INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS - OEA

OFICINA EN COLOMBIA

PROYECTO CECORA – IICA, FONDO SIMON BOLIVAR

Publicación Miscelánea
No. 242

CONSIDERACIONES METODOLOGICAS PARA ESTUDIOS DE POST–COSECHA EN PRODUCTOS PERECEDEROS

GILBERTO MENDOZA
JORGE MORENO G.

ENERO DE 1980
BOGOTA, COLOMBIA

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS - OEA

OFICINA EN COLOMBIA

PROYECTO CECORA-IICA, FONDO SIMON BOLIVAR

Publicación Miscelánea
No. 242

CONSIDERACIONES METODOLOGICAS PARA ESTUDIOS DE POST-COSECHA EN PRODUCTOS PERECEDEROS

Gilberto Mendoza
Jorge Moreno G.

Enero de 1980
Bogotá, Colombia

00000362

~~CC-00194~~

CONTENIDO

PREFACIO

Como consecuencia de los problemas alimentarios detectados a nivel mundial a partir de 1972 y discutido en diversos foros internacionales, se planteó como acción urgente el iniciar esfuerzos tendientes a disminuír las pérdidas de alimentos ya producidos, ocasionadas por infestaciones, pájaros, roedores y deficiencia en el manejo durante el proceso de mercadeo, mediante la aplicación de tecnologías adecuadas y medidas de políticas tendientes a esta finalidad.

De acuerdo a estos lineamientos trazados, se iniciaron acciones a nivel mundial que permitieran el establecimiento de metodologías para desarrollar programas de Post-Cosecha que faciliten un mejor manejo y aprovechamiento de los alimentos producidos en cada país.

De los trabajos que se han realizado sobre estos aspectos, en medios ecológicos con características similares a las imperantes en nuestro país, destacamos el documento preparado por el IICA bajo el título "La problemática de Post-Cosecha: Situación actual y enfoque metodológico para realizar diagnósticos y elaborar programas y proyectos de reducción de pérdidas de Post-Cosecha", el cual fué presentado en el Seminario de Reducción de Pérdidas Post-Cosecha realizado en Santo Domingo-República Dominicana, en Agosto de 1977. En él se plantean los lineamientos generales de una metodología para realizar proyectos de reducción de Pérdidas Post-Cosecha, en base al reconocimiento de estas situaciones en varios países de América Latina y el Caribe.

En lo que respecta a Colombia, se tienen algunos estimativos, realizados por diferentes entidades entre las cuales están la Oficina de Planeación del sector Agropecuario "OPSA", el Instituto de Bienestar Familiar, la Federación de Cafeteros, la Universidad Nacional, Colciencias, el Instituto Latinoamericano de Mercadeo Agropecuario y otros, en los cuales se presentan cifras parciales de las pérdidas en los diferentes niveles de mercadeo.

La metodología presentada en este documento en forma resumida, para ser utilizada como instrumento de trabajo en la evaluación de las Pérdidas de Post-Cosecha en productos agrícolas Perecederos, frutas y hortalizas, en los programas de mercadeo enmarcados por el Convenio CECORA IICA-"Fondo Simón Bolívar", tiene como base los planteamientos hechos por el IICA, especialmente los del Dr. Rafael Amézquita G., Ph. D., para esta clase de investigaciones.

Para evaluar la posible aplicabilidad y conveniencia de utilizar en nuestro medio las estrategias metodológicas mencionadas, se tomaron como centros de operaciones los municipios de la Ceja, El Peñol y la Unión, los cuales corresponden a la zona DRI de Antioquia, y trabajando en base al comportamiento de los sistemas de Post-Cosecha de los productos: Mora, Tomate Chonto y Papa, que son comercializados por las Formas Asociativas "FAS" promovidas por CECORA.

Del trabajo de campo realizado se estableció que sí era viable y conveniente la aplicación de dicha metodología, para el establecimiento de las pérdidas de post-cosecha en los productos influenciados con el programa de Mercadeo de CECORA. Estos primeros planteamientos se complementarán con las experiencias que se logren de su aplicación en los proyectos específicos.

