Proyecto I:

CAMPAÑA NACIONAL PARA REDUCIR LAS PERDIDAS DE ALIMENTOS EN LAS VIAS DE COMERCIALIZACION

Objetivo:

Colaborar en el establecimiento de un comité nacional sobre reducción de pérdidas de alimentos que sensibilice la conciencia nacional a la reducción de las pérdidas de alimentos y establezca prioridades de acción.

Justificación:

Las pérdidas de alimentos se producen a cada nivel del canal de mercadeo principalmente en el acopio, venta al por mayor y venta al por menor durante el transporte, almacenamiento, elaboración y distribución. En vista de los limitados recursos locales disponibles, el Comité Nacional sobre Reducción de Pérdidas de Alimentos establece prioridades basadas en encuestas, inicia proyectos experimentales, organiza campañas masivas y las evalúa regularmente con objeto de elevar a un máximo sus repercusiones sobre los grupos destinatarios.

Acción por parte del país:

Organizar la plantilla del Comité Nacional de Reducción sobre Pérdidas de Alimentos y proporcionar los servicios necesarios de apoyo y coordinación (transporte, medios de comunicación, por ejemplo, capacitación en técnicas de radiodifusión).

Acción por parte del Organismo:

Facilitar los servicios de un especialista en mercadeo durante 24 meses para iniciar un programa y aplicar medidas complementarias.
Facilitar equipo, por ejemplo, de transporte, impresión y comunicación de masas.

Resultados esperados:

Establecimiento y funcionamiento efectivo del Comité Nacional de Reducción de Pérdidas de Alimentos.

Aportación del país:

Personal local, espacio de oficina, transporte, medios de comunicación.

Insumos del Organismo:

Asistencia técnica	130 000 dólares
Transporte	10 000 "
Suministros y equipo	20 000 "
Costo por país:	<u>160 000 dólares</u>

Proyecto J: PROGRAMAS NACIONALES DE CAPACITACION EN TECNICAS APLICABLES DESPUES DE LA RECOLECCION

Objetivo: Organizar y dirigir cursos de capacitación experimentales para los trabajadores de las industrias de los cereales alimenticios en que se producen pérdidas considerables y establecer centros de capacitación que faciliten adiestramiento permanente en el servicio.

Justificación: El personal de la industria de los cereales, por ejemplo el personal de extensión agrícola, los almacenistas o los operadores de molinos arroceros carecen de capacitación básica en el almacenamiento o tecnología de la elaboración, y los medios existentes de capacitación son inadecuados.

Acción por parte del país: Identificar los grupos de trabajadores que deben capacitarse.
Proporcionar locales para la capacitación y designar personal que participe en los cursos experimentales desarrollando un programa continuado de capacitación en el servicio.

Acción por parte del Organismo: Proporcionar los servicios de especialistas en capacitación durante 4 meses en actividades/temas que exijan atención, planificar y realizar cursos experimentales con visitas complementarias, si es necesario. Los cursos se organizarán en series en varios países.
Facilitar materiales de capacitación (plaguicidas, instrumentos, manuales, ayudas visuales).

Resultados esperados: Capacitación de 200-300 personas de la industria de los cereales en cada uno de los seis países; establecimiento de programas continuos de capacitación en el servicio.

Aportación del país: Locales para la capacitación.
Servicios de personal.

Insuños del Organismo: Servicios y equipo móvil de capacitación que se organizará sobre la base de subcontrata con instituciones nacionales adecuadas.

Se subcontratarán dos o más equipos, por ejemplo sobre almacenamiento de cereales de elaboración del arroz y elaboración del aceite.

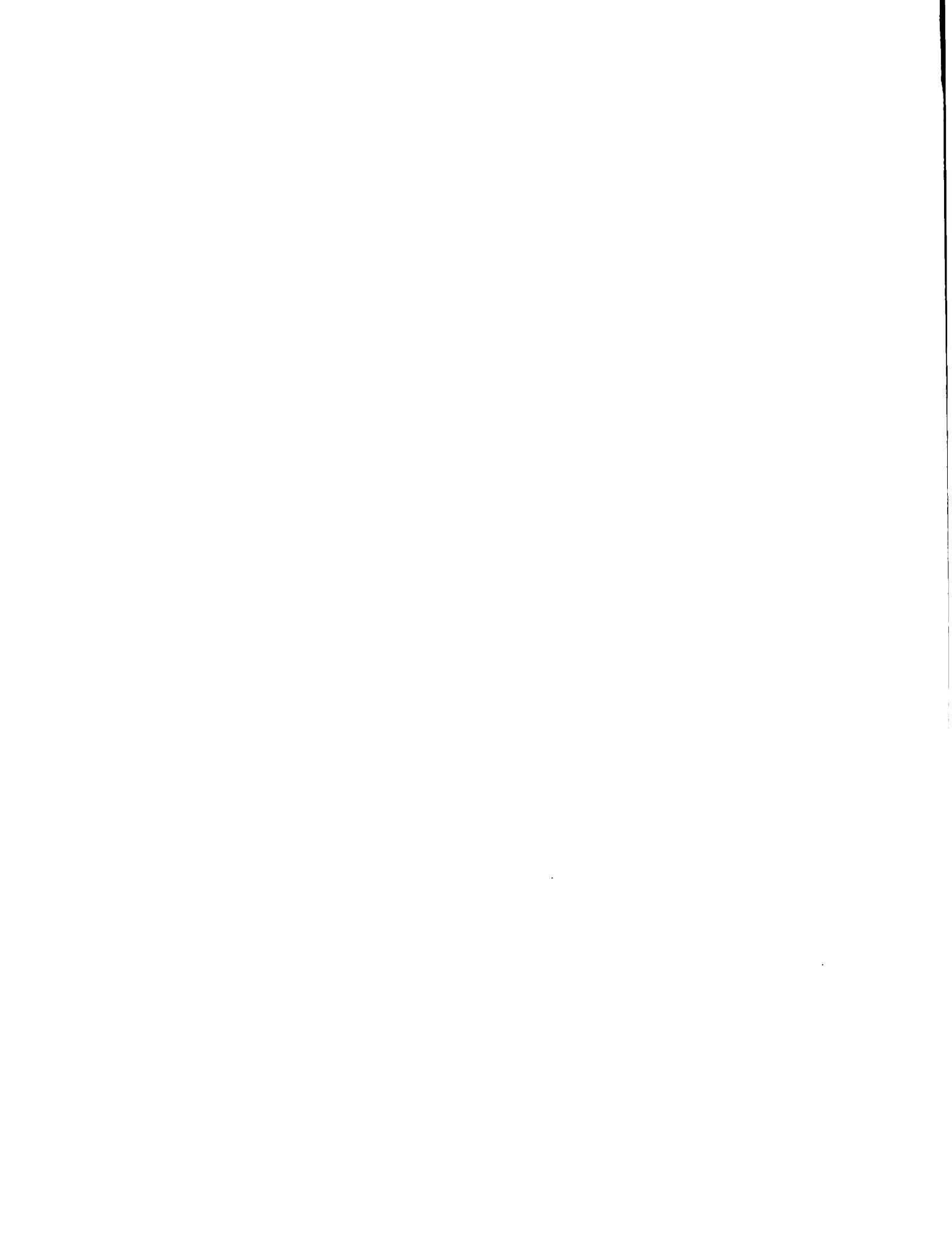
Seis países por equipo por año.

Costo por equipo	100 000 dólares
Suministros y transporte por país	
10 000 dólares x 6	60 000 "
Transporte y varios	40 000 "
Costo por 6 países:	<u>200 000 dólares</u>

REFERENCIAS

El anterior Informe ha sido escrito en base principalmente, los siguientes documentos:

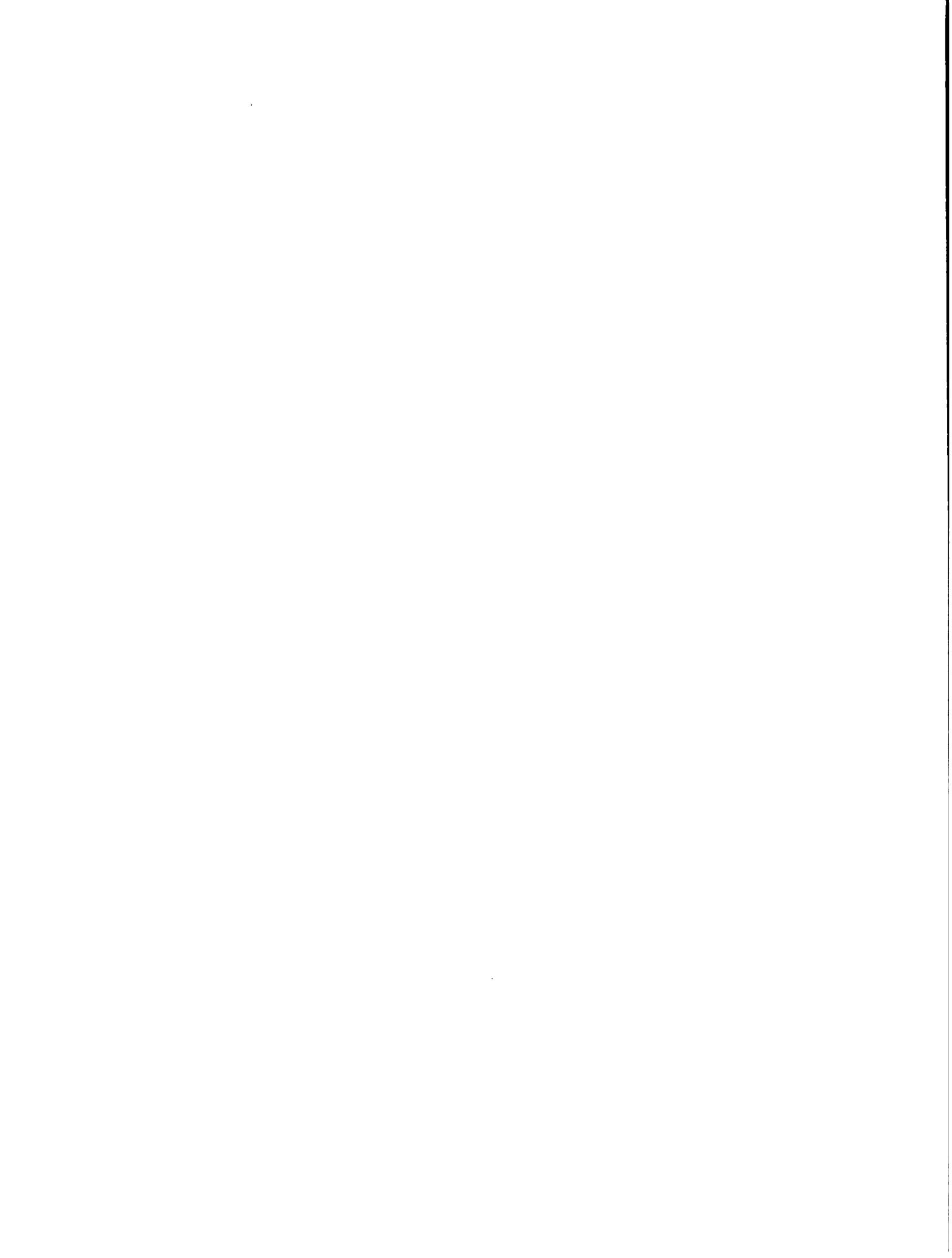
- 1) Reducción de las Pérdidas de Alimentos posteriores a la Recolección". Documento presentado a COAG. COAG/77/6. Febrero, 1977.
- 2) "Analysis of a. FAO Survey of Post-Harvest Crop Losses in Developing Countries". Document AGPP:Misc/27. March, 1977.
- 3) COAG. Report FAO Document CL 71/9
- 4) FAO Council Report. FAO Document CL 71/Rep/4.



DOCUMENT II - B

POST HARVEST SYSTEMS IN CENTRAL AMERICA *
IGAD/LAC PROGRAM IDENTIFICATION

* Presented at the Seminar on the Reduction of Post-Harvest Food Losses in the Caribbean and Central America. Santo Domingo, D.R. August 8-11 1977

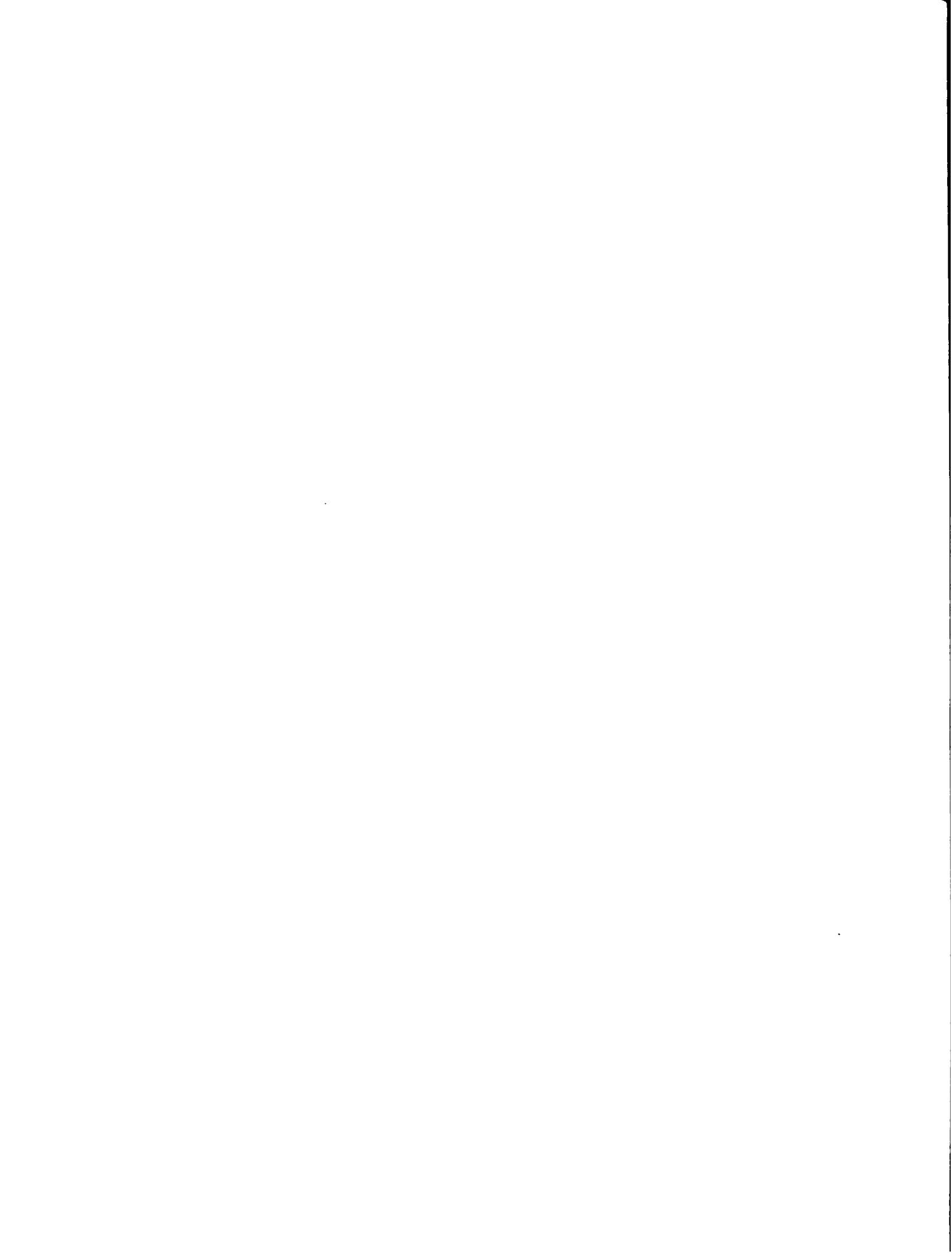




GIDA/ALC

**GRUPO INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO AGRICOLA EN AMERICA LATINA
Y EL CARIBE**

**INTERNATIONAL GROUP FOR AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN LATIN AMERICA
AND THE CARIBBEAN**



POST HARVEST SYSTEMS IN CENTRAL AMERICA
IGAD/LAC PROGRAM IDENTIFICATION

INTRODUCTION

This Report on Post-Harvest Systems in Central America was prepared by the IGAD/LAC Coordinating Staff. It is submitted to the agencies participating in IGAD/LAC, in accordance with the terms of reference prepared in consultation with them, for their review and consideration regarding financing of the programs identified. The Report will also serve as the basic working paper for a technical meeting on post-harvest systems in Central America to be held in cooperation with SIECA sometime in August in one of the countries of the region, with the participation of technical representatives of the countries and experts from the agencies participating in IGAD/LAC.

In submitting this Report, the Coordinating Staff gratefully acknowledges the valuable contribution of the staffs of the participating agencies, notably Messrs. Epstein, Oechsli, Caceres and Meissner of IDB; Messrs. Quijano and Sonley of the World Bank; Messrs. Mensah and Applewhite of CGFPI; and Messrs. Grader and Chaij and Ms. Lansdale of USAID. All the foregoing participated actively in defining the scope of IGAD/LAC's role in this field and helped orient the work of the country missions on which this report is based. Final responsibility for the contents of the report, however, are entirely those of the IGAD/LAC Coordinating Staff.

I. Mandates and Antecedents

At the Fifth Plenary Meeting of IGAD/LAC, held in June 1976 in Washington, the participating agencies agreed that one of the principal areas of activity of IGAD/LAC should be the reduction of post-harvest food losses. This decision reflected the consensus of the agencies that IGAD/LAC could fill an important gap in this field which was not being dealt with adequately in the region. It was also the result of the interest expressed by a number of countries in initiating such programs at IGAD/LAC's Consultative Meeting with the Ministers of Agriculture of the region, held in May 1976 in Cancún, México.

Based on consultations by the Coordinating Staff with various countries and the participating agencies, the IGAD/LAC Working Group on Programs and Budget, jointly with the Coordinating Staff, adopted the decision to develop a program in Central America and Panama covering primarily food grains. It was also decided on the basis of that experience, that this program might be extended subsequently to other regions, notably the Caribbean countries and those of the Andean Group. In consultation with the Working Group, precise terms of reference for the expert missions were prepared by the Coordinating Staff.

The selection of Central America was based on several considerations. First, there was evidence (now confirmed) that post-harvest grain losses, are substantial in that region amounting in some cases to as much as 50 percent of the crop. Second, a number of important studies by external agencies (IDB/IBRD/USAID and SIECA) of the region's agriculture were in

process of termination thus providing a basis on which to build a program. Third, some efforts were already underway in some Central American countries, notably in Nicaragua and El Salvador, to curtail post-harvest food losses and there was, throughout the region keen interest in launching a comprehensive program. Finally, there was agreement that the five Central American countries being among the poorest in Latin America, especially in terms of rural income and nutritional levels, but with a high potential for increasing food availabilities through improved post-harvest systems, ought to be the first to benefit from such programs.

In line with these mandates, IGAD/LAC's Coordinating Staff organized field missions to the five Central American countries and Panama for the purpose of program and project identification in post-harvest systems and technology. The work of these missions covered the period November-December 1976 and February-May 1977. Altogether, eleven experts plus members of the Coordinating Staff were involved. (Calendar, composition of the missions and terms of reference are contained in Appendix A.)

II. Purpose and Scope of the Report

One of the functions of IGAD/LAC is project or program identification. This is the essential purpose of this Report. The actual preparation of projects in a form and manner consistent with the practices, policies and procedures of each agency, obviously lies outside the scope of IGAD/LAC for reasons of budgetary limitations and because to do so would mean pre-empting or duplicating functions normally carried out by the staffs of the operating agencies, which IGAD/LAC is not.

Nevertheless, the project identification contained in this Report does attempt to present all the relevant elements needed for arriving at appropriate decisions regarding the feasibility of the suggested programs and for preparing a definitive project or projects that would satisfy the requirements of individual agencies for submission to their respective governing bodies. Viewed in this light, the Report is intended to delineate the nature of the problem, its causes and present efforts to overcome it, as well as to suggest the specific options of policies, programs, and measures to be adopted for an effective solution. The focus is on the reduction of post-harvest grain losses at the level of the small farmer, so as to increase his income and nutritional level. It presents specific types and forms of external assistance required as a complement to the adoption of domestic measures and policies for preserving the harvest, together with relevant estimates of benefits to be derived, and cost involved.