En la aplicación de esta metodología prestaron su colaboración y apoyo los Técnicos de CECORA del Distrito DRI de Antioquia y los grupos de agricultores de las "FAS" que intervienen con los productos referenciados.

El documento inicial sobre metodología, se adiciona con los apéndices siguientes:

A. Pérdidas físicas de algunos alimentos durante el período de Post-Cosecha - Caso colombiano.

B. Definiciones y Conceptos básicos.

C. Indicaciones sobre Muestreo.

Agradecemos las observaciones hechas al presente documento por el Director del IICA en Colombia, Dr. Juan Pablo Torrealba, y el Coordinador del Proyecto Simón Bolívar, Dr. Carlos Alonso Q.

Esperamos que este documento pueda ser ampliado y complementado con los aportes de quienes tengan la oportunidad de aplicar las ideas expuestas.

CONSIDERACIONES METODOLOGICAS PARA ESTUDIOS DE POST-COSECHA EN PRODUCTOS PERECEDEROS

INTRODUCCION

Definición 1/

El proceso de "post-cosecha" comienza con la recolección del producto o cuando la parte de la planta que se va a utilizar separa del medio que le facilitó su desarrollo y maduración. Asimismo, este proceso termina cuando los alimentos se consumen por las personas o animales para quienes se han producido.

"Pérdida" significa cualquier cambio en la integridad química o física de los alimentos, que directa o indirectamente afectan su calidad y los hacen inservibles para el consumo.

Si consideramos la naturaleza misma de los productos alimenticios, podemos comprender que al estar constituidos por células vivas necesitan una fuente de alimento para el sostenimiento de sus reacciones vitales. Al separar los productos de la planta madre, o del medio que les facilita el sustento, se inicia el proceso de degradación de sus componentes. Al principio del período de post-cosecha los productos viven a expensas de los materiales de reserva, almidones, aceites, grasas. Más tarde comienza la degradación de las proteínas y otras moléculas vitales. Hasta el momento no se ha encontrado una tecnología que aplicada pueda detener completamente el proceso de degradación de los productos alimenticios. Los métodos y procesos existentes ayudan únicamente a disminuir el proceso de deterioro pero nunca a detenerlo. Cualquier producto alimenticio, por bien que esté procesado o preservado, está sufriendo cambios químicos y bioquímicos que tarde o temprano lo hacen inservible para el consumo.

Las estadísticas mundiales varían considerablemente en la estimación de las pérdidas. Lo anterior es ocasionado, en parte, por la carencia de una metodología adecuada, aceptada y acordada entre los investigadores de la materia. Sin embargo, las cifras que se han establecido por medio de cualquiera de las metodologías son considerables, en su mayoría por encima del 15% y en ocasiones extremas hasta el 80%. También son muy variadas las causas, destacándose principalmente los insectos, los hongos, los roedores y las malas prácticas de manejo del producto.

1/ Tomado de Rafael Amézquita "Servicios del Estado para mejorar técnicas de Post-Cosecha en productos alimenticios. IICA.

En 1948, Cotton estimó según resultados de encuestas realizadas en 27 países que en el mundo se perdían alrededor de 65 millones de toneladas métricas y estimaba que en esa época dichas pérdidas hubieran podido proveer las necesidades calóricas para más de 100 millones de personas.

Pimental, et.al., 1975, estimaron que las pérdidas mundiales contando todos los alimentos eran alrededor del 20%, y que en los países en desarrollo llegaban hasta el 48%.

A su vez la FAO estima que en general y por diferentes causas, se pierden en el mundo entre el 25 y el 33% de todos los alimentos producidos, ello significaría una pérdida de 450 millones de toneladas de alimentos.

Tipos de Pérdidas Post-Cosecha

Las pérdidas de post-cosecha en productos alimenticios se pueden clasificar así:

a. Pérdidas directas: Son aquellas causadas por el deterioro total o parcial de un producto, ya sea por el consumo ocasionado por agentes no humanos tales como insectos, roedores, pájaros o por ineficiencias técnicas en los sistemas de manejo, procesamiento y distribución.

b. Pérdidas indirectas: Se refieren a deterioro en la calidad y aceptabilidad hasta el punto en que el producto es rechazado para su consumo.

c. Pérdidas del valor económico: Sus causas pueden ser muy diversas, por ejemplo: imprevistos del mercado, relación oferta y demanda, etc.

Desde el punto de vista técnico, numerosas son las causas que ocasionan las pérdidas de post-cosecha de los alimentos, contándose entre éstas las siguientes:

a. Cambios químicos y bioquímicos

b. Deterioro por microorganismos

c. Deterioro por insectos y acaros

d. Deterioro por roedores y otros animales

e. Deficiente manejo físico: (cosecha, empaque, transporte, manipuleo, almacenamiento).

f. Deficientes o inapropiados sistemas de procesamiento: (Cosecha, trilla, deshidratación, enlatado, congelación, etc.).

Si a esto le sumamos las otras deficiencias en prácticas y servicios para la comercialización, tales como: carencia o ineficiente información de precios y mercados, canales de comercialización mal organizados, la restringida y costosa disponibilidad de crédito, etc., además del impacto de las decisiones políticas, vemos que las causas de la pérdida pueden ser numerosas y determinadas por variables y decisiones de distinta índole.

1. Objetivo y alcance de la Metodología

1.1 Objetivos

Los objetivos de estos estudios son los de: a) Conocer la magnitud de las pérdidas que ocurren a la producción entre la recolección y el consumo; b) Conocer la etapa del proceso de mercadeo en donde ocurren; c) Determinar la causa y magnitud de las pérdidas y d) Dar las bases para la adopción de medidas correctivas.

1.2 Alcances

Las pérdidas post-cosecha se estudian para conocer la magnitud en que la oferta efectiva de alimentos se ve reducida por fenómenos ecológicos, económicos e incluso culturales. Se busca, asimismo, conocer en qué medida dichas pérdidas afectan los ingresos del productor por una parte, y por otra parte, la disponibilidad de alimentos de buena calidad para el consumidor.

El estudio de las pérdidas por daños, mermas y deterioros que ocurren en los alimentos después de la cosecha, debe llevarse a cabo por producto. Cada producto tiene características propias de manejo y conservación y canales propios de comercialización, por lo cual resultaría inadecuado estudiar las pérdidas post-cosecha para grupos de productos.

2. Etapas de la investigación

2.1 Definición del producto y del área

El primer paso será determinar el o los productos que serán investigados. Asimismo, el alcance, si se trata de conocer el problema de las pérdidas a nivel del país, un departamento o una región, comprendidas entre la zona de producción y su centro natural de consumo.

En cualquier caso el área mínima de investigación será la que comprende la zona de producción del producto escogido y el mercado o los

mercados finales principales de destino. Debe comprender el flujo completo de origen a destino de la producción.

2.2 Reconocimiento general del sistema de mercadeo

Definido el producto y el área de influencia se procede a realizar un estudio diagnóstico del mercadeo del mismo. Este deberá comprender:

a) Origen y destino de la producción (flujo de mercadeo)

b) Intermediarios y etapas que se presentan en el flujo de origen a destino; Ejemplo: Recolección, acopio, distribución (Mayorista, Minorista), agroindustria, consumo.

c) Acciones que desarrolla con el producto, en cada etapa, el respectivo agente de mercadeo. Por ejemplo: Qué hace el productor a partir de la recolección? clasifica? empaca? transporta? almacena?. En qué niveles del proceso.

Qué funciones desarrolla el acopiador? Cuáles el mayorista? Cuáles el minorista?, etc.

El reconocimiento general es un diagnóstico que puede hacerse en forma superficial, pero lo más completo posible.

Es probable que el investigador de post-cosecha no tenga que llevar a cabo dicho diagnóstico, sino que se informe de fuentes secundarias, por estudios confiables que le rindan dicha información. En este caso bastará consultar los documentos y pasar a la siguiente etapa, la cual es la de estudio propiamente de las pérdidas post-cosecha.

Sin embargo, en un alto porcentaje de casos no se cuenta con el diagnóstico general, y sus datos no son actualizados o confiables. En este caso, se deberá realizar el estudio diagnóstico, siguiendo una metodología apropiada. Hay en general dos procedimientos para el estudio diagnóstico. El primero es el de hacer observaciones y encuestas en todas las etapas y con los respectivos agentes de mercadeo en todo el proceso, desde la recolección hasta el consumo y en la dirección desde "el productor hasta el consumidor".