The substantive part of this Report is divided into two parts. The first contained in the following section, summarizes the general regional aspects of the problem and suggested means to deal with it. The second part covers the specific problems encountered in the individual Central American countries, the possible strategies and programs to be pursued in each for reducing post-harvest grain losses, and programs or projects to be initiated with the help of the external agencies. Panama, where an ICAD/LAC mission also worked, assigns priority to reduction of post-harvest losses in perishables, rather than in grains, as well as in a number of projects other than post-harvest technology. For that reason

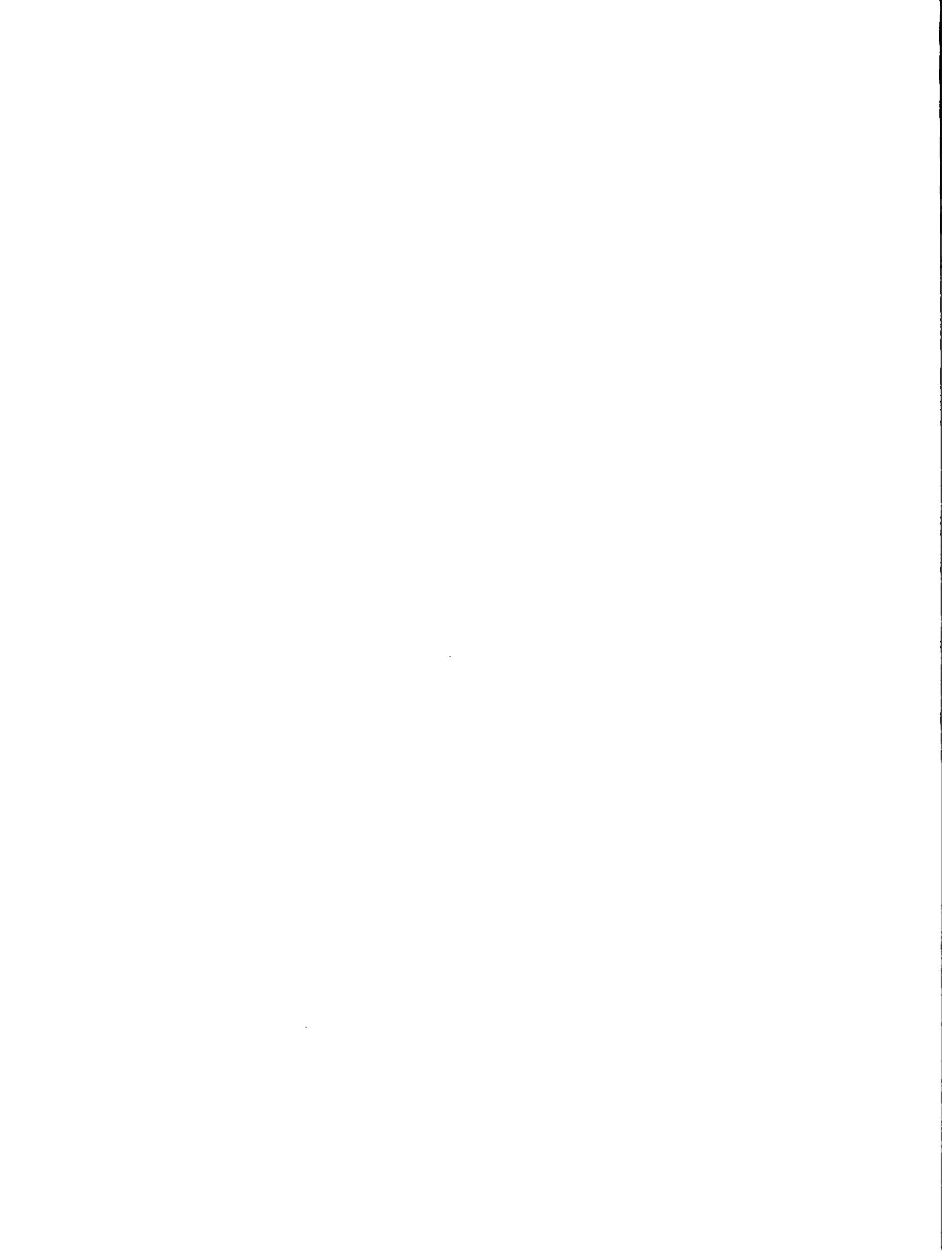
no programs in food grain losses have been identified for Panama in this report. Subsequent to the final decisions by the agencies on the proposed programs for the Central American countries, IGAD/LAC will respond to any Panamanian request in the field of perishables, which requires a different methodology.

III. The Conceptual and Methodological Framework of Analysis

Before examining the specific characteristics of the post-harvest grain loss problem in Central America, there is need to set forth the conceptual and methodological framework within which IGAD/LAC has approached the problem. In this connection, the IGAD/LAC Coordinating Staff has drawn heavily on the methodological work already done by FAO, the Tropical Products Institute, and Professor Malcolm C. Bourne of Cornell University, who served as a Consultant to IGAD/LAC.

Post-harvest losses are defined as the quantitative and qualitative losses of a crop at any of the stages between harvest and delivery to the consumer. These stages involve eight principal types of operation: harvesting, threshing, cleaning, drying, storing, transport, processing, packaging, and distribution. These operations together comprise the post-harvest system.

The quantitative losses, i.e. the weight losses, are attributable to inefficient harvesting of the crop which results in substantial portions of grain left in the field; grain spillage or breakage during handling and transport; consumption of the crop by rodents, birds, and insects

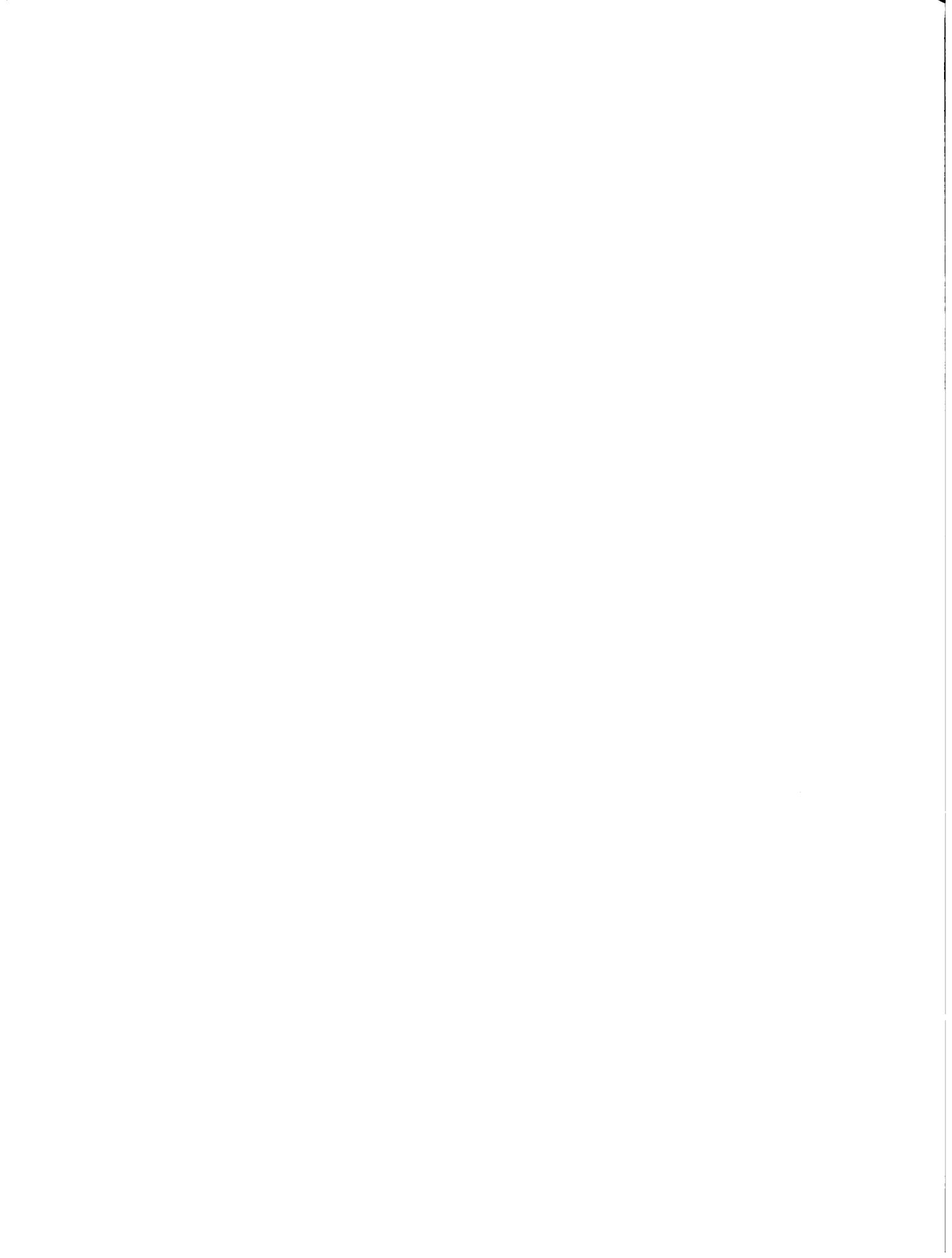


during storage; inefficient processing and milling; and shrinkage due to moisture loss. The losses incurred at any one stage of operation may be related to and be aggravated by losses suffered at preceding stages. For example, improper handling or drying of the crop may cause breakage and brittleness, which may aggravate losses sustained during transport; or defective fumigation of the grain at the farm level may not fully destroy insects and microorganism which may continue to build and multiply during the subsequent stages of the post-harvest system.

The qualitative losses are less obvious and more difficult to measure, but they are equally important. These losses relate to reductions in nutritional content, appearance, edibility, and wholesomeness of the grain, as well as seed viability. These result in lower prices obtained for a given crop weight by the farmer or in reduced satisfaction and nutrients for the consumer, whether the producer himself or others. Qualitative and quantitative losses are of course related to the extent that qualitative deterioration beyond a certain point signifies a weight loss as well. In the absence of over-all grading systems of crops, the qualitative losses cannot be measured in monetary terms.

The causes of post-harvest losses, both qualitative and quantitative, may be categorized into primary and secondary. The primary causes are:

- a) biological and microbiological, which involves consumption and damage by insects, mites, rodents, birds, and larger animals, as well as by molds and bacteria;
- b) chemical and biochemical, which relates to losses due to fat oxidation, enzyme-activated reactions, and contamination by pesticides, fungicides, and other harmful substances, such as lubricating oil;



c) mechanical, which comprises bruising, abrasion, and spillage of the grain, as well as defective containers;

d) physical, which involves excessive or insufficient heat or cold and humidity; and

e) physiological, which pertains to changes in respiration and transpiration.

Some of these factors interact. For example respiration causes heat which accelerates chemical and biochemical changes and may reach the point where grains may harbor and eventually burn. In most instances, the primary factors operate simultaneously or sequentially in a mutually reinforcing manner.

The secondary causes are those that lead to conditions in which primary losses occur. These comprise inadequate harvesting or drying equipment or deficient protection against rains; inadequate on farm and commercial storage facilities; inefficient transportation which causes spillage, bruising, weather, and other damage; inadequate marketing system, which involves excessive length of the marketing period, improper location of silos, inadequate or badly distributed storage capacity, and excessive number of middlemen; and inadequate legislation or agricultural policies which can affect incentives to control losses or the eventual retention or rejection of a food for human use. It is evident that the more numerous the stages in the post-harvest system and the longer the period between harvest and consumption, the greater the losses tend to be.

This somewhat detailed discussion of the nature and ramification of the problem is intended to underline the fact that the post-harvest chain is an interrelated system in which individual causes interact and generally reinforce one another. Therefore, any effort, no matter how effective, to deal with one aspect of the problem at one stage of the post-harvest process may be nullified by failure to deal effectively with the problems encountered at previous or successive stages. This also involves questions of financial costs and returns. For example, if a highly elaborate system of silos is built, as has been the case in some Central American countries, but the grain entering the silo is insufficiently dried and infested with insects and micro-organisms, the loss will be aggravated and the investment in silos will not yield the potential return.

It should be quite apparent from the foregoing that any effective effort to reduce post-harvest grain losses must be comprehensive, interdisciplinary, and based on a carefully worked-out sequence and pattern of activities. Domestic and external financial or human resources can easily be wasted by a fragmented or precipitate approach. Governments, therefore, and cooperating external agencies must develop together a comprehensive strategy for dealing with the problem, adopt the appropriate measures and policies, and build the institutional framework to carry them out. To do this,



they must evolve more accurate data for measuring losses, determining where and in what amounts they occur, and what the direct and indirect causes are.

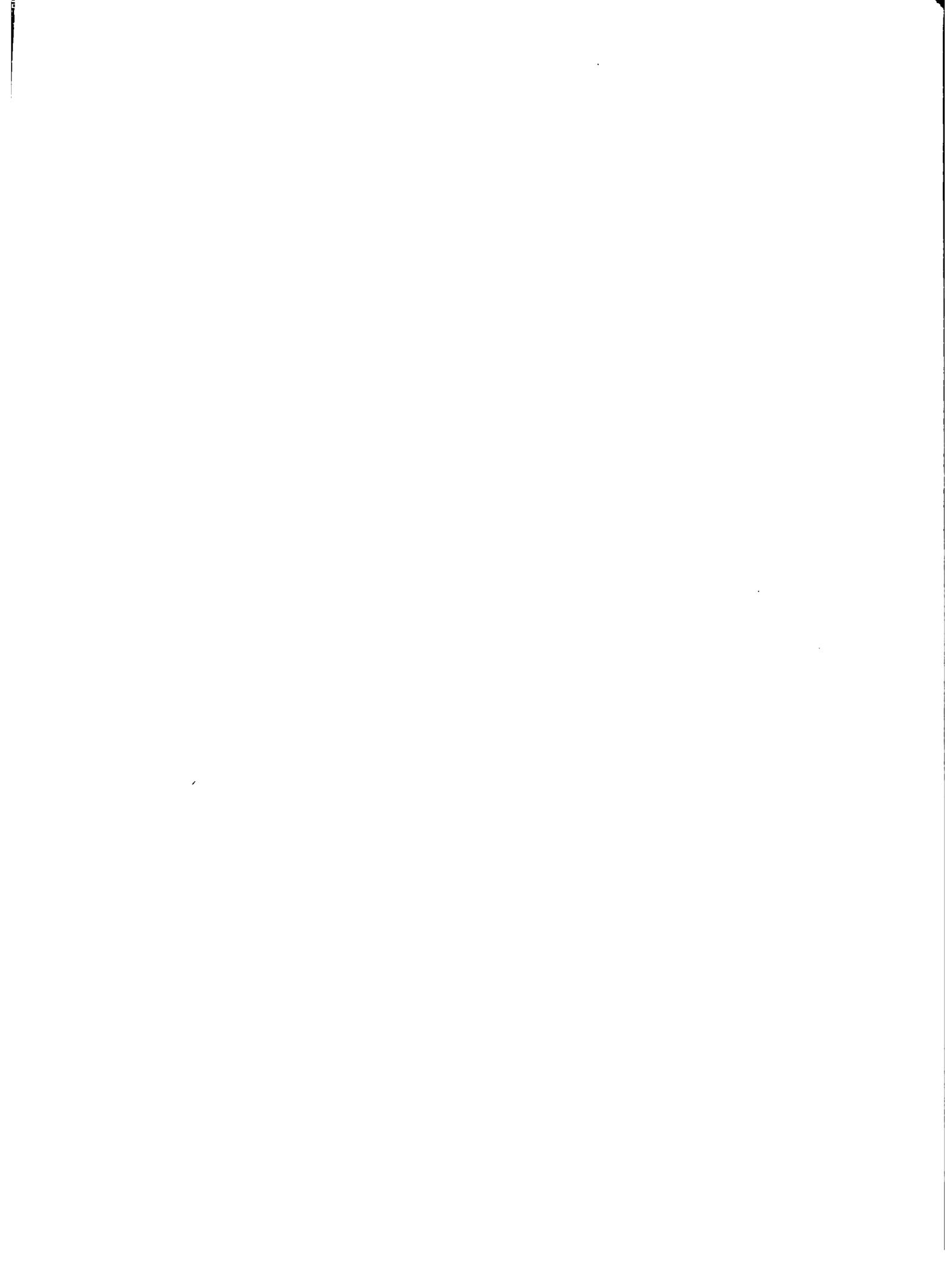
The foregoing is not meant to imply that before anything can be accomplished, there is need to build a complete and accurate data base. This would delay action for too long. Data compilation can be a process that takes place simultaneously with other fundamental efforts, especially training and research, designed to make a start in coping with the problem. Moreover, in developing a strategy and a policy in Central America, as will be shown in later sections of this report, great care must be taken to avoid placing excessive stress on what may appear to be the most obvious need, namely the construction on a massive scale of on-farm storage facilities without at the same time strengthening and reorienting agricultural extension services, creating a better understanding on the part of the small farmer of the causes of crop loss and deterioration and how they can be overcome, sensitizing governments to the potentially high cost-benefit of launching a new post-harvest technology, assisting them in establishing appropriate institutional mechanisms, and adopting policies to induce the small farmer to protect his crop more effectively.

Thus, an essential and, at the beginning, a major ingredient of any post-harvest loss reduction strategy, must be training and research. Training must cover government technicians, extensionists, managers of



cooperatives, and small farmers. Research must be launched in measuring and identifying causes of post-harvest losses. It is on the basis of such on-going research that it will be possible to determine the need for specific types of on-farm storage facilities, appropriate methods and equipment for drying, feeder roads, type and location of silos, special training, legislation, etc. Thus the initial purpose of any comprehensive program where none has existed before must be to assist local agencies to develop their own programs and strategies.

When viewed in this light and, as reflected in the types of programs identified or proposed for Central America, the size of programs and the amounts of external assistance that can be effectively absorbed at the beginning will necessarily be small. This however, does not mean that, therefore, such programs are marginal or unimportant. On the contrary, they may be decisive in widening the opportunity for the progressive investment of larger resources, both domestic and international, and the enlargement of programs and projects that can yield rates of economic as well as social returns. In this connection, the sharp initial focus on the small producer, operating individually or in a cooperative, and on the small rural community implies efforts that can reach considerably beyond protection of the harvest as such and involve the broader problem of rural modernization, marketing, and raising the income of the marginal farmer.



IV. The Post-Harvest Loss Problem in Central America

Post-harvest losses in Central America affect all food grains, but since corn, beans, rice and sorghum comprise the food staple for the major part of the population of the region, the analysis of the problem is necessarily concentrated on these products.

Until relatively recently, the great bulk of efforts to expand the food supply in Central America, especially of the staple food grains, has been concentrated on increasing production. Substantial domestic and external financial resources have been devoted to bringing new land under cultivation; providing a more adequate agricultural infrastructure -roads, commercial warehousing, water and irrigation, electricity, health and educational facilities; establishing new training and research facilities; controlling plant and animal disease; improving seeds; and strengthening the institutional structure. As a result, the production of food grains in Central America has expanded impressively during 1965-1975. But the annual average rate of expansion for all food grains has been only slightly greater than the increase in population, with the result that, despite all efforts to raise output, income and nutritional levels on a per capita basis in the rural areas, remain among the lowest of the hemisphere.



It is only recently, especially since the 1973 food and oil crisis, that increased attention has been drawn to augmenting food supplies through the reduction of post-harvest losses and recovering what has been called "the hidden harvest". The steep rise in recent years in the prices of fossil fuels, agricultural machinery and equipment, and fertilizer as well as higher interest rates have pushed up the cost of bringing new land under cultivation. This has provided a new rationale for efforts to protect and preserve the crop once it is harvested. Some efforts in this direction have begun in all Central American countries and in Panama, but thus far no systematic or comprehensive programs have been devised in any of them. The international and regional organizations and financial institutions are only beginning to become alert to the problem and virtually no financing for any comprehensive post-harvest food grain program has taken place thus far.

There are several reasons why progress has been limited. First, the Central American farmer and governments are not yet sufficiently sensitized to the magnitude and complexity of the problem and the potential cost-benefit to be derived from a systematic effort to reduce losses. While in each of the countries of the region there are officials and technicians who are acutely aware of the need to concentrate on reducing post-harvest losses on a massive scale, the governmental machinery still places major stress on the pre-harvest problem of expanding output. This applies especially to the agricultural extension services. Second, there are few experts in the countries specialized in post-harvest technology, which in turn is a reflection of the fact that the basic methodology

for dealing with the problem is still being developed. Moreover, the way the Ministries of Agriculture and other entities dealing with rural development are now structured does not lend itself easily to the kind of integrated systems approach that is required. Indeed, the existing institutional structure often encourages a fragmented approach whereby uncoordinated and unrelated programs are adopted in the various fields comprising post-harvest systems. Moreover, there is still a lack of appreciation of the immediate economic and social benefits accruing to the small farmer as a result of the reduction of post-harvest losses.

Finally, the Central American land tenure system, characterized by the prevalence of minifundia and rural backwardness, represents an inhibiting element in the improvement of post-harvest technology.



A. Magnitude of the losses

In none of the five Central American countries are precise and up-to-date statistics on post-harvest grain losses compiled. Whatever data exist are based on limited samples and refer to quantitative losses only. Nor is any allowance made for special factors at the time the samples were taken, such as weather conditions, timing and size of the crop, insect, bird and rodent population, etc., all of which affect losses. In 1963 experts from the U.S. Department of Agriculture estimated food grain losses for Central America and more recently attempts have been made in Nicaragua, with the help of the Tropical Products Institute, to measure losses more precisely and on a more continuing bases. Some sporadic efforts have also been made in the other Central American countries.

Taking the various estimates, however, there is agreement that the post-harvest food grain losses -corn, beans, rice, and sorghum- fall within a range of between 15 and 30 percent. There are of course differences among products and countries. Thus, the losses are the greatest in corn which represents the bulk, about 50 percent, of the food grain crop and is grown mainly on small farms where damage to the harvest tends to be heaviest. About half the corn crop in Central America, on the average, remains on the farm where it is most subject to loss and deterioration because of deficient post-harvest techniques and facilities. In Honduras, where close to 70 percent of the corn crop goes into auto-consumption at the farm level, losses undoubtedly are near the top of the 15-30 percent range, while in Nicaragua where only about 30 percent of the crop remains on the farm, the losses are probably nearer to the bottom of the range. It is also important to note

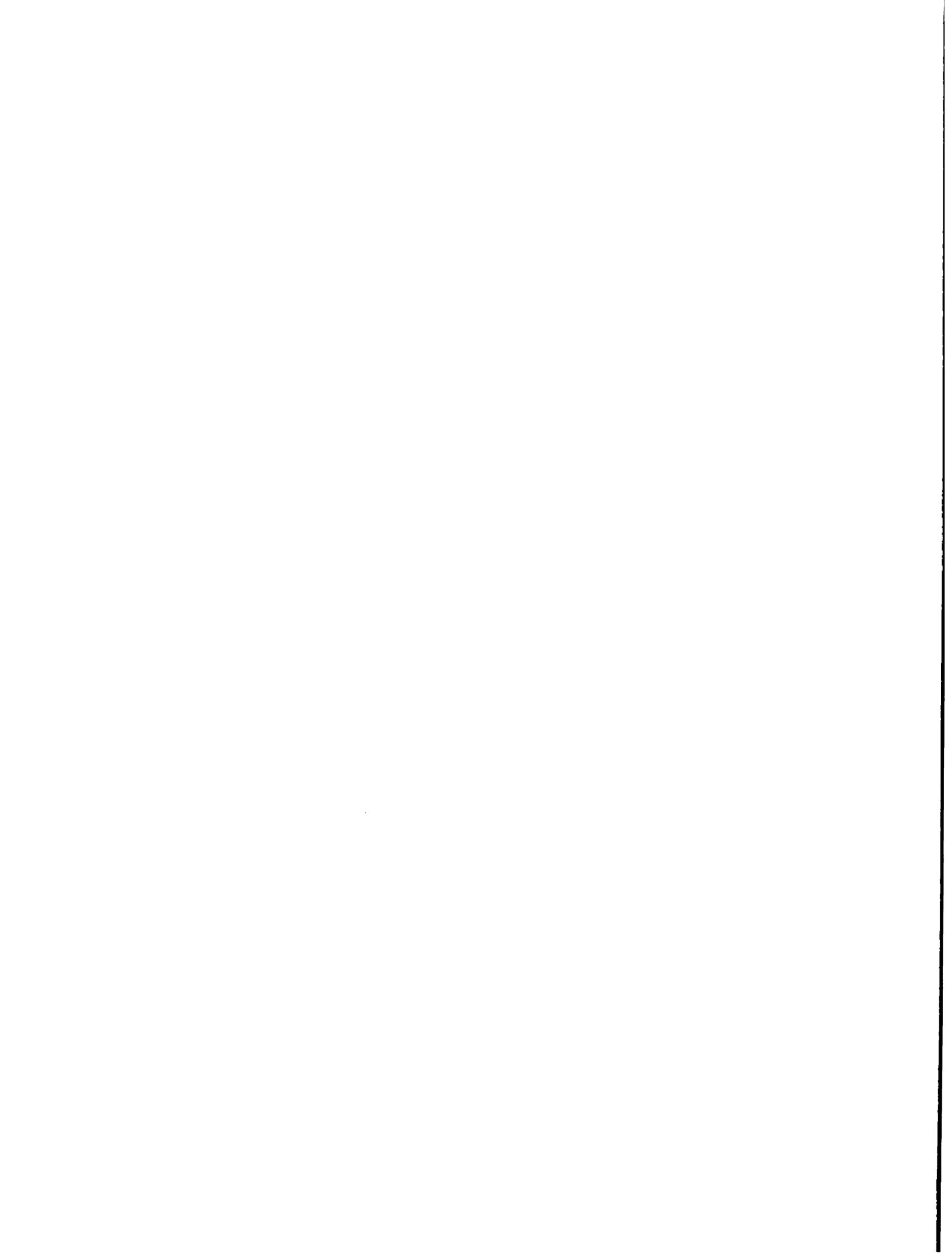
that the hybrid corn variety, which is increasingly prevalent in Central America, especially Nicaragua and Costa Rica, is more vulnerable to post-harvest losses than the native variety.

Next to corn, beans account for the greatest losses of food grains. Losses are high mainly because of hardening due to inadequate storage and because a large proportion of the bean crop also remains on the farm, including the larger farms where coffee, sugar, cotton, and other products may be cultivated commercially and where beans are used to feed agricultural labor.

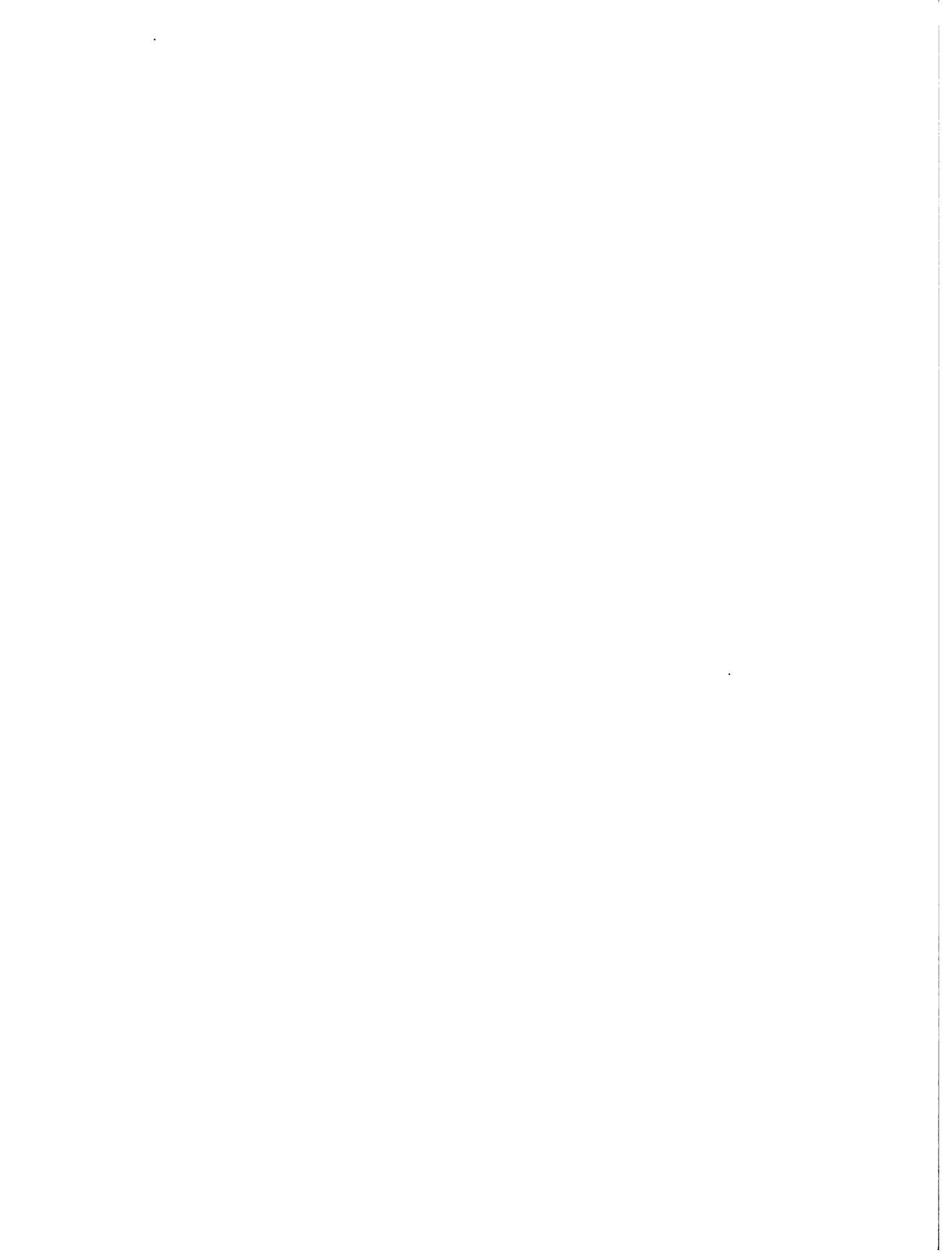
Post-harvest losses in rice are relatively small and are not believed to exceed 10 percent. This is explained mainly by the fact that the cultivation of rice is concentrated in the larger farms. Sorghum, likewise, suffers relatively low losses. It is used primarily for animal feed and is sold commercially for the manufacture of concentrates.

As regards the incidence of losses in individual countries, the available evidence suggests that they are highest in Honduras where on-farm storage is particularly inadequate and where the prevalence of subsistence farming with all its deficiencies is most widespread.

Post-harvest food grain losses in monetary terms (1975 prices) are estimated at around US\$100 million annually. With 70 percent of the losses occurring at the small farm level (farms up to 35 hectares), the income reduction suffered by small producers amounts to around US\$70 million. These figures represent approximately 13% of total income of about \$530 million generated by small farms in 1975 in Central America.



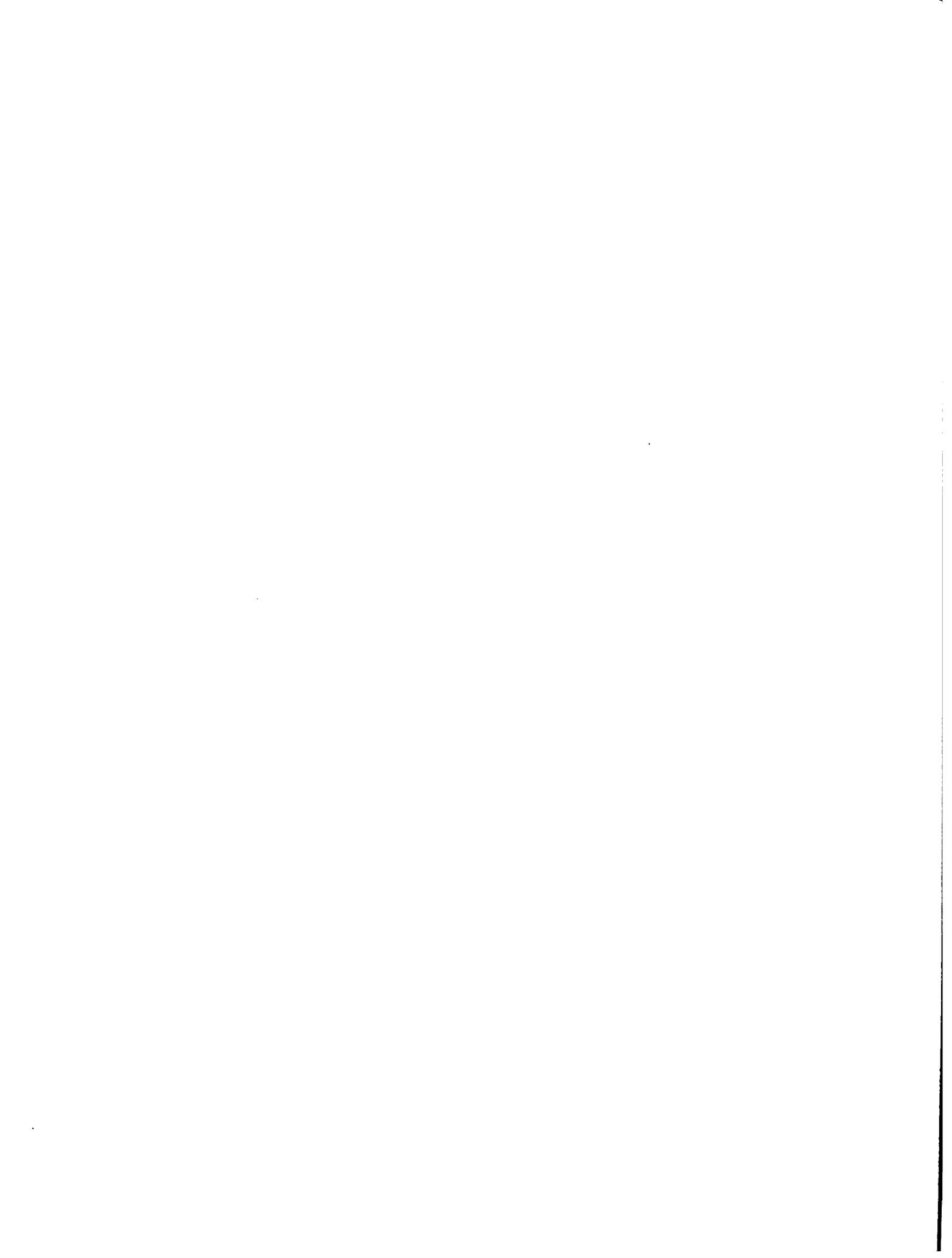
Imprecise as some of these calculations are, they are suggestive of orders of magnitude which, in the absence of better data, justify the presumption that the real and monetary income losses due to faulty post-harvest systems are substantial, and in some cases outright staggering. In other words, one way of raising small and marginal farm income in Central America rather rapidly and without massive new investments in bringing new lands into cultivation may be through major improvements in post-harvest techniques. The foregoing data also suggest that there may be considerable pitfalls in measuring returns on investment on small farms in terms of the volume and value of the crop. Without taking into account the substantial post-harvest losses in weight and quality which significantly reduce the availability and nutritive content of food grains for consumption, the rate of return may be considerably overstated. Or, putting it differently, much of the agricultural inputs being used to increase production, both by governments and external agencies, may be wasted in view of the post-harvest losses that occur.



B. Causes and Location of Losses

As might be expected, the causes of post-harvest food grain losses in Central America are varied and occur to some extent at each stage of the marketing chain. Little research has been undertaken in Central America thus far in identifying these causes more accurately, how they interact, what their quantitative and qualitative impact is, and at which stage in the post-harvest process they occur. Obviously, such data are essential in determining the remedies that must be applied. For example, in Central America the small farmer loses a significant part of his crop on the field at harvest time because of inadequate methods and equipment for harvesting. But no systematic attempt has been made to measure these losses and to determine what improvements are required to reduce them. Nor has much work been done in determining how much damage to the crop is due to improper handling, stacking, and drying and the extent to which these deficiencies increase the vulnerability of the crop to insects, rodents, birds, fungi, etc. No program of experimentation apparently exists with regard to the possibilities of changes in the periods of planting and harvesting so as to reduce the risks of damage by weather and humidity. In Guatemala, the authorities are now considering moving crops to the higher altitudes where they may be less subject to the damaging effects of climatic and biological factors, as an alternative to building costly central or community storage facilities.

Likewise, virtually no systematic work has been done in evaluating crop damage and deterioration due to transport, deficient use of pesticides and fumigants, and faulty farm equipment. Because so little is known about the



relative importance of certain causes of post-harvest losses and their inter-action, there does not as yet exist a clear-cut idea concerning the design of on-farm drying and storage facilities needed, or the desirable capacity, whether for individual farm use or for community or cooperative use. In Honduras the authorities incline more toward the construction of storage facilities for cooperatives and small farm communities, while in El Salvador individual storage bins are preferred. But in neither case has the issue been fully analyzed.

In the case of Nicaragua the IGAD/LAC mission was able to make a tentative evaluation of the relative importance of various causes of post-harvest losses. This was possible mainly because the Nicaraguan authorities, with the assistance of the Tropical Products Institute, had begun to study the problem more intensively in recent years. One may safely assume that the preliminary findings for Nicaragua would also hold for the other Central American countries.

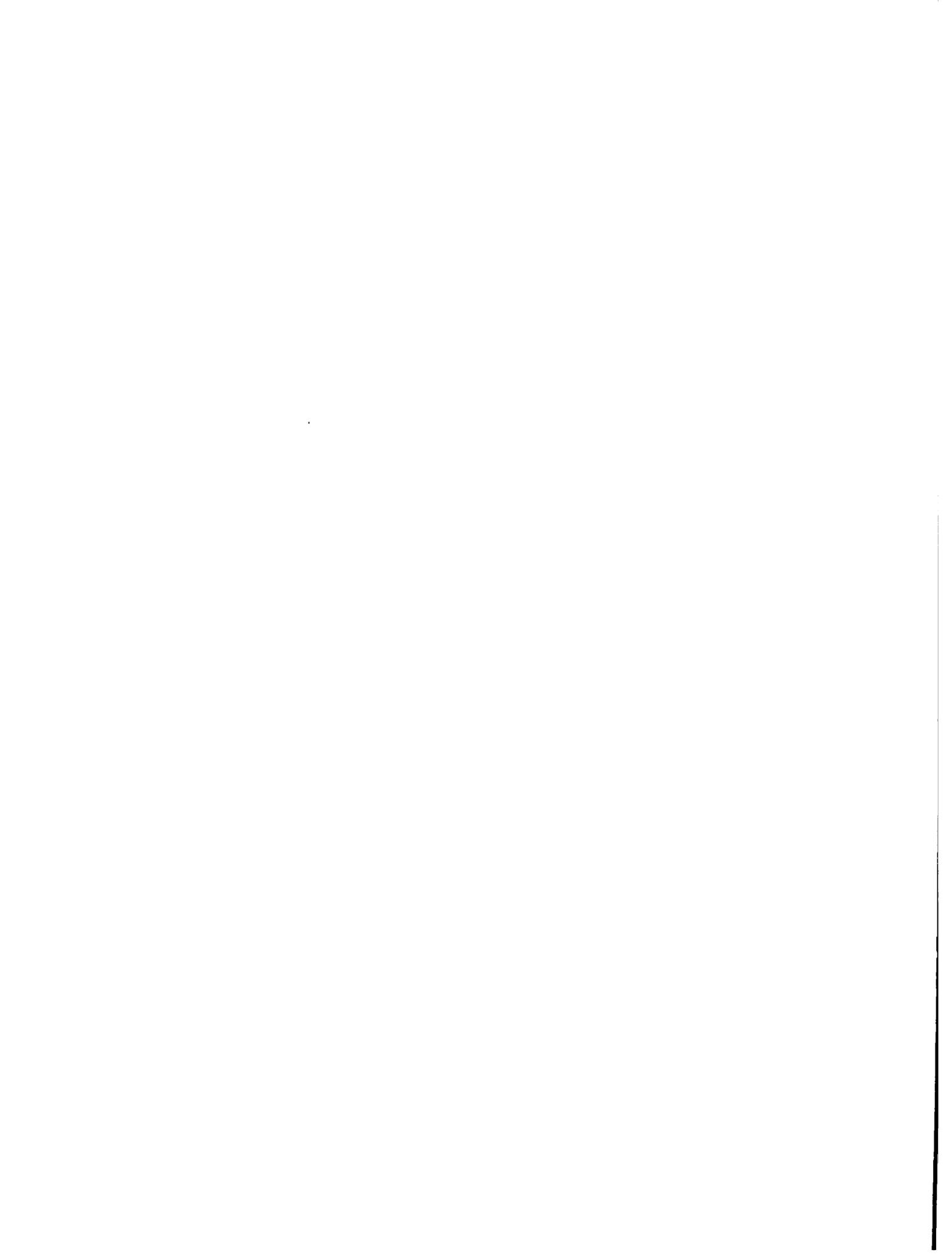
According to these studies, about two-thirds of the quantitative post-harvest loss in corn is attributable to insects, 10 percent each to rodents and birds and breakage, and about 7.5 percent each to spillage and micro-organisms. In the case of beans, insects also account for roughly two-thirds of the weight loss, but while rodents are less important than in the case of corn, the damage inflicted by micro-organisms is greater. In the case of sorghum half the weight loss is attributable to insects. While in the case of rice the proportion is one third. Weight loss by micro-organisms and breakage tends to be somewhat higher in these two commodities than in corn

and beans, while the effect of rodents is significant in the case of sorghum.

The foregoing data suggest that insect damage is by far the most important single cause of post-harvest food grain losses on Central America. Since the greatest losses also occur at the farm-level, it may be assumed that it is here also that the greatest incidence of insect damage occurs. What these data do not reveal, however, is the extent to which the high intensity of insect damage is the result of other factors, such as breakage or damage to the hull which exposes the crop to humidity and micro-organisms which may attract insects.

Measures of the relative importance of various factors resulting in the qualitative deterioration of the crop do not exist. But there is agreement that humidity, fungi, toxins and other types of contamination play a major role.

One may conclude that the relative incidence of the various factors resulting in post-harvest grain losses reflect the fact that a substantial part of the crop is stored and consumed at the farm level. Because of the prevalence of minifundia and the poverty and backwardness of the small farmer the crop loss and deterioration after the harvest assumes major proportions. Insufficient and often improperly trained extensionists contribute to the problem. A further aggravating factor is the inability of the farmer to reach or to be reached by government entities which purchase the crop at support prices. This forces the small farmer to hold his crop for longer periods or to sell to the trucker or the local middleman where grain losses, although less, also occur.