Otro procedimiento es comenzar por reconocer las acciones desde el momento de la venta del detallista al consumidor para llegar hasta la etapa de recolección, por parte del productor. Este método que se conoce como de "consumidor a productor" ha resultado práctico como etapa de identificación de los procesos y de los agentes de mercadeo que intervienen. En nuestro caso podríamos designar esta fase como la

etapa A con el siguiente flujo: Consumidores - Distribución Minorista - Distribución Mayorista - Almacenamiento - Transporte - Empaque - Selección - Acopio - Producción. Para los muestreos y para la investigación definitiva de Pérdidas Post-Cosecha, en cambio, ha resultado más efectivo e incluso obligatorio seguir la dirección natural del mercadeo en el flujo de "productor a consumidor" y que llamaremos etapa B, la cual tendría el siguiente flujo: Productor - Acopio - Selección - Empaque - Transporte - Almacenamiento - Distribución Mayorista - Distribución Minorista - Consumidor.

En el reconocimiento general es particularmente útil y necesario construir un esquema del flujo o canal de mercadeo del producto, como el que aparece en el gráfico No. 1.

Estos esquemas señalan todas las etapas y los agentes respectivos que se presentan en el proceso de comercialización. Es asimismo de gran utilidad determinar la importancia de cada agente, a partir del porcentaje de la producción que maneja.

Así por ejemplo, si el esquema señala que el acopio del producto en el área rural se lleva a cabo en un 58% por camioneros, en 15% por acopiadores locales, en un 25% por los propios productores y el restante 2% por el sistema cooperativo, resalta a simple vista la necesidad de dar mayor énfasis a los estudios de Post-Cosecha en el circuito que forman los camioneros y en segunda prioridad con los propios productores como acopiadores. Las últimas prioridades, o sea la menor cuota del muestreo, se daría a los acopiadores rurales y a las cooperativas. De esta manera, el esquema de circulación de un producto se convierte en el instrumento clave para la determinación de los muestreos para el análisis de las pérdidas post-cosecha.

Adicional al esquema del canal de comercialización se debe construir el esquema representativo de los márgenes de comercialización de los distintos agentes que participan en el proceso (Véase gráfico No.2). Este cálculo es necesario para conocer la relación entre costos y márgenes de mercadeo, y básicamente para determinar la probable correspondencia entre el costo causado por las pérdidas post-cosecha y el margen en la respectiva etapa del proceso de mercadeo del producto.