2. Institutional Framework

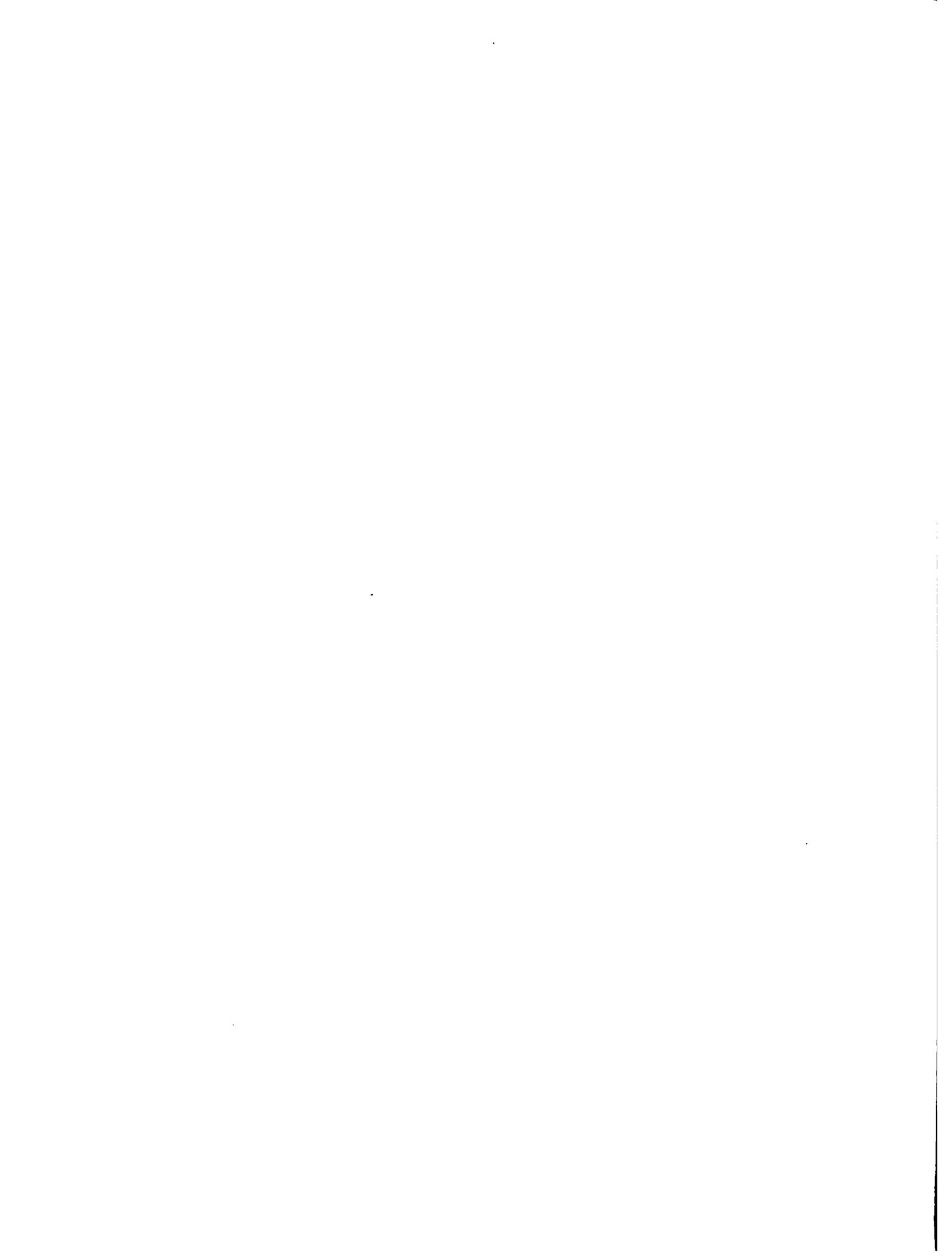
In Central America there now exists a proliferation of institutions at the national and regional level dealing with various aspects of rural development. Apart from the Ministries of Agriculture, which are responsible for the formulation and implementation of over-all agricultural policy and generally for extension services, in most countries specialized institutions operating under the Ministries of Agriculture or independently have been established, notably in the field of agricultural technology, such as in Guatemala, Nicaragua and El Salvador; marketing; rural development services to the small farmer, as INVIERNO in Nicaragua, and more recently agricultural training, as in both Nicaragua and El Salvador. The provision of credit is dispersed among several private and governmental institutions; only in Nicaragua is there a special credit institution, INVIERNO, geared to provide credit to the small farmer. In addition, there are of course the national planning entities, the Ministries of Health, Education, Public Works, with all their satellite institutions, as well as other agencies all of which also have certain responsibilities in the agricultural sector and in rural development. Although, on the whole, these institutions individually all operate rather effectively, there exists a considerable overlapping of functions, compounded by differences in policy emphasis or orientation and inter-institutional rivalries and conflicts.

Despite the wide spectrum of specialized ministries and agencies that has evolved to meet the needs of rural development, the Central American small farmer is still not adequately reached by any of them. Partly this is a

reflection of the limited human and financial resources with which some of these agencies operate. Partly it is due to a certain bias on the part of official entities and external financing agencies in favor of large "impact" projects, which are not found at the level of the small farm community. The Central American marketing entities, for example, generally have emphasized the construction and improvement of large, central storage facilities, even though many of them operate below capacity because of road and transportation problems which prevent the crop from reaching the silos and middlemen who often buy the crop in advance and store it in their own facilities.

The Central American agricultural credit institutions, likewise, have preferred to make bigger loans to the larger and more credit worthy farmers, than to the subsistence farmer. Loans have been provided to bring new land under cultivation and produce a crop which will provide the means for repayment, rather than to assist the farmer in both producing and preserving his harvest. The various entities responsible for research and the development and application of new agricultural technology also have been oriented more toward the problem of increasing yields by developing new seeds, experimenting with various types of fertilizers, and generally improving pre-harvest rather than post-harvest technology. Only in Nicaragua has a start been made by SEPRAL in dealing more systematically with the problem of post-harvest losses.

These short-comings are, of course, a reflection of the intensely production and productivity oriented agricultural strategies pursued by the Central



American countries throughout the past two decades. But with the increased interest in the region in coping with the post-harvest grain loss problem, there is unquestionably a need for some institutional innovation and experimentation. Since the post-harvest loss problem involves primarily protection of the crop at the level of the small farmer, the institutional structure must become geared to reaching him directly. This relates particularly to the marketing boards and marketing agencies which at present purchase not more than 20-30 percent of the part of the crop which is sold by the small farmer commercially.

In this connection also, there is need for a national storage plan and policy that would be geared more adequately than now to reducing crop losses and deterioration at the small farm level and create a better balance between effective on-farm crop preservation and storage and central storage. The establishment and enforcement of quality standards must be an indispensable part of the work of the marketing and extension agencies.

The problem of reaching the small farmer in reducing post-harvest losses also relates to the structure and policies of the credit institutions. Massive amounts of agricultural credit have been dispensed in Central America in recent years, much by external loans. Since such credit has not reached the small farmer in sufficient volume and on appropriate terms, new policies, institutional mechanisms, and procedures will have to be devised to correct the situation. By the same token the recently created agricultural training institutions in Nicaragua and El Salvador as well as those to be created elsewhere in the region, will have to sharpen their

focus on the type of training needed to enable the farmer to understand the causes and effects of post-harvest losses and how to deal with them more effectively.

Apart from the need for certain basic shifts in policy and methods of operations by the various institutions dealing with rural development so as to cut post-harvest grain losses, there is also a need for these institutions to view post-harvest technology as a system requiring an interdisciplinary and highly coordinated approach. Improvement of post-harvest technology cuts across the spheres of responsibility and competence of all agencies engaged in rural development. This will require fundamental political decisions, top-level direction so as to ensure effective coordination, sensitizing public officials to the post-harvest problem, and the provision of specialized training for those who will train, instruct and motivate the small farmer. Such institutional adaptations will be fundamental in evolving and putting into operation a comprehensive strategy for dealing effectively with the post-harvest problem in Central America.



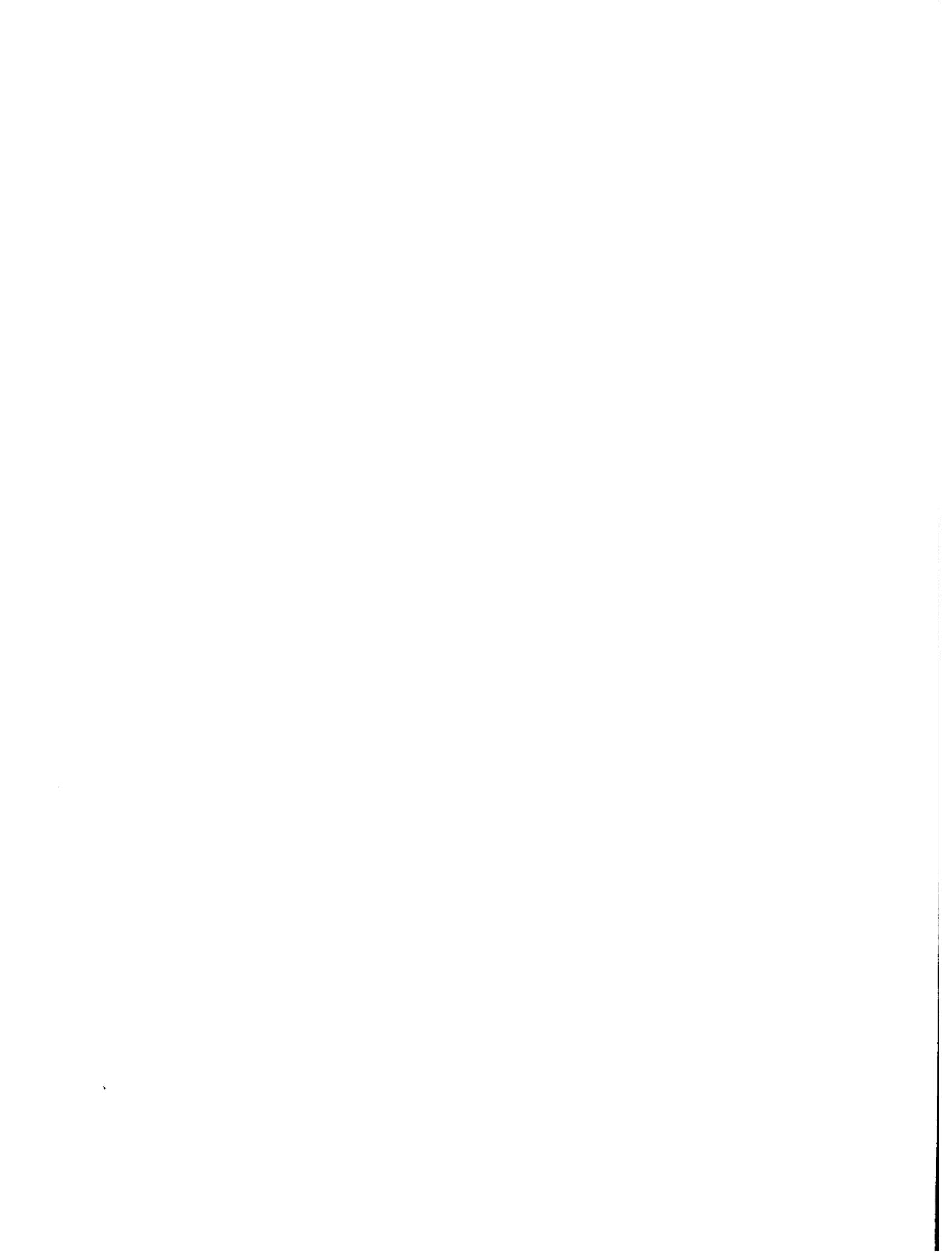
V. The Proposed Program for Central America

A. Main Elements of the Program

The ICAD/LAC mission has identified a program for each of the five Central American countries which is contained in the individual country reports. These programs are all based on the same fundamental concepts and have common characteristics. The differences reflect variations in emphasis, scope, and priorities in line with the needs and realities of each country.

The fundamental purpose of the proposed program is the development in each country of an effective strategy, policies and concrete activities for dealing with the problem of post-harvest grain losses and to provide appropriate international assistance in meeting this objective.

In developing a comprehensive national program, there is need in the early stages to proceed by carefully planned and well synchronized stages, and to assure that external technical and financial assistance is provided on a scale that will enable the countries to absorb it effectively. Since much experimentation, training, and research is needed before any massive national programs can be launched, the size of the proposed programs is necessarily small. The objective of the external assistance component is to establish the bases and experience on which expanded efforts can be undertaken progressively at the end of the first, second or third year of operations. At the end of the second year of implementation of the program, an assessment of its effectiveness should be made, with a view to correcting any inadequacies and planning for its amplification.



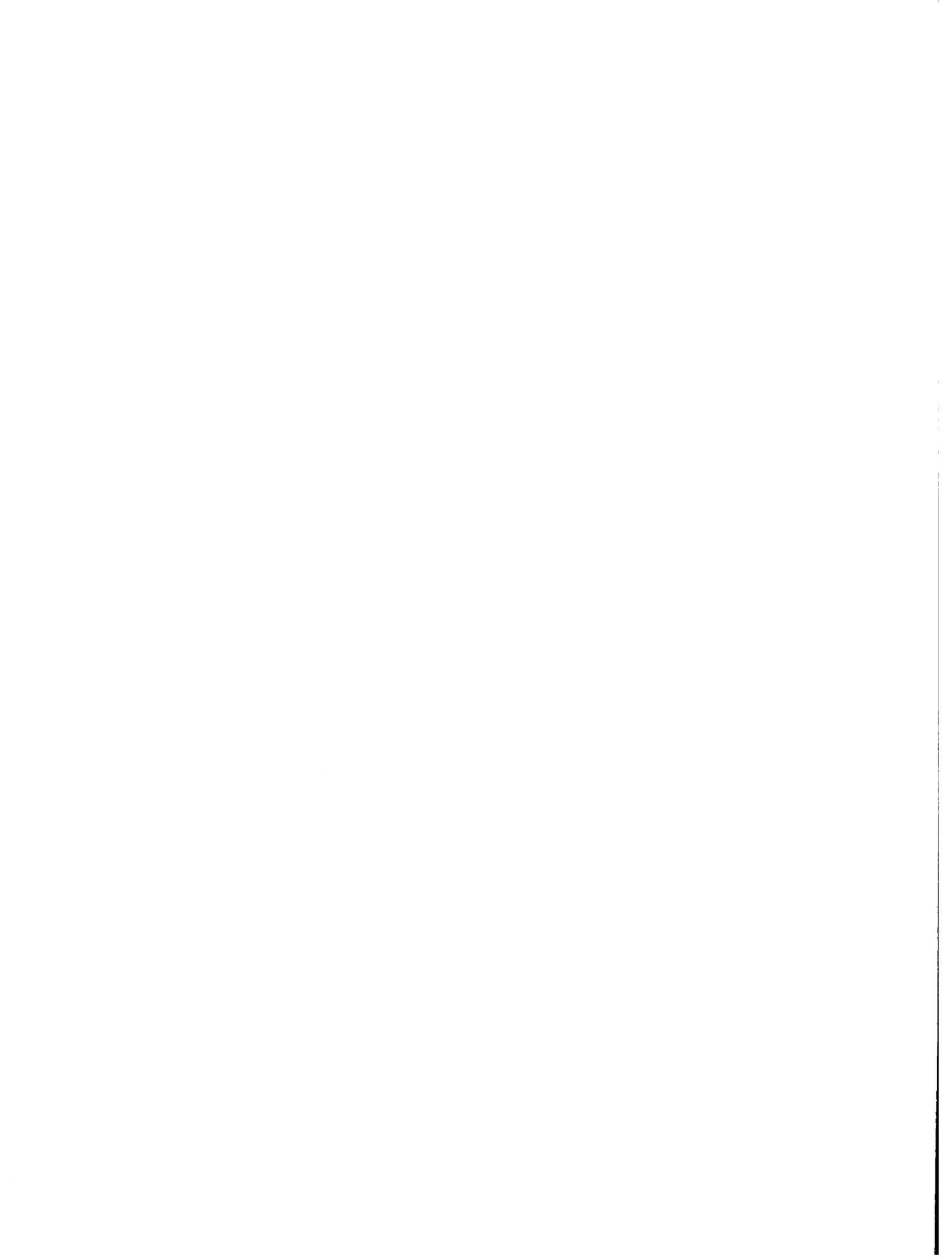
The program does not set any fixed target for harvest loss reductions, although it is expected that such losses will begin to be reduced significantly after the fourth or fifth year due to the multiplier effect produced by a simultaneous program of action in research, training, extension and credit.



B. Indicative Figures of Program Cost

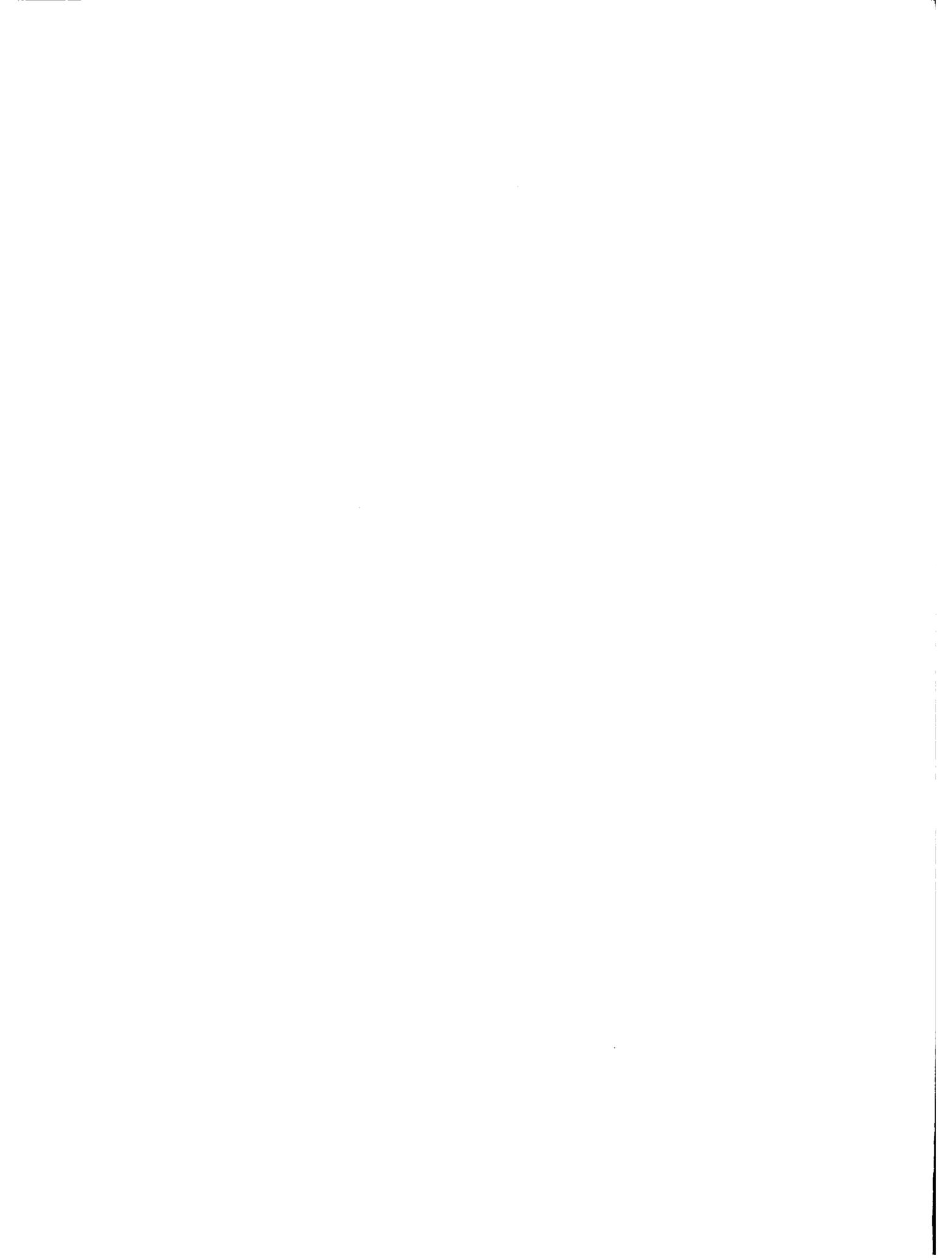
The program proposed for Central America is summarized in Table I and covers initial activities amounting to approximately US\$8.1 million, the bulk of which would be financed externally. Although the estimated cost covers the region as a whole, this does not mean that the program is considered regional in nature. On the contrary, the IGAD/LAC missions have concluded that before any regional program is possible, effective national programs, such as are outlined in the country reports, have to be designed and implemented. This, however, does not exclude the designation of a regional institution as the intermediary through which any technical assistance or eventual loans are channelled, provided the individual countries agree.

Out of the total cost of the program of US\$8.1 million, about 45 percent consists of technical assistance, training and research and about 55 percent of investment in on-farm storage facilities. The technical assistance component which consists largely of senior advisers to national program coordinators, represents about 15 percent of the total cost of the program, while training and research comes to about 30 percent. The latter covers primarily extensionists and government officials in agencies with responsibilities in the post-harvest field. The investment program comprises about 130,000 small farms, or close to one million people as a first-stage effort in improving on-farm storage.



The largest program, about US\$2.4 million, is contemplated for Nicaragua where considerable work in post-harvest technology is already being done and where more than 50.000 production units are to be covered by the investment program, compared to 20.000 each in El Salvador and Costa Rica and 40.000 in Guatemala. The figure for Honduras has not been determined as yet, mainly because the primary need is training and research/extension.

The foregoing cost data are not based on precise calculations, but are indicative of orders of magnitude. As yet no attempt has been made to determine the amounts to be financed out of local resources, but it is doubtful whether the proportion can exceed 25-30 percent. The purely economic rates of return of the investment as calculated in the individual country reports which follow, fall within a range of between 22 and 27 percent. It is clear, however, that the social impact which is not easily measurable, will be considerably more significant. By attacking the problem of post-harvest losses a meaningful attack can also be made on the broader and pressing problem of rural modernization. A meaningful start on a post-harvest loss reduction strategy, with the focus on the small farmer, may help to convert the rhetoric of rural development into reality.



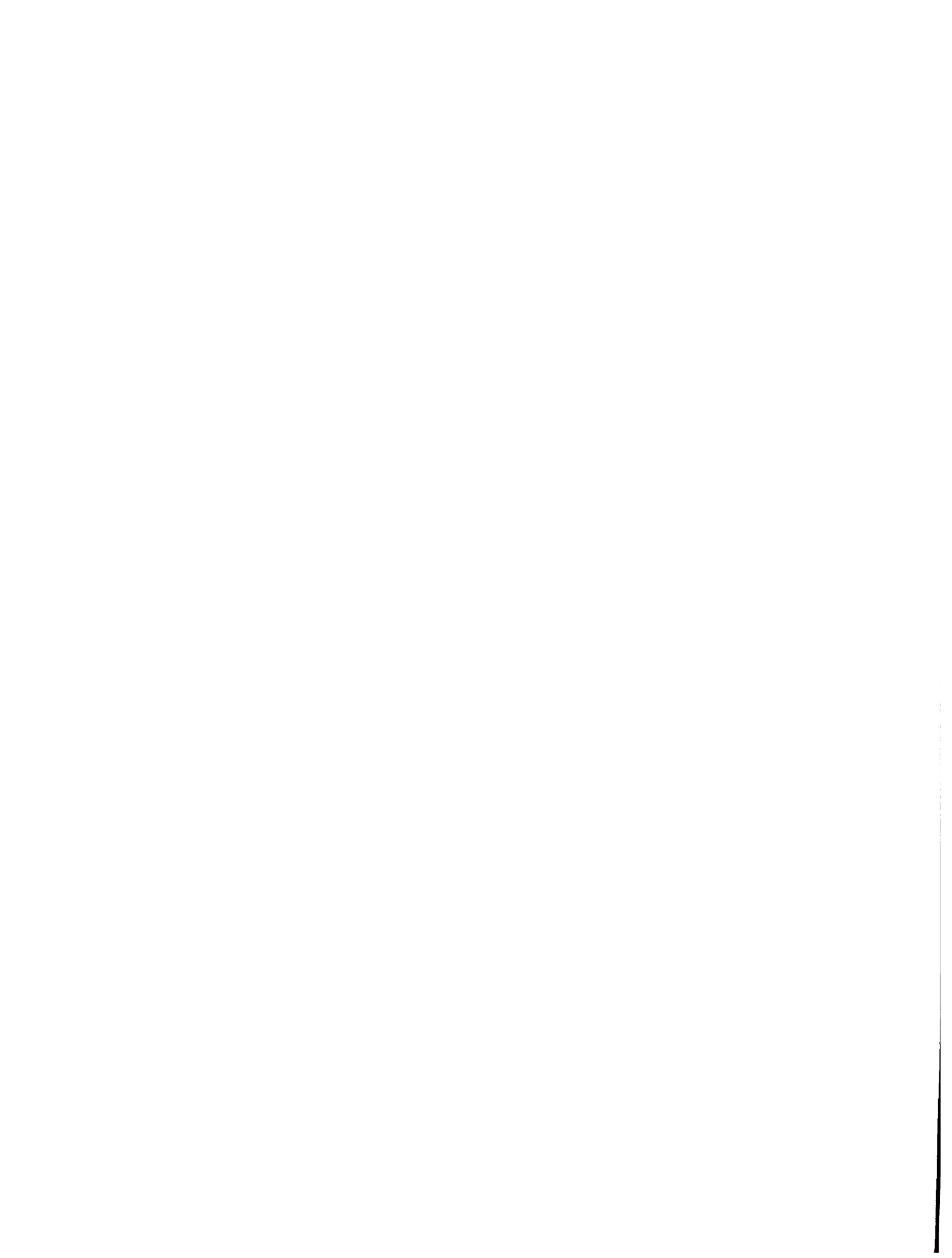
**RESUMENES DE LOS INFORMES
CORRESPONDIENTES A CADA PAIS**

COSTA RICA

1. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Análisis General

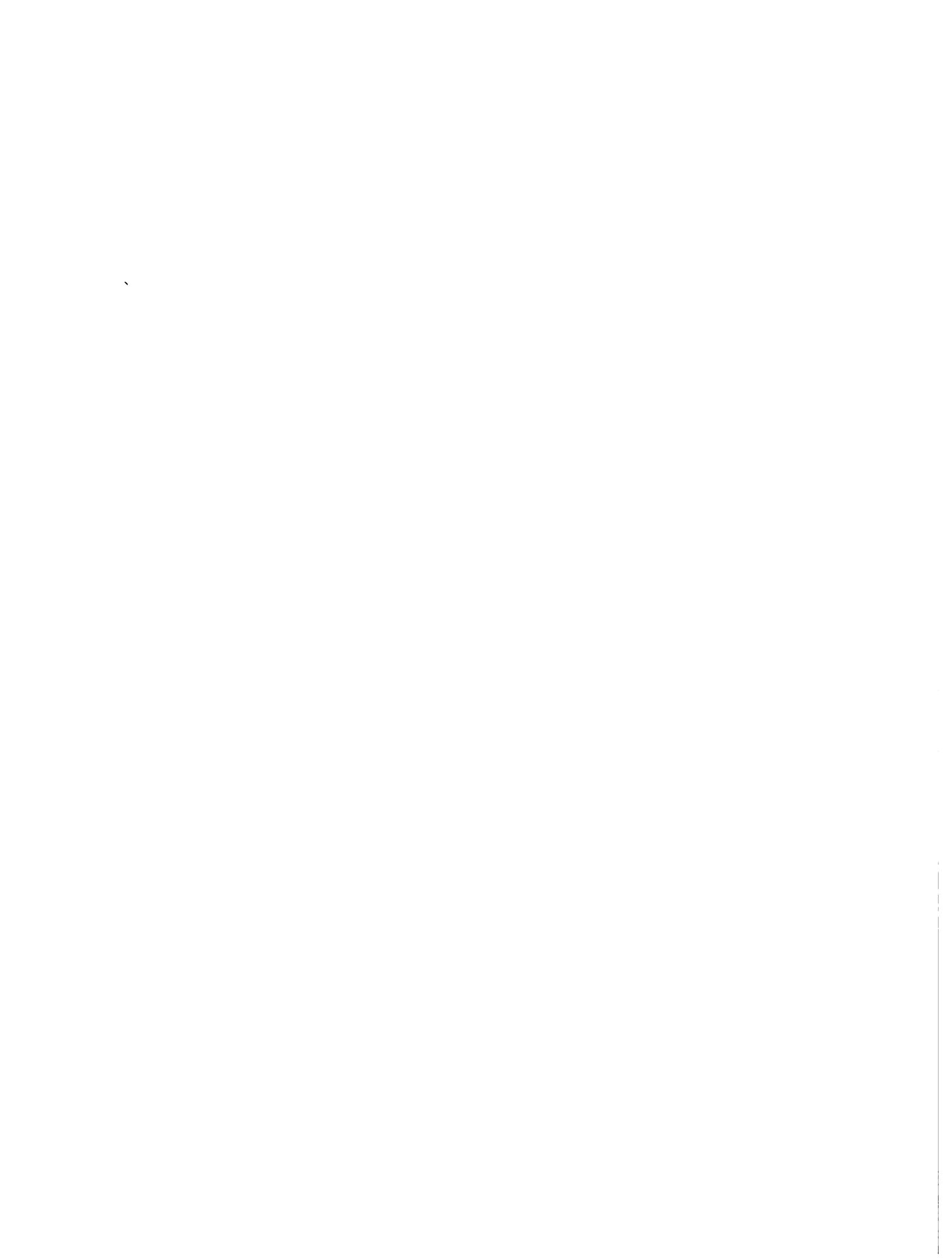
- 1.01 El sector agropecuario es muy importante para la economía de Costa Rica habiendo contribuido con alrededor del 20% al PIB en 1975. La contribución de los granos básicos al PIB fue de 2% para el mismo año. Además, los granos básicos forman la base de la alimentación nacional, siendo ésto más relevante desde que la población rural, que representa el 58% de la población total, retienen para su consumo más del 30% de la producción nacional de maíz y más del 41% de la producción de frijoles.
- 1.02 Del área total dedicada a los granos básicos, el más importante fue el arroz que ocupó 44% de dicha área. Le siguieron en orden de importancia, el maíz con 33%, el frijol con 18% y el sorgo con 5%. También se debe mencionar que en el período 1973-75 hubo un aumento espectacular en el área, rendimientos y producción de los granos básicos, así se observa que en dicho período la producción del arroz aumentó 94%, la del maíz 75%, la del frijol 47% y la del sorgo 109%.
- 1.03 Este aumento espectacular de la producción de los granos, se debió a los incentivos dados por el Gobierno en cuanto a precios de soporte, facilidad de obtener crédito e insumos, sumado a la difusión de una tecnología de producción coordinada.
- 1.04 Lamentablemente las medidas para aumentar la producción de los granos básicos, no estuvo acompañada de una estrategia para reducir las pérdidas de los mismos después de la cosecha, sorprendiendo al CNP encargado de comprar los granos un precio de soporte alto, sin las facilidades de almacenaje y transporte, creándole al Gobierno grandes pérdidas económicas.
- 1.05 En cuanto al almacenaje el CNP actualmente está terminando la construcción de silos con un préstamo internacional. El cuello de botella del CNP va siendo su capacidad de transporte.
- 1.06 En 1975, a pesar de haber aumentado en forma espectacular la producción, se tuvo que importar maíz, frijol y sorgo para satisfacer la demanda local, lo que no ocurrió con el arroz que tuvo un excedente, pero que no se pudo exportar por su calidad.
- 1.07 Las proyecciones para 1985 indican que Costa Rica tendrá excedentes exportables de arroz y maíz y que todavía tendrá que importar frijol y sorgo. Para exportar el arroz y el maíz se tendrá que mejorar drásticamente la calidad de dichos productos. En cuanto a las importaciones de frijol y sorgo éstas podrían ser disminuidas con una reducción de pérdida de estos granos.



- 1.08 Se estima que de la producción total de maíz el 34% queda al nivel de la finca para consumo familiar y del frijol el 41% estimándose pérdidas del orden del 30% por la falta de almacenaje adecuado a dicho nivel.
- 1.09 A pesar del mecanismo de regulación de precios del CNP, se observa una diferencia de los mismos entre el productor y el minorista del orden del 20% para el maíz, 18% para el frijol y 28% para el arroz, lo que indica que el precio al productor se puede mejorar. Esto aunado a las pérdidas físicas que tiene de su producción de granos, dan margen para tomar acciones en favor del productor.
- 1.10 De lo mencionado en los párrafos anteriores, se puede concluir que se necesita urgentemente una estrategia para reducir la pérdida de granos después de la cosecha, tanto en calidad como en cantidad. Esta estrategia es la que la misión GIDA/ALC trató de identificar con los técnicos costarricenses.

Pérdidas de granos después de la cosecha

- 1.11 Aunque la misión GIDA/ALC tuvo ciertas limitaciones de tiempo, se hicieron algunas observaciones concluyéndose que las pérdidas de granos en Costa Rica se realizan en el campo por la falta de caminos y puentes y facilidades de secado y almacenaje a nivel de la finca. Las pérdidas siguientes ocurren principalmente porque el grano ya está bastante infestado, reinfestándose durante el proceso de comercialización
- 1.12 No existen datos precisos sobre las pérdidas de cantidad y calidad de granos después de la cosecha. Las cifras que se presentan son estimaciones basadas en observaciones y conversaciones con los especialistas en la materia, que hasta cierto punto se pueden considerar conservadoras; pero por lo menos dan un punto de partida de la magnitud de las pérdidas.
- 1.13 Tomando en consideración lo mencionado en el párrafo anterior, la misión GIDA/ALC estima que las pérdidas al nivel nacional son de alrededor de 21% para el maíz, 24% para el frijol, 21% para el sorgo y 5% para el arroz. Por otro lado, de las pérdidas totales de granos al nivel nacional se estima que el 62% ocurren al nivel de la finca, 14% al de los mayoristas y 19% al de los minoristas. La pérdida de granos se estima del orden de 886 mil quintales de maíz; 182 mil quintales de frijoles, 186 mil quintales de sorgo y 449 mil quintales de arroz, estimándose un valor total nacional de pérdidas de 188 millones de colones anuales o US\$22 millones anuales, estimados a 1975-1976. Se puede observar que al nivel nacional las mayores pérdidas de volumen son del maíz y del arroz.
- 1.14 Las pérdidas de granos después de la cosecha son en calidad y cantidad. Las causas en orden de importancia son insectos, roedores, pájaros, microorganismos, quebrado y desperdicio durante el manejo. Las pérdidas de granos después de la cosecha dependen también de la humedad, temperatura, tipo de protección del grano. Todas éstas actúan interactivamente por lo que para reducir las pérdidas de granos hay que controlar todas las causas mencionadas anteriormente.



- 1.15 Se estima que las pérdidas son mayores al nivel de la finca por estar el grano más apetitoso, fresco y vulnerable y por existir en el campo mayor densidad de insectos, roedores, pájaros, etc., ataques que son más voraces cuando no se ha secado el grano y no se le ha almacenado propiamente con pesticidas. Cuanto más tiempo estén los granos sin protección, las pérdidas son mayores, como es el caso de los productores, que al no tener almacenes apropiados, pierden fácilmente un tercio de su cosecha, por esperar sacar los granos debido a falta de transporte.
- 1.16 La calidad que es importante por el sabor, apariencia, calidad culinaria y nutritiva es el otro aspecto negativo que muchas veces va acompañado de micotoxinas que pueden ser mortales tanto para humanos como para animales. El ataque de insectos, roedores y pájaros abren el paso a los hongos y bacterias, los que sumados a la presencia de excrementos, pelos, plumas, etc., reducen la calidad del grano haciéndolos nocivos a la salud de los consumidores.
- 1.17 Los esfuerzos del Gobierno están teniendo éxitos espectaculares en el aumento de la producción y los rendimientos de los granos al nivel nacional; lo que no está ocurriendo en la reducción de pérdida de granos después de la cosecha, posiblemente por no estar coordinados o no estar capacitados en la tecnología después de la cosecha.

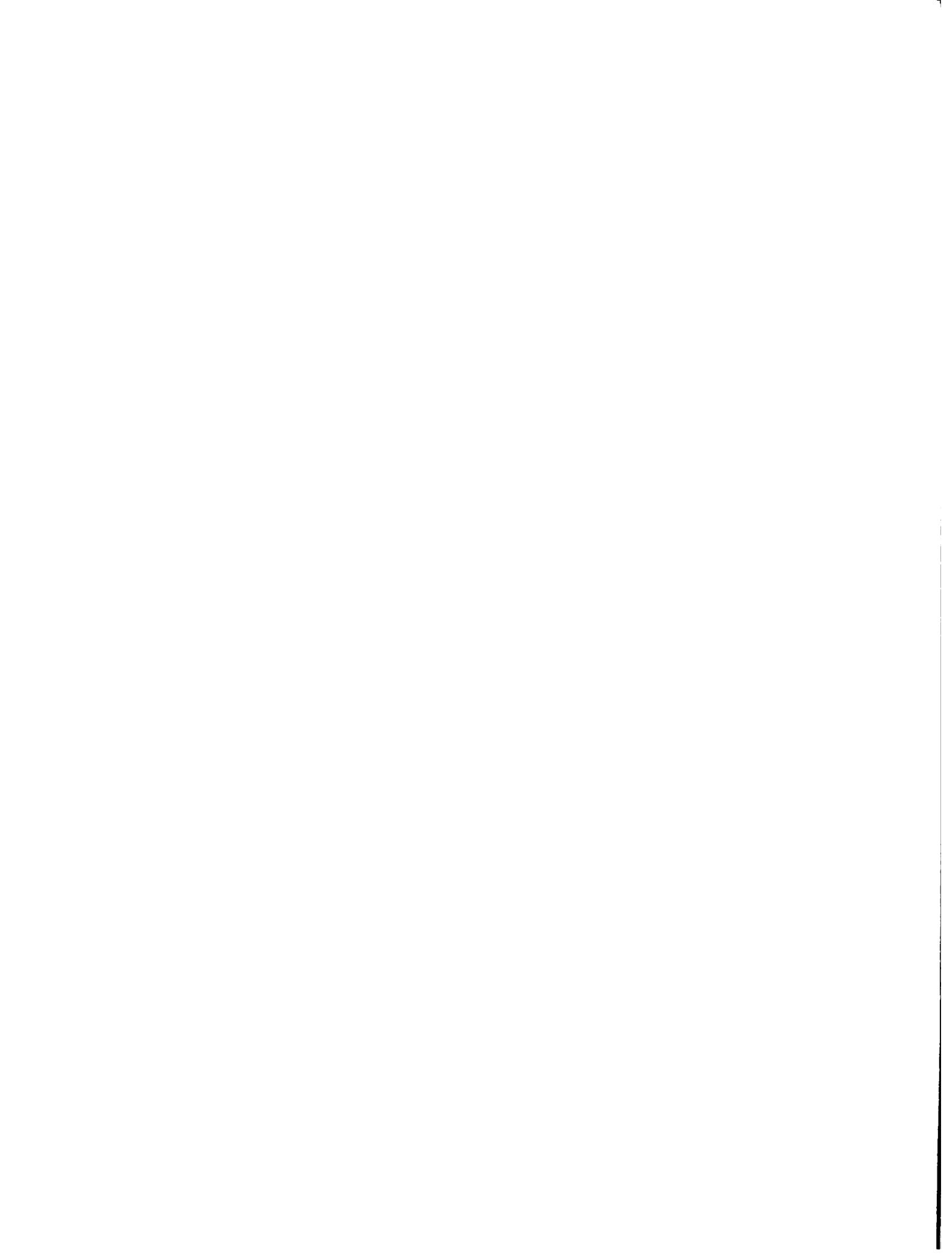
Estrategia para reducir las pérdidas de granos después de la cosecha

- 1.18 De lo mencionado anteriormente se puede concretar que: (a) las mayores pérdidas al nivel de la finca ocurra con el maíz y el frijol; (b) una reducción de las pérdidas al nivel nacional especialmente del maíz tendría un gran impacto; (c) El transporte del CNP debe mejorarse tanto en capacidad como en desinfección de los vehículos; (d) la tecnología de almacenaje en la finca deberá de ir acompañada de una asistencia en comercialización para que se obtengan buenos precios y (e) se deberán introducir normas de calidad.
- 1.19 La estrategia para reducir las pérdidas de granos al nivel de la finca sería desarrollar una tecnología de almacenaje y comercialización que alentaría al productor a utilizarla con el ofrecimiento de un servicio de extensión y crédito. Por lo tanto, los elementos de esta estrategia incluyen: investigación que estaría a cargo del Director del Proyecto y su asesor, apoyados por el MAG, la Universidad de Costa Rica, el Ministerio de Salud y el CNP; extensión, a cargo del MAG; capacitación, a cargo del Director del Proyecto con el asesor internacional y el crédito a cargo del BNC, BCC, BAC y del BC. Además, habrá que mejorar la eficiencia del CNP que estaría a cargo del Director del Proyecto con su asesor internacional.
- 1.20 Para implementar la estrategia se recomienda crear un programa o proyecto de reducción de pérdida de granos después de la cosecha, que estaría dirigido por un Director del Proyecto, asesorado por un experto internacional en almacenaje y comercialización, con sede en San José. Se recomienda que las contrapartes del CNP y del MAG sean a tiempo completo y las contrapartes de los Bancos BNC, BCC, BAC y BC, y del Ministerio de Salud y de la Universidad de Costa Rica, serían a tiempo parcial.

- 21 El presente programa de reducción de pérdida de granos se llevaría a cabo en dos etapas: la primera, que duraría alrededor de un año, consistiría en una capacitación y extensión agresiva sobre las técnicas de almacenaje y comercialización, con alrededor de 2.000 graneros metálicos. La segunda etapa, que comenzaría el segundo o tercer año, sería un trabajo activo de extensión y crédito para almacenaje y comercialización al nivel de la finca con secado y cilindros metálicos y otros tipos de almacenaje recomendados por el Director del Proyecto con su asesor.
- 22 El costo total del proyecto sujeto a revisión posterior, se estima en US\$8 millones, el cual incluye US\$300 mil para la capacitación, US\$600 mil para financiar unidades de graneros con su secado y pesticidas; que serían administrados por los cuatro Bancos participantes; US\$670 mil para los laboratorios, equipos, normas de calidad y camiones, que serán administrados por el CNP y US\$235 mil para movilidad de los técnicos de investigación y extensión, que serían administrados por el MAG. La participación del Gobierno de Costa Rica en la financiación de estos costos, sería negociado por la entidad internacional a financiar el proyecto.

Beneficios esperados con la implementación de la Estrategia presentada anteriormente.