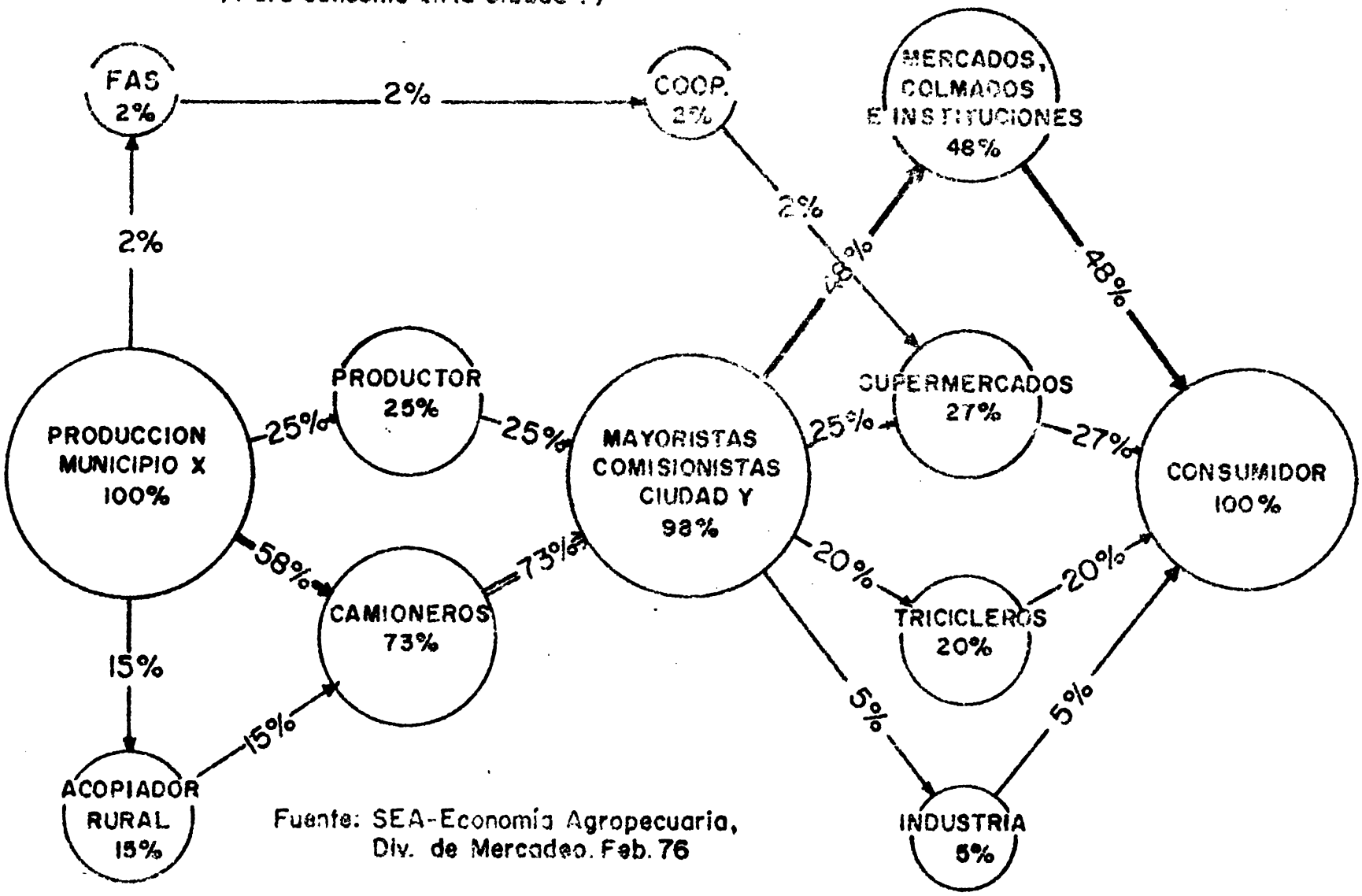
2.3 Muestreos de investigación

Es la etapa de investigación propiamente dicha, relativa a la determinación de las pérdidas post-cosecha.

2.3.1 Pre-muestreos

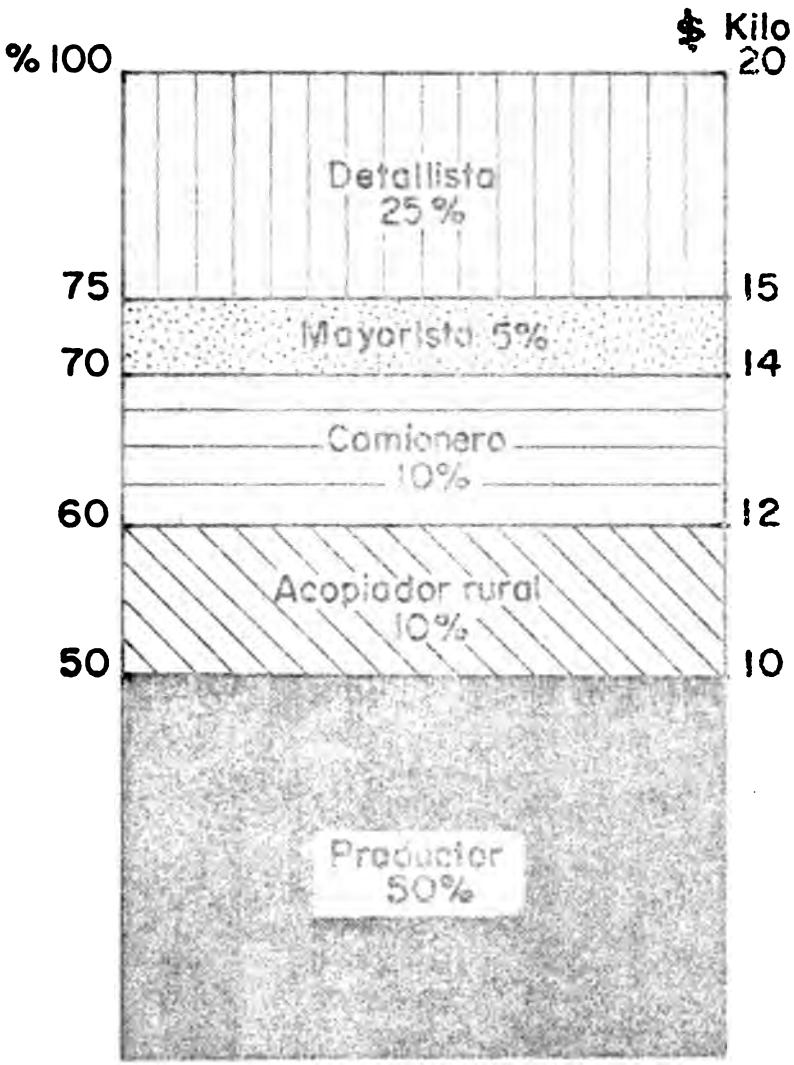
Se inicia con una primera fase de pre-muestreos al azar. A partir del esquema del canal de comercialización, se procede