- 1.23 Los beneficios al agricultor serían: (1) mejoramiento de sus conocimientos de secado y almacenaje lo cual mejoraría su volumen y calidad de granos; (2) mejor conocimiento de los precios; (3) por lo tanto un aumento espectacular de sus ingresos y nivel de vida; (4) una tasa interna de retorno a su inversión de por lo menos 27%, y (5) una mejor salud para él y su familia por tener sus granos libres de micotoxinas.
- 1.24 Los beneficios al nivel del país, serían: (1) Desarrollo de una tecnología intermedia post cosecha; (2) una mejor calidad de maíz y arroz que le permitiría competir en el mercado internacional; (3) una reducción drástica de las pérdidas económicas del Gobierno, (4) una mejor calidad de granos para la fabricación de concentrados; (5) un aumento de la oferta de granos estimándose en 100 mil quintales anuales (US\$882 mil) alrededor del 6% de lo que se pierde anualmente; (6) un mejoramiento de la calidad de 1 millón de quintales de granos que representa el 6% de la producción nacional; (7) una acción de control de las micotoxinas en bien de la salud nacional; (8) un aumento del nivel de vida de 20.000 productores, (9) una mejor coordinación del MAG, CNP, los cuatro Bancos participantes, la Universidad de Costa Rica y el Ministerio de Salud, y (10) un mejoramiento de la eficiencia del CNP.

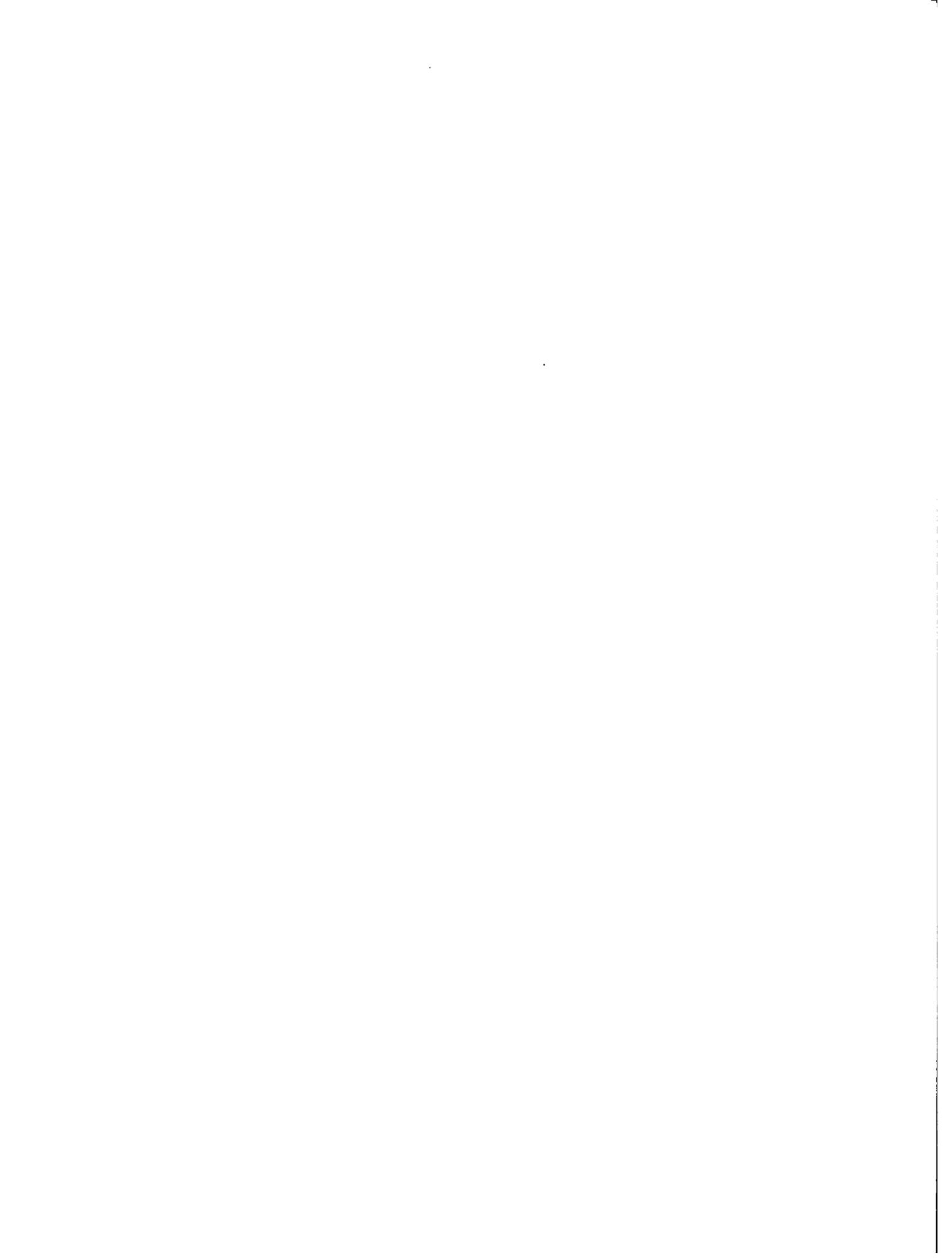


EL SALVADOR

1. RESUMEN Y CONCLUSIONES

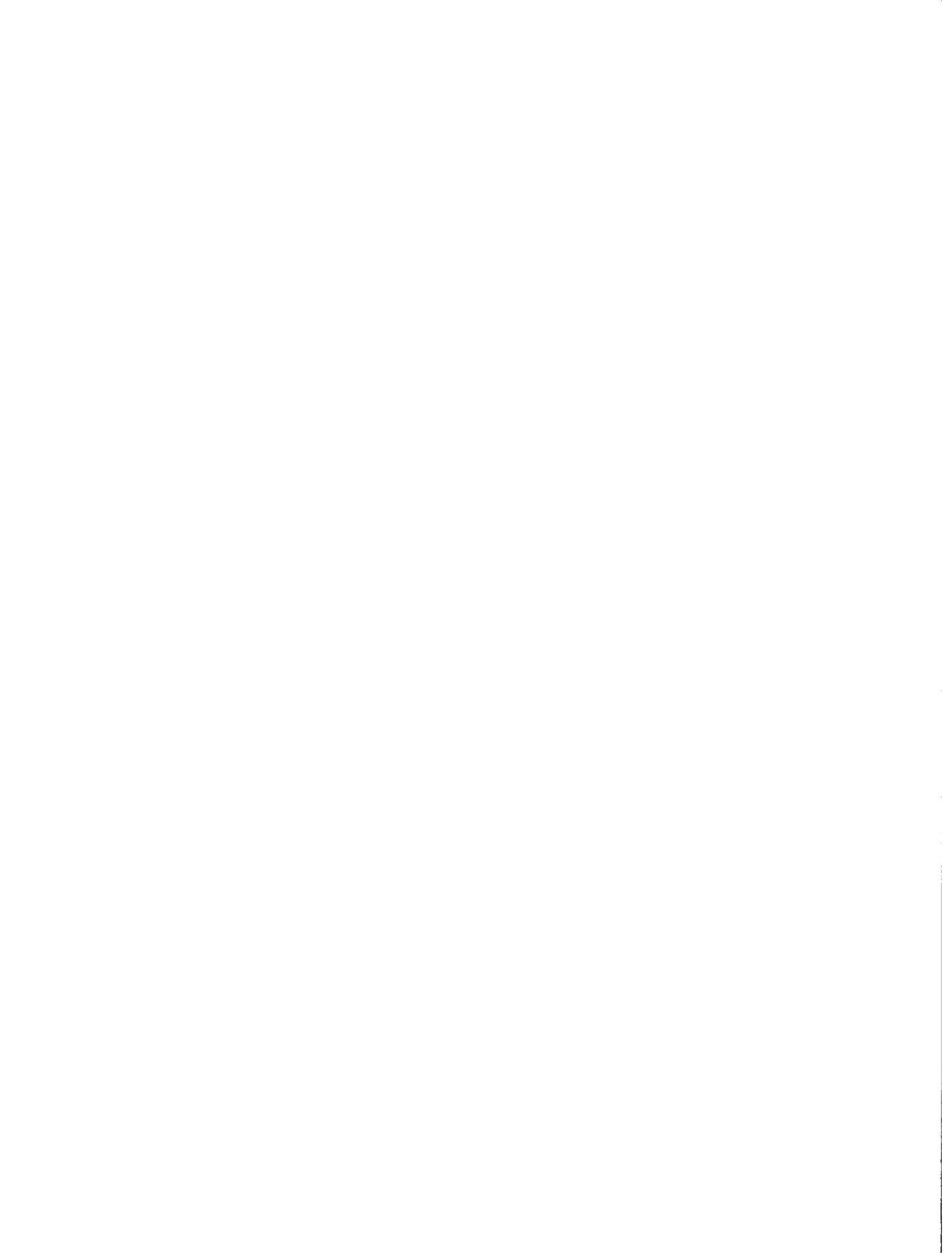
Análisis general

- 1.01 El sector agropecuario es importante en la economía de El Salvador, generando 60% de las dividas y alrededor del 26% del Producto Nacional Bruto. La contribución de los granos básicos al PNB se estimó en 3% para 1974. Además los granos básicos son la base de la alimentación nacional.
- 1.02 Los granos básicos especialmente el maíz y el frijol, juegan un papel importante en cualquier programa de aumento del nivel de ingresos de los sectores más pobres del país, ya que de todos los productores de granos básicos más del 80% de ellos poseen fincas pequeñas de menos de cinco manzanas, estrato de la población con un ingreso anual de US\$33 a 189 por persona, comparado con el ingreso por persona al nivel nacional de US\$ 434. Esto es mucho más crítico si consideramos que en las fincas pequeñas de menos de cinco manzanas, se tienen pérdidas de granos que se estima fluctúan de 20 a 50% después de la cosecha debido a una deficiente tecnología de almacenaje.
- 1.03 En las entrevistas de la misión GIDA/ALC con los funcionarios del Gobierno y productores, se llegó al consenso de que se le debería dar más énfasis al maíz, por cuanto que del total del área dedicada a los granos básicos, el maíz representó el 55%, siguiéndole en importancia el maicillo con 29%, el frijol con 13% y el arroz con 3%.
- 1.04 En el período de 1967-68 a 1975-76, se observó un aumento en la producción de los granos básicos. Esto se debió a la concentración de los esfuerzos del Gobierno en la producción, lo cual es una indicación de que El Salvador puede hacer lo mismo para reducir las pérdidas de granos con una coordinación apropiada de la investigación, capacitación, extensión y crédito.
- 1.05 Las proyecciones del Gobierno de El Salvador indican que la demanda para el año 1982 del maíz aumentará en alrededor de 50%, la del frijol y maicillo en 40%, y la del arroz en 80%; ésto refuerza la importancia de reducir las pérdidas de granos y más aún la de mejorar su calidad en favor de la dieta y salud de los salvadoreños
- 1.06 Para tener un impacto más grande en el aumento del ingreso de los productores participantes en la reducción de pérdida de granos, se considera fundamental una asistencia técnica en la comercialización; por cuanto que se observa una diferencia de precios entre el productor y el minorista del orden del 32% para el maíz y 17% para el frijol y 83% para el maicillo. Existe pues un potencial definitivo para aumentar el precio al nivel de la finca tomando la ventaja del tiempo por cuanto que el productor podría obtener precios más altos si vendiera su maíz de marzo a julio de cada año; su frijol de mayo a setiembre y su maicillo de julio a noviembre. Esto se podría complementar tomando la ventaja de la distancia. Para tomar la ventaja del tiempo es necesario secar y almacenar en forma apropiada.



Pérdidas de granos después de la cosecha

- 1.07 No existen datos precisos sobre las pérdidas de cantidad y calidad de granos después de la cosecha. Las cifras que se presentan son estimaciones basadas en observaciones y conversaciones con los especialistas en la materia, que hasta cierto punto se pueden considerar conservadoras; pero por lo menos dan un punto de partida de la magnitud de las pérdidas.
- 1.08 Tomando en consideración lo mencionado en el párrafo anterior, la misión GIDA/ALC estima que las pérdidas al nivel nacional son de alrededor de 21% para el maíz, 24% para el frijol, 21% para el sorgo, y 5% para el arroz. Por otro lado, de las pérdidas totales de granos al nivel nacional se estima que el 67% ocurren al nivel de la finca, 5% al del transportista, 9% al del mayorista y 19% al del minorista. La pérdida de granos se estima del orden de 1.563 mil quintales de maíz; 213 mil quintales de frijoles; 705 mil quintales de maicillo y 38 mil quintales de arroz, estimándose un valor total nacional de pérdidas de C\$ 45 millones anuales o US\$ 18 millones anuales, estimados a 1976.
- 1.09 Las pérdidas de granos después de la cosecha son en calidad y cantidad. Las causas en orden de importancia son: insectos, roedores, pájaros, micro-organismos, quebrado y desperdicio durante el manejo. Las pérdidas de granos después de la cosecha dependen también de la humedad, temperatura, tipo de protección del grano. Todas éstas actúan interactivamente por lo que para reducir las pérdidas de granos hay que controlar todas las causas mencionadas anteriormente.
- 1.10 Se estima que las pérdidas son mayores al nivel de la finca por estar el grano más apetitoso, fresco y vulnerable y por existir en el campo mayor densidad de insectos, roedores, pájaros, etc., ataques que son más voraces cuando no se ha secado el grano y no se le ha almacenado apropiadamente con pesticidas. Cuanto más tiempo estén los granos sin protección, las pérdidas son mayores, como es el caso de los pequeños productores, que al no tener almacenes apropiados, pierden fácilmente la mitad de su cosecha.
- 1.11 La calidad que es importante por el sabor, apariencia, calidad culinaria y nutritiva, es el otro aspecto negativo que muchas veces va acompañado de micotoxinas que pueden ser mortales tanto para humanos como para animales. El ataque de insectos, roedores y pájaros abren el paso a los hongos y bacterias, los que sumados a la presencia de excrementos, pelos, plumas, etc., reducen la calidad del grano, haciéndolos nocivos a la salud de los consumidores.
- 1.12 Los esfuerzos del Gobierno están teniendo éxito en el aumento de la producción y los rendimientos de los granos al nivel nacional; lo que no está ocurriendo en la reducción de pérdida de granos después de la cosecha, posiblemente por no estar coordinados o no estar capacitados en la tecnología después de la cosecha.



Estrategia para reducir las pérdidas de granos después de la cosecha

- 1.13 De lo mencionado anteriormente, se puede concretar que: (a) las mayores pérdidas ocurren en el maíz, seguido por el frijol y que éstas ocurren en un 67% al nivel de la finca; (b) la aplicación de la tecnología de reducción de pérdida de granos deberá ir acompañado de asistencia en comercialización; (c) se requiere una capacitación y coordinación de las agencias del Gobierno.
- 1.14 La estrategia para reducir las pérdidas de granos al nivel de la finca sería desarrollar una tecnología de almacenaje y comercialización que alentaría al productor a utilizarla con el ofrecimiento de un servicio de extensión y crédito. Por lo tanto, los elementos de esta estrategia incluyen: investigación que estaría a cargo de CENTA y DEA; extensión a cargo de CENTA; capacitación a cargo del Director del Proyecto con el asesor internacional y el crédito a cargo de BFA. Además, habrá que mejorar la eficiencia del IRA que estaría a cargo del Director del Proyecto con su asesor internacional.
- 1.15 Para implementar la estrategia se recomienda crear un programa o proyecto de reducción de pérdida de granos después de la cosecha, que estaría dirigido por un Director de Proyecto, asesorado por un experto internacional en almacenaje y comercialización, con sede en El Salvador. Las contrapartes de CENTA, BFA, IRA y DEA, se recomienda que sean a tiempo completo.
- 1.16 El presente programa de reducción de pérdida de granos se llevará a cabo en dos etapas: la primera que duraría alrededor de un año, consistiría en una capacitación y extensión agresiva sobre las técnicas de almacenaje y comercialización, con alrededor de 2.000 subproyectos pilotos. La segunda etapa que comenzaría el segundo año, sería un trabajo activo de extensión y crédito para almacenaje y comercialización al nivel de la finca con secado y cilindros metálicos y otros tipos de almacenaje recomendados por el Director del Proyecto con su asesor.
- 1.17 El costo total del proyecto sujeto a revisión posterior, se estima en US\$ 855 mil, el cual incluye US\$300 mil para la capacitación; US\$ 55 mil para comercialización y US\$ 500 mil para el crédito de secado, almacenes y pesticidas al nivel de la finca.
- 1.18 Los beneficios al nivel del pequeño productor serían: 1) mejoramiento de sus conocimientos de secado y almacenaje, lo cual aumentaría su volumen y calidad de granos; 2) mejor conocimiento de los precios; 3) por lo tanto, un aumento espectacular en sus ingresos y nivel de vida y mejor salud; y 4) una tasa interna de retorno a su inversión de por lo menos del orden del 28%.
- 1.19 Los beneficios al nivel del país serían: 1) desarrollo de una tecnología intermedia; 2) aumento de la oferta de granos, estimándose que sería de 100 mil quintales anuales (US\$600 mil) alrededor de 12% de lo que se pierde anualmente; 3) se estaría mejorando la calidad de 1 millón de quintales de granos básicos que representa el 10% de la producción nacional de granos básicos; 4) este mejoramiento de calidad redundaría en un mejoramiento de la salud tanto de los productores y consumidores rurales y urbanos, además de

una disminución de la importación de granos; 5) se presenta una oportunidad para la coordinación de BFA, CENTA, DEA, IRA, CENCAP y OSPA; 6) se presenta la oportunidad de mejorar la eficiencia del IRA y 7) se estaría aumentando el nivel de vida de 20.000 familias.

GUATEMALA

I. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Análisis General

- 1.01 La economía de Guatemala depende fundamentalmente del sector agropecuario que genera el 60% de las divisas y el 57% del empleo del país. La contribución al valor del Producto Geográfico Bruto de los granos básicos fue de alrededor de 3%. Además los granos básicos son la base de la alimentación nacional, siendo esto más relevante debido a que la población rural retiene para su consumo más del 30% de los granos producidos en el país.
- 1.02 Los granos básicos especialmente el maíz y el frijol, juegan un papel importante en cualquier programa de aumento del nivel de ingresos de los sectores más pobres del país ya que de todos los productores de granos básicos, más del 40% de ellos poseen fincas pequeñas de menos de cinco manzanas, estrato de la población con un ingreso anual de US\$35 a 125 por persona, comparado con el ingreso por persona al nivel nacional de US\$620. Esto es mucho más crítico si consideramos que en las fincas pequeñas de menos de cinco manzanas se tienen pérdidas de granos que se estima fluctúan de 20 a 50% después de la cosecha debido a una deficiente tecnología de almacenaje.
- 1.03 En las entrevistas de la misión GIDA/ALC con los funcionarios del Gobierno y productores, se llegó al consenso de que se le debería dar más énfasis al maíz, por cuanto que del total del área dedicada a los granos básicos, el maíz representó el 78%, siguiéndole en importancia el frijol con 14%, el sorgo con 8% y el arroz con 3%; estos dos últimos son cultivados por las fincas más grandes.
- 1.04 En el período 1967-68 a 1975-76, se observó un aumento en los rendimientos de los granos básicos. Esto se debió a la concentración de los esfuerzos del gobierno en la producción, lo cual es una indicación de que Guatemala puede hacer lo mismo para reducir las pérdidas de granos con una coordinación apropiada de la investigación, capacitación, extensión y crédito.
- 1.05 El mejoramiento de la tecnología para reducir las pérdidas de granos después de la cosecha es fundamental debido a que para satisfacer la demanda interna de granos ha tenido que aumentar la importación de maíz y frijol en casi cinco veces. Esto favorecería a la balanza de pagos del país.
- 1.06 Para tener un impacto más grande en el aumento del ingreso de los productores participantes en la reducción de pérdida de granos, se considera fundamental una asistencia técnica en la comercialización; por cuanto que se observa una diferencia de precios entre el productor y el minorista del orden de 28% para el maíz, y 67% para el sorgo. Existe pues un potencial definitivo para aumentar el precio al nivel de la finca tomando la ventaja del tiempo por cuanto que el productor podría obtener precios más altos si vendiera su maíz de abril a julio de cada año; su frijol de julio a noviembre; su sorgo de agosto a noviembre. Esto se podría complementar tomando la ventaja de la distancia. Para tomar la ventaja del tiempo es necesario secar y almacenar en forma apropiada.

Pérdidas de granos después de la cosecha

- 1.07 No existen datos precisos sobre las pérdidas de cantidad y calidad de granos después de la cosecha. Las cifras que se presentan son estimaciones basadas en observaciones y conversaciones con los especialistas en la materia, que hasta cierto punto se pueden considerar conservadoras; pero por lo menos dan un punto de partida de la magnitud de las pérdidas.
- 1.08 Tomando en consideración lo mencionado en el párrafo anterior, la misión GIDA/ALC estima que las pérdidas al nivel nacional son de alrededor de 21% para el maíz, 24% para el frijol, 21% para el sorgo, y 5% para el arroz. Por otro lado, de las pérdidas totales de granos al nivel nacional se estima que el 67% ocurren al nivel de la finca, 5% al del transportistas, 9% al del mayoristas y 19% al del minorista. La pérdida de granos se estima del orden de 3.117 mil quintales de maíz; 344 mil quintales de frijoles, 433 mil quintales de sorgo y 36 mil quintales de arroz, estimándose un valor total nacional de pérdidas de Q.\$ 32 millones de quetzales anuales o US\$32 millones anuales, estimados a 1975-1976.
- 1.09 Las pérdidas de granos después de la cosecha son en calidad y cantidad. Las causas en orden de importancia son insectos, roedores, pájaros, micro-organismos, quebrado y desperdicio durante el manejo. Las pérdidas de granos después de la cosecha dependen también de la humedad, temperatura, tipo de protección del grano. Todas éstas actúan interactivamente por lo que para reducir las pérdidas de granos hay que controlar todas las causas mencionadas anteriormente.
- 1.10 Se estima que las pérdidas son mayores al nivel de la finca por estar el grano más apetitoso, fresco y vulnerable y por existir en el campo mayor densidad de insectos, roedores, pájaros, etc., ataques que son más voraces cuando no se ha secado el grano y no se le ha almacenado apropiadamente con pesticidas. Cuanto más tiempo estén los granos sin protección, las pérdidas son mayores, como es el caso de los pequeños productores, que al no tener almacenes apropiados, pierden fácilmente la mitad de su cosecha.
- 1.11 La calidad que es importante por el sabor, apariencia, calidad culinaria y nutritiva es el otro aspecto negativo que muchas veces va acompañando de micotoxinas que pueden ser mortales tanto para humanos como para animales. El ataque de insectos, roedores y pájaros abren el paso a los hongos y bacterias, los que sumados a la presencia de excrementos, pelos, plumas, etc. reducen la calidad del grano, haciéndolos nocivos a la salud de los consumidores.
- 1.12 Los esfuerzos del gobierno están teniendo éxito en el aumento de la producción y los rendimientos de los granos al nivel nacional; lo que no está ocurriendo en la reducción de pérdida de granos después de la cosecha, posiblemente por no estar coordinados o no estar capacitados en la tecnología después de la cosecha.

Estrategia para reducir las pérdidas de granos después de la cosecha

- 1.13 De lo mencionado anteriormente, se puede concretar que: a) las mayores pérdidas ocurren en el maíz, seguido por el frijol y que éstas ocurren en un 67% al nivel de la finca; b) la aplicación de la tecnología de reducción de pérdida de granos deberá ir acompañado de asistencia técnica en comercialización ; c) se requiere una capacitación y coordinación de las agencias del gobierno.
- 1.14 La estrategia para reducir las pérdidas de granos al nivel de la finca sería desarrollar una tecnología de almacenaje y comercialización que alentaría al productor a utilizarla con el ofrecimiento de un servicio de extensión y crédito. Por lo tanto, los elementos de esta estrategia incluyen: investigación que estaría a cargo de ICTA; extensión a cargo de DIGESA; capacitación a cargo del Director del Proyecto con el asesor internacional y el crédito a cargo de BANDESA. Además, habrá que mejorar la eficiencia de INDECA que estaría a cargo del Director del Proyecto con su asesor internacional.
- 1.15 Para implementar la estrategia se recomienda crear un programa o proyecto de reducción de pérdida de granos después de la cosecha, que estaría dirigido por un Director del Proyecto, asesorado por un experto internacional en almacenaje y comercialización, con sede en Guatemala. Las contrapartes de INDECA, BANDESA, DIGESA, ICTA y FYDEP se recomienda que sean a tiempo completo.
- 1.16 El presente programa de reducción de pérdida de granos se llevará a cabo en dos etapas: la primera que duraría alrededor de dos años, consistiría en una capacitación y extensión agresiva sobre las técnicas de almacenaje y comercialización, con alrededor de 1.000 subproyectos pilotos. La segunda etapa que comenzaría el segundo o tercer año, sería un trabajo activo de extensión y crédito para almacenaje y comercialización al nivel de la finca con secado y cilindros metálicos y otros tipos de almacenaje recomendados por el Director del Proyecto con su asesor.
- 1.17 El costo total del proyecto sujeto a revisión posterior, se estima en US\$2 millones, el cual incluye US\$300 mil para la capacitación; US\$ 500 mil para la investigación y extensión y US\$1.20 millones para el crédito de secado, almacenes y pesticidas al nivel de la finca. La financiación, sujeta a reajuste por la entidad a financiar el presente programa, sería con un aporte de 25% del gobierno de Guatemala.
- 1.18 Los beneficios al nivel del pequeño productor serían: 1) mejoramiento de sus conocimientos de secado y almacenaje, lo cual aumentaría su volumen y calidad de granos; 2) mejor conocimiento de los precios; 3) por lo tanto, un aumento espectacular en sus ingresos y nivel de vida y mejor salud; y 4) una tasa interna de retorno a su inversión de por lo menos del orden del 23%.

- 1.19 Los beneficios al nivel del país serían: 1) desarrollo de una tecnología intermedia; 2) aumento de la oferta de granos, estimándose que sería de 240 mil quintales anuales (US\$1.37 millones) alrededor de 12% de lo que se pierde anualmente; 3) se estaría mejorando la calidad de 2.4 millones de quintales de granos básicos que representa el 12% de la producción nacional de granos básicos; 4) este mejoramiento de calidad redundaría en un mejoramiento de la salud tanto de los productores y consumidores rurales y urbanos, además de una disminución de la importación de granos; 5) se presenta una oportunidad para la coordinación de INDECA, ICTA, BANDESA, DIGESA y FYDEP; 6) se presenta la oportunidad de mejorar la eficiencia del INDECA y 7) se estaría aumentando el nivel de vida de 40.000 familias.

HONDURAS

I. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Revisión

- 1.01 Honduras permanece un país predominantemente agrícola. El sector rural constituye más de un tercio del producto nacional bruto y provee oportunidades laborales a un 60% de su población económicamente activa. Cerca del setenta por ciento de la población nacional está clasificada como población rural.
- 1.02 Esta población rural se traduce en aproximadamente 300.000 familias, con sólo un tercio viviendo en condiciones superiores al nivel de subsistencia. Los otros dos tercios habitan, ya sea en fincas de menos de 5 hectáreas, o están desprovistas de tierras. El ingreso nacional per capita en 1972 fue de US\$320. Sin embargo, para más del 60% de la población rural, el ingreso per capita fue de menos de US\$100 al año.
- 1.03 Dentro de la agricultura, el papel de los granos básicos representa el bienestar económico de un sector representativo de la población. Más del 70% de los campesinos están involucrados en la producción de granos básicos, los cuales abastecen el 57% en calorías y 49% en proteínas a la dieta nacional. Las estadísticas recopiladas en 1975 por el Consejo Superior de Planificación Económica (CONSUPLAN) señalan una creciente deficiencia entre la oferta y la demanda interna para granos básicos en Honduras y por lo tanto, subrayan la necesidad de mayores esfuerzos para el mejoramiento en la conservación de los granos.
- 1.04 Los pequeños y medianos agricultores que utilizan sistemas anticuados, y organizados en cooperativas, el pequeño agricultor en organizaciones o por sí solo, producen cerca del 82% de la producción total de frijol. Estos sistemas de producción reflejan que la conservación y distribución de granos básicos en el mercado nacional abarcan varias etapas y un gran número de participantes. En cada etapa ocurren considerables pérdidas por diversas razones. Aún no existe una información cuantitativa precisa y basada en métodos estadísticos apropiados, respecto a la cantidad, causas y ubicación de estas pérdidas, así como tampoco respecto a la efectividad de los insecticidas aplicados o la cantidad de tiempo que el grano permanece almacenado antes de comenzar su proceso de comercialización.
- 1.05 Como promedio, aproximadamente el 63% de la producción de maíz y 32% de frijol nunca salen de la finca. De las cantidades que entran en los canales de comercialización, el productor vende 60% directamente al comerciante/transportista que pasan por esos puntos según las costumbres tradicionales de mercadeo. La agencia compradora pública del país, el Banco Nacional de Fomento, compra aproximadamente 10% para luego revender al mercado nacional o internacional. El 30% restante es dividido equitativamente entre los comerciantes y mayoristas.
- 1.06 La principal institución oficial involucrada en la compra, almacenamiento y distribución de granos básicos es el Banco Nacional de Fomento, cuya capacidad actual de almacenamiento es de 44.965 toneladas. Con una expansión pro-

puesta de 12.430 toneladas bajo consideración, el Banco podrá comprar hasta un 15% de la producción nacional de granos y aumentar la efectividad de su programa de estabilización de precios. Se dispone de una inadecuada información sobre la cantidad y calidad del almacenamiento privado, el cual se estima es de 90% para todo el grano almacenado.

- 1.07 Con respecto al crédito agrícola, existe una gran falta de servicios en favor del productor marginal. De todo el crédito agrícola otorgado en el período 1973-75, solo el 10% fue en préstamos para la producción de granos básicos. El crédito para la construcción de almacenes y/o garantías para granos almacenados ha sido insignificante en Honduras.
- 1.08 En resumen, la misión de GIDA/ALC encontró que la mayoría de los productores de granos básicos (pequeños agricultores) se encuentran atrapados en un gran dilema. La mayor parte del cultivo debe venderse durante la cosecha, período en que el precio está más bajo, para poder saldar la deuda contraída durante su producción. En ausencia de transporte, el grano es principalmente comprado por el comerciante/transportista local, a un precio bajo y con frecuencia monopsonístico. Esto en parte explica los márgenes nacionales de comercialización de la finca al mayorista, los cuales son de 20% para maíz y 17% para frijol. Por falta de facilidades adecuadas de almacenamiento y conocimiento de principios básicos de conservación, el productor permanece al margen de la economía de mercado, incapaz de participar en él y sin ningún incentivo para aumentar su producción.

Pérdidas

- 1.09 La misión GIDA/ALC no pudo precisar con exactitud la magnitud específica del problema del grano después de la cosecha en Honduras, aún cuando el informe revela la gravedad del problema. No se dispone de información de fondo ni tampoco existe un marco institucional o técnico que pueda proporcionar la información necesaria de una manera sistemática y oportuna.
- 1.10 Las siguientes conclusiones están basadas en observaciones locales y en una revisión de la información existente. Considerando la completa cadena de alimentos, se hace evidente que el maíz y frijol sufren las mayores pérdidas. Más aún, es claro que estas pérdidas ocurren principalmente al nivel del productor individual, cooperativa, transportista y en los depósitos de los comerciantes locales. Del 68% de la producción de maíz y 32% de la producción de frijol, que permanece en la finca, las pérdidas para el maíz fluctúan entre el 20-50% mientras que las pérdidas para frijol varían entre 10-30%. Las pérdidas de frijol a nivel de finca son considerablemente más bajas que las de maíz, debido a los bajos niveles de producción y a la resistencia física del frijol. Aplicando estos estimados con niveles de producción de maíz y frijol de 1975, tendremos que el grado de pérdidas de maíz a nivel de finca oscila entre 1.028.548 quintales (46.752 toneladas métricas) y 2.571.369 quintales (116.880 toneladas métricas). En el caso del frijol, las pérdidas fluctúan entre 45.241 quintales (2.056 toneladas métricas) y 135.723 quintales (6.169 toneladas métricas). En combinación con los precios subvencionados oficiales para estos dos granos, las pérdidas monetarias a nivel de finca en 1975 variaron de US\$8.435.008 y US\$ 21.455.657.

- 1.11 Varias instituciones, incluyendo SIECA, CONSUPLAN y el Ministerio de Recursos Naturales estiman que las pérdidas de maíz y frijol en los canales de comercialización, al dejar el sitio de producción, son del 13.5% y 4.5% respectivamente. De acuerdo a estos estimados y a los precios subvencionados por el gobierno, en combinación con las pérdidas a nivel de finca mencionadas en el párrafo 1.10, el total de las pérdidas de maíz y frijol en Honduras en 1975 posiblemente baje entre US\$11.253.478 y US\$24.241.127. El ingreso rural en 1970 para familias con menos de 35 hectáreas, principales productores de maíz y frijol, fue estimado en US\$ 122 millones. Por lo tanto, la pérdida mínima de US\$11 millones representa cerca del 10% de todo el ingreso rural.
- 1.12 Estos cálculos de ninguna manera representan estimaciones exactas, ya que existen limitaciones para llevar a cabo el análisis. Sin embargo, este análisis ilustra la seriedad del problema y el uso de los niveles de pérdidas deberían compensar dichas limitaciones. El análisis, a su vez, revela la gran falta de información, la cual debe ser subsanada antes de poder implementar una extensa estrategia después de la cosecha.

Pasados Esfuerzos

- 1.13 Las autoridades agrícolas de Honduras están alertas a este grave problema, al cual le asignan alta prioridad y dieron su total apoyo y entusiasmo a los objetivos y recomendaciones de la misión. Sin embargo, actualmente no existen bases institucionales y técnicas para fundar un ambicioso esfuerzo.
- 1.14 No se ha formulado aún una estrategia nacional específica de pérdidas después de la cosecha como parte integral de la política de comercialización agrícola. La política de desarrollo agrícola en Honduras está orientada a ayudar a los pequeños agricultores, especialmente cooperativas, ubicadas en zonas afectadas por la reforma agraria de 1975. Las actividades de producción de alimentos están asignadas a más del 83% de toda la inversión del sector público agrícola, en el período 1974-78. Se ha puesto poca atención a las necesidades de post-producción, especialmente a nivel de finca, las cuales constituyen las principales barreras para el aumento de producción y niveles de ingreso rural.
- 1.15 Existen cuatro principales instituciones gubernamentales involucradas en el problema de granos básicos después de la cosecha. Ellas son: 1) el Consejo Superior de Planificación Económica (CONSUPLAN); 2) el Ministerio de Recursos Naturales (MRN); 3) el Banco Nacional de Fomento (BNF) y 4) el Instituto Nacional Agrario (INA). Casi no se conocen las organizaciones del sector privado.
- 1.16 La multiplicidad de las instituciones involucradas solamente en el problema de los granos básicos después de la cosecha ha ocasionado una fragmentación en la autoridad y responsabilidad respecto a los servicios agrícolas. El sistema de provisionamiento de servicios agrícolas se ve también afectado por diversos obstáculos administrativos y por una acentuada escasez de personal capacitado. El programa de estabilización de precios del Banco Nacional de Fomento ha sido afectado por una falta de capacidad de almacenamiento y de capital de trabajo.

- 1.17 Dicha situación institucional refleja la dificultad de coordinación interagencial y la determinación respecto a los planes a llevar a cabo por el gobierno en el área de la producción después de la cosecha. Durante el año pasado el Consejo de Ministros ha discutido la creación de un instituto de comercialización en Honduras, constituyendo la primera medida a seguir para la implementación de una estrategia nacional de post-cosecha.
- 1.18 La cooperación internacional, tanto técnica como financiera, se ha concentrado en la construcción y entrenamiento de facilidades centrales de almacenamiento. CIDA y USAID han realizado importantes obras en el campo de almacenamiento a nivel de finca. En el pasado se ha dado importancia al almacenamiento, manejo y estabilización de precios, teniendo muy poco en consideración la conservación del producto almacenado y manipulado.

Estrategia para Reducir las Pérdidas después de la Cosecha

- 1.19 El primer paso necesario en todo esfuerzo nacional e internacional requiere la formulación de una estrategia nacional de pérdidas después de la cosecha. Dicho esfuerzo deberá ser coordinado por CONSUPLAN en estrecha consulta con el Ministerio de Recursos Naturales, el Instituto de Reforma Agraria y la División de Cereales del Banco Nacional de Fomento.
- 1.20 Del análisis anterior se desprende que la mayoría de las pérdidas, tanto en términos de peso como de ingreso, ocurren en el maíz y frijol almacenado en la finca. La reducción en las pérdidas en este nivel devengará en un gran beneficio.
- 1.21 Por lo tanto, el alcance más lógico para desarrollar una estrategia basada en las consideraciones arriba mencionadas, sería adoptar una tecnología cuya aplicación incentivará al pequeño agricultor debido a los beneficios que de ella recibirá. Se deben tomar precauciones antes de introducir un sistema relativamente costoso de tecnología intermedia (ej. silos metálicos, secadores, etc.) a fin de asegurar que éste sea técnico, social y económicamente adecuado. Los elementos vitales para la estrategia sugerida incluyen:
- 1) Investigación y Desarrollo: relacionado con el desarrollo de métodos económicos, efectivos y seguros de protección de cosechas de las pérdidas cuantitativas y cualitativas.
 - 2) Extensión/Capacitación: con el objeto de implementar las recomendaciones hechas en (1).
 - 3) Crédito a Largo Plazo: para la adquisición y construcción de facilidades de almacenamiento a nivel de finca, en depósitos rurales.
- 1.22 En respuesta a estas consideraciones, la misión de GIDA/ALC ha propuesto una Campaña de Investigación y Extensión Rural de Almacenamiento de Grano la cual requiere de grupos específicos de actividades de adiestramiento, asistencia técnica e inversión, en proyectos de investigación, extensión y adiestramiento que, de implementarse por un período de tres años costaría cerca de US\$1.080.000. Estas actividades representan las primeras



medidas esenciales que asegurarán que la inversión en almacenamiento, transporte y otras facilidades para la protección de cosechas, sean totalmente efectivas. Dichos resultados determinarán el tamaño y la forma de la facilidad de crédito a largo plazo.

- 1.23 Al final de los 3 años, si no antes, el gobierno desarrollará una amplia política con el objeto de reducir y controlar las pérdidas después de la cosecha. Aún más importante, de llevarse a cabo las actividades propuestas de investigación, extensión y adiestramiento, el gobierno contará con los instrumentos institucionales y técnicos para desarrollar los programas y proyectos necesarios para lograr sus objetivos.

NICARAGUA

I. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Análisis General

1.01 La contribución del subsector agrícola al sector agropecuario que es el más importante del país es de alrededor de las dos terceras partes de su valor cada año. Así el valor del subsector agrícola se estimó en dos billones de córdobas (US\$286 millones) para 1976, habiendo los granos básicos contribuido a este valor con un 11%. Además, los granos básicos forman la base de la alimentación nacional, siendo esto más relevante desde que de la población rural, que representa el 55% del total retiene para su consumo más del 30% de los granos producidos en el país.

1.02 Los granos básicos especialmente el maíz y el frijol, juegan un papel importante en cualquier programa de aumento del nivel de ingresos de los sectores más pobres del país desde que de todos los productores de granos básicos el 64% de ellos poseen fincas pequeñas de menos de siete manzanas, estrato de la población con un ingreso anual de US\$ 101 por persona, comparado con el ingreso por persona al nivel nacional de US\$650. Esto es mucho más crítico si consideramos que en las fincas pequeñas de menos de siete manzanas, se tienen pérdidas de granos que se estima fluctúan de 20 a 50% después de la cosecha debido a una deficiente tecnología de almacenaje.

1.03 En las entrevistas de la misión GIDA/ALC con los funcionarios del Gobierno y productores, se llegó al consenso de que se le debería dar más énfasis al maíz, por cuanto que del total del área dedicada a la agricultura, el maíz representó el 32%, siguiéndole en importancia el frijol con 10%, el sorgo con 8% y el arroz con 4%; estos dos últimos son cultivados por las fincas más grandes.

1.04 En el período 1970-75, se observó un aumento en los rendimientos de los granos básicos. Esto se debió a la concentración de los esfuerzos del Gobierno en la producción, lo cual es una indicación de que Nicaragua puede hacer lo mismo para reducir las pérdidas de granos con una coordinación apropiada de la investigación, capacitación, extensión y crédito.

1.05 El mejoramiento de la tecnología de reducción de pérdida de granos después de la cosecha es fundamental para mejorar la calidad de los granos básicos, ya que las proyecciones del Gobierno de la demanda de granos para la exportación indica que ésta aumentará en alrededor de 55% durante el próximo quinquenio.

1.06 Para tener un impacto más grande en el aumento del ingreso de los productores participantes en la reducción de pérdida de granos, se considera fundamental una asistencia técnica en la comercialización; por cuanto que se observa una diferencia de precios entre el productor y el minorista del orden de 22% para el maíz, 24% para el frijol, 23% para el sorgo y 29% para el arroz. Existe pues un potencial definitivo para aumentar el precio al nivel de la finca tomando la ventaja del tiempo por cuanto que el productor podría obtener a precios más altos si vendiera su maíz de junio a septiembre de cada año; su frijol de julio a noviembre, su sorgo de junio a

octubre y su arroz de agosto a diciembre. Esto se podría complementar tomando la ventaja de la distancia como lo está comenzando a realizar INVIERNO. Para tomar la ventaja del tiempo es necesario secar y almacenar en forma apropiada.

Pérdidas de granos después de la cosecha

1.07 Considerando las fincas grandes, medianas y pequeñas, la Misión GIDA/ALC estima que las pérdidas al nivel nacional son de 15% para el maíz, 12% para el frijol, 9% para el sorgo y 9% para el arroz. Por otro lado, de las pérdidas totales de granos al nivel nacional se estima que el 70% ocurren al nivel de la finca, 20% al del mayorista y 10% al del minorista. La pérdida de granos se estima del orden de 626 mil quintales de maíz; 115 mil quintales de frijoles, 123 mil quintales de sorgo y 110 mil quintales de arroz, estimándose un valor total nacional de pérdidas de US\$ 74.55 millones de córdobas anuales o US\$10.65 millones anuales estimados a 1975.

1.08 Las pérdidas de granos después de la cosecha son en calidad y cantidad. Las causas en orden de importancia son insectos, roedores, pájaros, micro-organismos, quebrado y desperdicio durante el manejo. Las pérdidas de granos después de la cosecha dependen también de la humedad, temperatura, tipo de protección del grano. Todas estas actúan interactivamente por lo que para reducir las pérdidas de granos hay que controlar todas las causas mencionadas anteriormente. Se estima que las pérdidas son mayores al nivel de la finca por estar el grano más apetitoso, fresco y vulnerable y por existir en el campo mayor densidad de insectos, roedores, pájaros, etc., ataques que son más voraces cuando no se ha secado el grano y no se le ha almacenado apropiadamente con pesticidas. Cuanto más tiempo esten los granos sin protección, las pérdidas son mayores como es el caso de los pequeños productores, que al no tener almacenes apropiados, pierden fácilmente la mitad de su cosecha.