Gráfico: Nº1 CANALES DE COMERCIALIZACION DE LA PAPA PRODUCIDA EN EL MUNICIPIO X
(Para consumo en la Ciudad Y)



Fuente: SEA-Economía Agropecuaria, Div. de Mercadeo. Feb. 76

Gráfico N°2 Márgenes de comercialización de la de la papa en la Zona X y ciudad Y



a profundizar en las funciones que cumple cada agente de mercadeo. A su vez se van determinando los "puntos de muestreo" que serán aquellos en los cuales ocurre una acción de manejo que suponga daños o comprobación de daños al producto y que en esta etapa del estudio aún no se han determinado éstos. Paralelo a esta observación se van haciendo pre-muestreos al azar a fin de conocer mejor el sistema de manejo del producto y los daños que ocurren o que se comprueban en cada fase.

Estos pre-muestreos deberán conducir a una definición clara de los "puntos de muestreo" o fase clave para los muestreos definitivos. Asimismo, rendirán los primeros datos sobre la variabilidad de los fenómenos detectados, información necesaria para determinar el esfuerzo que se requerirá en los muestreos definitivos.

En los pre-muestreos se puede seguir la dirección "Consumidor a Productor", o sea ascendiendo en el canal de comercialización, como método práctico, aunque desde luego se puede hacer en el sentido "Productor a Consumidor" (origen a destino). Al final de esta fase será conveniente construir el diagrama de flujo y de funciones señalando los "puntos de muestreo", como se ilustra en los gráficos No. 3, 4, 5 y 6.

2.3.2 Muestreos

Conocido el esquema del canal de mercadeo del producto, y determinadas las funciones que realizan los distintos agentes de mercadeo y/o comercialización así como los "puntos de muestreo", se procede a realizar muestreos sucesivos en la dirección productor a consumidor, es decir, comenzando con la recolección y terminando en la venta del detallista al consumidor. (Hay estudios más exigentes que incluyen también la etapa comprendida entre el momento de la compra y el momento del consumo, por parte del consumidor final) 1/.