1.09 La calidad que es importante por el sabor, apariencia, calidad culinaria y nutritiva, es el otro aspecto negativo que muchas veces va acompañado de micotoxinas que pueden ser mortales tanto para humanos como para animales. El ataque de insectos, roedores y pájaros abren el paso a los hongos y bacterias, los que aunados a la presencia de excrementos, pelos, plumas, etc., reducen la calidad del grano, haciéndolo imposible de negociar en el mercado internacional que es altamente competitivo y volviéndolos nocivos para la salud de los consumidores locales.

1.10 Los esfuerzos del Gobierno están teniendo éxito en el aumento de la producción y los rendimientos de los granos al nivel nacional; lo que no está ocurriendo en la reducción de pérdida de granos después de la cosecha, posiblemente por no estar coordinados o no estar capacitados en la tecnología después de la cosecha. Así aunque ya se tienen resultados de investigación de tecnología de reducción de pérdida de granos por la SEPRAL del MAG, estos no han llegado al productor posiblemente por falta de coordinación de los extensionistas del INTA e INVIERNO, con las oficinas de crédito del BNN, etc. Por otro lado, el INCEI no utiliza su capacidad total de secado y almacenaje por falta de caminos a las fincas pequeñas o por no estar coordinados con

los organismos de extensión y crédito. Además de tener parte de su equipo malogrado. Prácticamente no existe crédito para facilidades de almacenaje al nivel de la finca. Por otro lado, con excepción de INVIERNO, que recién está empezando, no se proporciona asistencia técnica para la comercialización de los granos.

Estrategia para reducir las pérdidas de granos después de la cosecha

1.11 De lo mencionado anteriormente, se puede concretar que: a) las mayores pérdidas ocurren en el maíz, seguido por el frijol y que estas ocurren en un 70% al nivel de la finca; b) la aplicación de la tecnología de reducción de pérdida de granos deberá ir acompañado de asistencia técnica en comercialización; c) se requiere una capacitación y coordinación de las agencias del Gobierno.

1.12 La estrategia para reducir las pérdidas de granos al nivel de la finca sería desarrollar una tecnología de almacenaje y comercialización que alentaría al productor a utilizarla con el ofrecimiento de un servicio de extensión y crédito. Por lo tanto, los elementos de esta estrategia incluyen: investigación que estaría a cargo de SEPRAL; extensión, a cargo del servicio de divulgación del INTA y los extensionistas de INVIERNO; capacitación, a cargo del Director del Proyecto con el asesor internacional y el crédito a cargo del BNN e INVIERNO. Además, habrá que mejorar la eficiencia de INCEI que estaría a cargo del Director del Proyecto con su asesor internacional.

1.13 Para implementar la estrategia se recomienda crear un programa o proyecto de reducción de pérdida de granos después de la cosecha, que estaría dirigido por un Coordinador Nacional, asesorado por un experto internacional en almacenaje y comercialización con sede en Managua y otro experto internacional con sede en Matagalpa y otros consultores a corto plazo de acuerdo a las necesidades de la implementación de la estrategia. Será necesario nombrar contrapartes enlaces. Los contrapartes de SEPRAL, INTA, INVIERNO y BNN serán a tiempo completo y el contraparte de INCEI sería a tiempo parcial.

1.14 El presente programa de reducción de pérdida de granos se llevará a cabo en dos etapas: la primera que duraría alrededor de dos años, consistiría en una capacitación y extensión agresiva sobre las técnicas de almacenaje y comercialización, con alrededor de 200 subproyectos pilotos. La segunda etapa que comenzaría el segundo o tercer año, sería un trabajo activo de extensión y crédito para almacenaje y comercialización al nivel de la finca con secado y cilindros metálicos y otros tipos de almacenaje recomendados por el Director del Proyecto con su asesor.

1.15 El costo total del proyecto sujeto a revisión posterior, se estima en US\$2.36 millones, el cual incluye US\$0.93 millones para la capacitación; US\$1.13 millones para el crédito de secado, almacenes y pesticidas al nivel de la finca y US\$0.30 millones para las secadoras móviles administradas por INCEI. Se sugiere una financiación del 58% con fondos externos. La diferencia del 42% sería financiada por el gobierno debiendo mencionarse que la mitad de ello ya lo tiene invertido en sus presupuestos de INTA, SEPRAL, INVIERNO y BNN.

1.16 Los beneficios al nivel del pequeño productor serían: (1) mejoramiento de sus conocimientos de secado y almacenaje, lo cual aumentaría su volumen y calidad de granos; (2) mejor conocimiento de los precios, (3) por lo tanto un aumento espectacular en sus ingresos y nivel de vida y mejor salud y (4) una tasa interna, de retorno a su inversión, de por lo menos del orden del 22%.

1.17 Los beneficios al nivel del país serían: (1) desarrollo de una tecnología intermedia; (2) aumento de la oferta de granos estimándose que sería de 171 mil quintales anuales (US\$1.37 millones) alrededor de 12% de lo que se pierde anualmente. Se estaría mejorando la calidad de 1.7 millones de quintales de granos básicos que representa el 22% de la producción nacional de granos básicos; (4) Este mejoramiento de calidad redundaría en un mejoramiento de la salud tanto de los productores y consumidores rurales y urbanos, además de una mejor posición para competir en el mercado internacional; (5) se presenta una oportunidad para la coordinación de SKPRAL, INTA, EMM, INVIERNO e INCEI, y (6) se presenta la oportunidad de mejorar la eficiencia del INCEI.

Document II - C

THE ESTIMATION OF POST HARVEST LOSSES IN DURABLE
COMMODITIES - BASIC PRINCIPLES

By

J. M. Adams
Tropical Products Institute
United Kingdom

July 13, 1977

TABLE OF CONTENTS

	<u>Page</u>
I. INTRODUCTION	1
II. OBJECTIVES OF THE ESTIMATION	1
III. NATURE OF LOSSES	2
3.1 <u>Categories of Loss</u>	3
3.2 <u>Local Practices</u>	3
IV. SURVEY	4
4.1 <u>Preliminary Survey</u>	4
4.2 <u>Choice of Sample Units</u>	5
4.3 <u>Sampling</u>	5
4.4 <u>Sample Analysis</u>	7
V. APPLICATION OF RESULTS	8



I. INTRODUCTION

Durable commodities are by definition those foods for which the food value is maintained over a considerable period of time by drying after harvest. The majority of staple foods that fall into this category are either cereals or pulses. This paper will deal mainly with the work done by Tropical Products Institute on losses occurring during farm storage of maize in Africa (Adams & Harman, 1977). However, the basic principles are applicable to other crops such as sorghum, wheat, and pulses.

Losses may occur at various stages within the post harvest system which normally consists of both active or process stages such as harvesting and milling in which the commodity is physically changed and passive stages such as storage and transport during which it retains its identity. It usually spends a longer time in these passive stages, especially if compared with perishable commodities, e.g. cereal storage for reserve stocks may be for several years.

It is partly because of this extended period of storage and partly because of the relatively low value of such a staple crop which leads to storage in large bulks that the losses incurred tend to be insidious, only becoming obvious when it is too late to remedy the situation. Unfortunately, unlike growing crops in the field, the stored crop can not make compensatory growth, therefore any post harvest loss is finite.

II. OBJECTIVES OF THE ESTIMATION

Before any attempt is made to assess post harvest losses, the purpose and extent of the project must be clearly defined. Thus it must be decided what area of the country is to be covered, what commodities are to be included, and what degree of accuracy is necessary to meet the objective.

A primary purpose for estimation food losses with a fair degree of accuracy, rather than making subjective estimates or guesses at them, will be to obtain reliable figures for the economic and nutritional wastage being sustained and to be able to assess the economic worth-

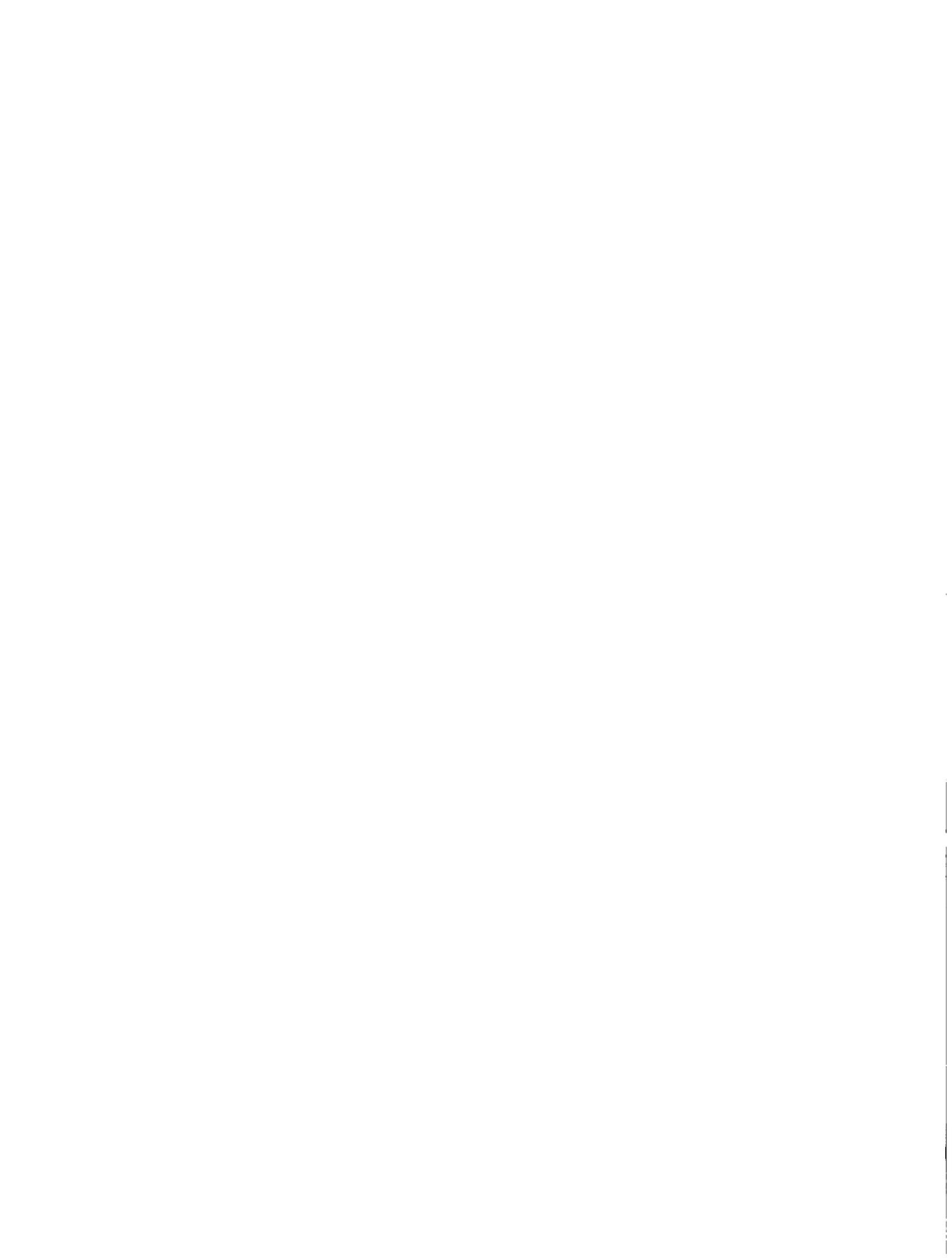
whileness of possible improvement schemes. On the basis of this information such improvements may be allocated appropriate priority by the authority involved.

It is obvious that where food resources are limited, losses need to be reduced as effectively as possible, over the maximum possible area and at minimum cost. However it can cost very large sums of money to mount extensive and detailed surveys, with measurements of loss to a high degree of accuracy, and it is important to decide in advance just how accurate the assessment needs to be since accuracy is a main determinant of sample size. In some instances all that may be necessary is a rapid appraisal to identify the order of magnitude and major cause of losses and to indicate the worst affected areas; this may be achievable quite quickly by the observation of an experienced investigator. But where reliable quantitative loss data is required, much more work over longer periods will be inevitable.

III. NATURE OF LOSSES

One of the main problems encountered during a survey of the literature on post harvest losses is the definition of the term loss. The word loss unqualified can mean damage to one person, weight to another and viability to a third. When we add the lack of a standard methodology for assessing losses to this imprecision in defining such losses it is perhaps easy to understand why the planners are wary of own estimates of post harvest losses. It is the intention of several research and development organizations cooperating through an informal group, GASGA^{1/}, to develop a standardised methodology and provide a glossary of terms but it is always up to the researcher to adequately define what is meant by loss in any published paper.

^{1/} Group for Assistance Storage of Grains in Africa (GASGA)



3.1 Categories of Loss

As a basic guide the following categories of loss may be identified:

a) Quantitative

This is a physical loss of substance (as shown by the reduction of weight or volume) and is the form of loss that can most readily be accounted for and valued.

b) Qualitative

This may be more difficult to measure and value. The existence of grading standards for quality may, however, enable local values to be placed on certain aspects of quality. For comparisons over time and between countries an objective set of quality standards needs to be drawn up for each commodity.

c) Nutritional

This, in a sense, is the product of the quantitative and qualitative losses, but more specifically it is the loss in terms of nutritional value to the human population concerned, which, in turn will depend on the nutritional status of that population.

d) Viability

This refers to loss of the germinative capacity of the seed which is important for its effect on future food supplies.

There are other categories of loss, especially in commerce such as loss due to legal action, and loss of goodwill which is difficult to evaluate in monetary terms.

3.2 Local Practices

During any appraisal of losses occurring within the post harvest system a parallel aim will be to suggest what improvements may be made and how they could be achieved. The key to

this is keen observation. What do people do and why? Why is the loss permitted? It is because of:

- a) Ignorance of the loss
- b) Awareness of the loss but acceptance of it as inevitable
- c) Concern but ignorance of what can be done
- d) Concern but acceptance of loss despite control measures.

Any improvements must relate to the indigenous practices and attitudes. Such observation is basic to the field survey which is the heart of any assessment project.

IV. SURVEY

The most important facet of any assessment project which is intended to provide reliable figures for planning purposes is the correct planning of the survey. If the people or stores chosen for the sample are not representative then no matter how accurate the remainder of the methodology, bias will be present.

4.1 Preliminary Survey

A preliminary survey should be made throughout the area to be covered which should seek to determine local practices e.g., different types of storage structure, identify any localised traits or significant climatic differences and arrive at an appropriate sub-division of the area into reasonably homogeneous sub areas that show low coefficient of variation. The reduction in variation by such stratification enables smaller sized samples to be used, the size of which will then depend mainly on the accuracy of the required estimates and not at all on the size of the population to be sampled. It will also identify particular practices or structures which lead to worse deterioration than others enabling one to allocate according to priority. This preliminary survey is best undertaken when the process under investigation is underway e.g. for storage it is best undertaken when there is likely to be evidence of damage and its cause such as after a period of high temperature and humidity. During this survey a sampling frame will have to

be delineated so any lists of farmers, stores, mills, etc., or maps, serial photographs, etc. should be obtained for use in the next phase of the project.

4.2 Choice of Sample Units

The normal approach to choosing representative sample units is to identify the population as above and use a random sampling plan to choose the number of units desirable relative to the accuracy required and the degree of variation. Each unit in the population has an equal choice of selection under this system and it can be done using lists, and maps or photographs with grid squares laid over them.

A questionnaire should also be produced which will tabulate the data required for the evaluation of losses. The questions to be asked and the form of the questionnaire should be pre-tested to ensure its acceptability for both interviewer and interviewee. While testing the questionnaire tests of the method of taking grain samples should be conducted.

4.3 Sampling

Sampling refers to the removal of samples of grain from the chosen sample unit whether it be a store or a part of a process. In batch operations where a given quantity of grain is placed in one end, and is removed at the other end either in the same state or as different fractions then the most obvious technique is to weigh everything in and out to calculate weight losses, correcting for any moisture changes. For quality changes samples need to be taken before and after, and compared.

Processing losses need to be determined against a standard which is the optimum yield of the various fractions for the type of machinery involved.

In a warehouse it may be possible to take whole bags as samples on entry, weigh them, measure the moisture and record various factors related to quality. If the bag is then marked it can be rechecked on removal from the warehouse. Unfortunately

large warehouses present one of the most complex sampling problems since not only is there likely to be considerable variation between incoming lots from different suppliers but once within the warehouse the infestation pressure from insects, rodents, birds and moulds is normally dependent on the particular location of the bag in the store. More work remains to be done on such problems.

The subsistence farmer presents a different problem because although he stores only a small quantity he removes a proportion of it throughout the storage season. This makes it almost impossible for the researcher to weigh every grain movement especially when dealing with many farmers. The importance of these regular removals in relation to loss have often been neglected in the past. It is quite possible to visit a farmer at the end of the storage period and determine a loss of 25%. This figure is then often quoted as the farmers loss, however, in the case of a subsistence farmer there may only be 10% of his total crop remaining in store at the time of sampling. The previous 90% will have suffered varying losses ranging up to 25%, depending on the time it was removed from store. Thus in the example given a farmer who left his store unopened for 8 months would have suffered a loss of 25% if the sample taken at 8 months showed a loss of 25%. However, if the subsistence farmer regularly consumed his produce removing it from the store over 8 months his total loss would be in the region of only 10-12%, a significant difference of great importance for improvement schemes.

This difference leads to the use of two different sampling techniques for assessing losses in farm stores. In the case of the store which is completely emptied at one time then a standard sampling plan can be used to determine the total loss.

In the case of the store with continuous removal over the season, the pattern of consumption has to be integrated with the progress of loss. Therefore it is necessary to know the amount placed in store and its condition to use as a baseline. Afterwards regular visits need to be made to record the con-

sumption pattern and samples of grain are taken as if for consumption. There is no need to take samples throughout the store since each part will be reached when its time for consumption arrives and it will be sampled then. To sample throughout the store would upset the natural progress of loss and in a regular sampling program would be unnecessary.

4.4 Sample Analysis

Since it is usually impossible to weigh everything in and out of store, weight losses have to be estimated using samples.

In most cases a sample of about 1Kg is sufficient which may be further subdivided for the purpose of counting grains. Since it is impossible to measure loss directly in a sample, a factor related to loss has to be used and therefore the baseline sample is essential. There are several methods of estimating losses in samples but the first separation is similar in all cases. When the sample is taken at the farm some of the grains will not be destined for consumption due to fungal infection, insect damage, etc. Before leaving the farm with the sample, the farmer or his wife should be asked to hand-sort the grain as if for food. Any grain rejected should be kept separately since this is a loss of human food. Insects and dust may also be removed at this stage or later in the laboratory.

In the laboratory one of the simplest methods of determining loss on a large number of samples is to measure the weight occupying a given volume. This is done using a standardized test or bushel weight apparatus. A correction is needed for moisture content partly by converting weights to dry weight and for greater accuracy calculating a correction factor for change in volume with change in moisture content. The advantage of this method is that, it accounts for losses due to moulds, respiration and insect damage including hidden infestation caused by larvae living unseen within the grain. Other methods include the use of a formula that compares the weights and numbers of undamaged and damaged grains and the use of factor to convert percentage insect damage into percentage weight loss for particular grains and insect species (Adams, 1976).

Losses, in quantity, may be estimated by using a series of grades to classify the apples. If these are the same as the local grading standards a monetary value may be placed on the losses in quantity.

Losses caused by vertebrate pests are difficult to estimate in farm localities since both rodents and birds remove entire grains. If there is evidence of vertebrate pest attack, it is often simpler to ascribe to vertebrates (including man) any losses remaining unallocated to any other cause.

In other situations, such as warehouses and drying and threshing floors, suggested methods of determining losses caused by vertebrate pests are based on estimating the population that is feeding on the grain and then estimating the consumption of each unit of the population. The methods available for doing this are complex and in cases where one has to release trapped rodents for recapture then may be unacceptable to store owners.

V. APPLICATION OF RESULTS

At the end of a project to assess grain losses the researcher should be in possession of data of known accuracy for the different local practices, which describe both the magnitude and the cause of losses. Since the researcher will invariably be more expert in storage matters than the planner he should also be in a position to recommend the testing of appropriate improvements which should be costed in relation to the losses incurred. In many cases some improvements may have been indicated during the preliminary survey stage and introduced on a trial basis for comparison over the same season for which losses are being estimated in the traditional system. In any trial involving improvements to subsistence farmer stores the normal pattern of usage must be followed.

It is clearly impossible to avoid a degree of approximation in a subsistence farmer situation unless it is possible to use enumerators within each village to physically check and weigh each removal of grain. In most cases, provided that the same method of estimation

and similar approximations are used, the loss estimates will be comparable and will enable allocations of improvements to be made.

REFERENCES

1. Adams, J. M. (1976), "A Guide to the Objective and Reliable Estimation of Food Losses in Small Scale Farmer Storage". Tropical Stored Products Information 32, 5-12.
2. Adams, J. M. & Harman, G. W. (1977), "The Evaluation of Losses in Maize Stored on a Selection of Small Farms in Zambia" with particular reference to the development of methodology, Rep. Tropical Product Institute 9109, xit149.