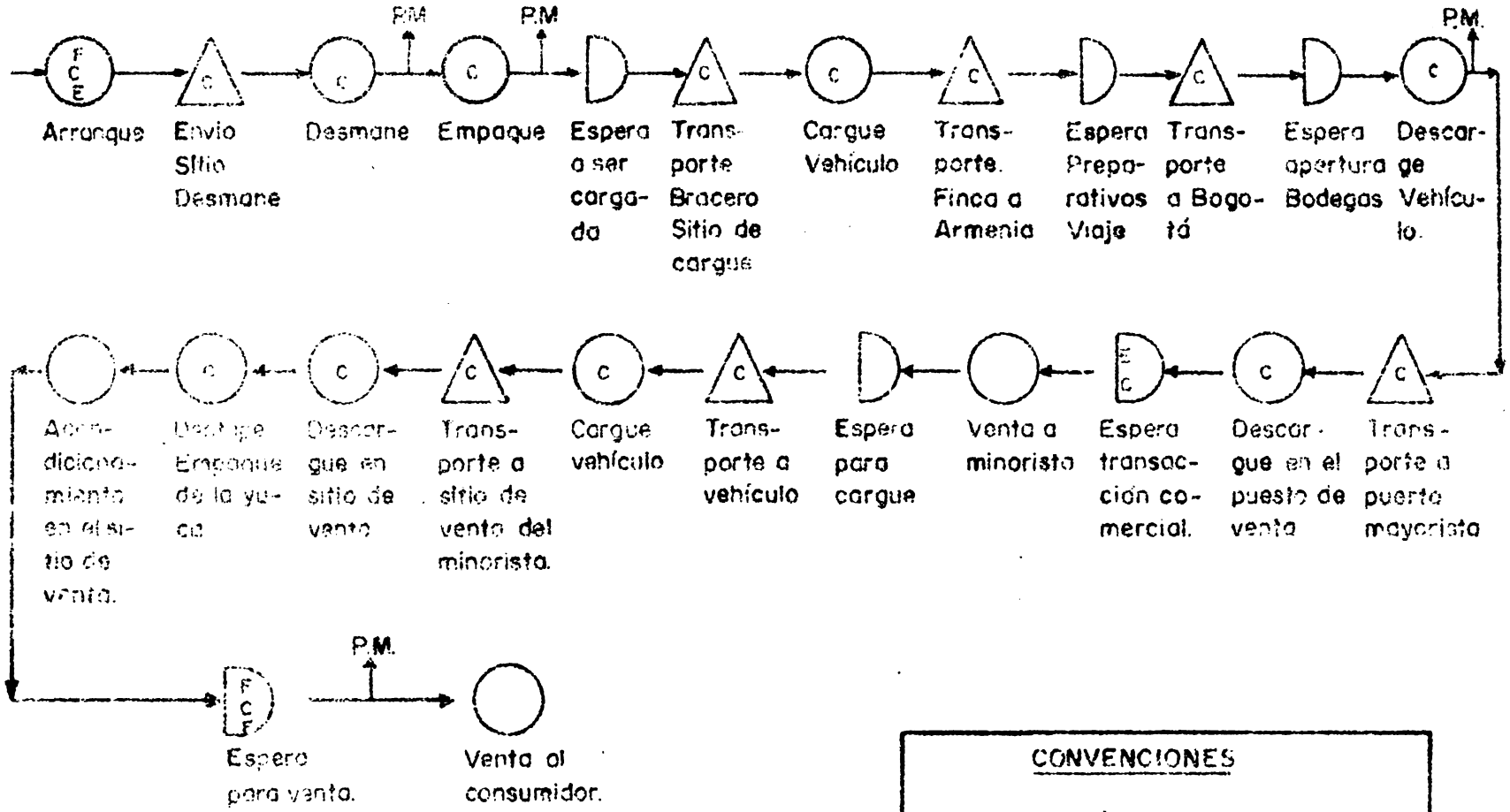
En la investigación de pérdidas post-cosecha los expertos plantean desde realizar muestras muy exigentes estadísticamente, hasta muestras pequeñas tomadas al azar. En los estudios realizados en República Dominicana los técnicos adoptaron tomar muestras pequeñas y hacerlo en forma sucesiva y al azar. El tamaño de cada muestra y su número dependía del criterio del investigador, teniendo en cuenta el producto en estudio, volumen, época de producción y costos, en razón de la variabilidad que se detectaba en los resultados de las observaciones.

El tamaño y el número de muestras es distinto en cada "punto de muestreo" determinado en el canal. Así por ejemplo, en la etapa de

---

1/ Véase documento "Pérdidas Post-Cosecha en Yuca" de República Dominicana.

Gráfico Nº 3 Diagrama de flujo y funciones del mercadeo de la Yuca fresca en el Quindío.

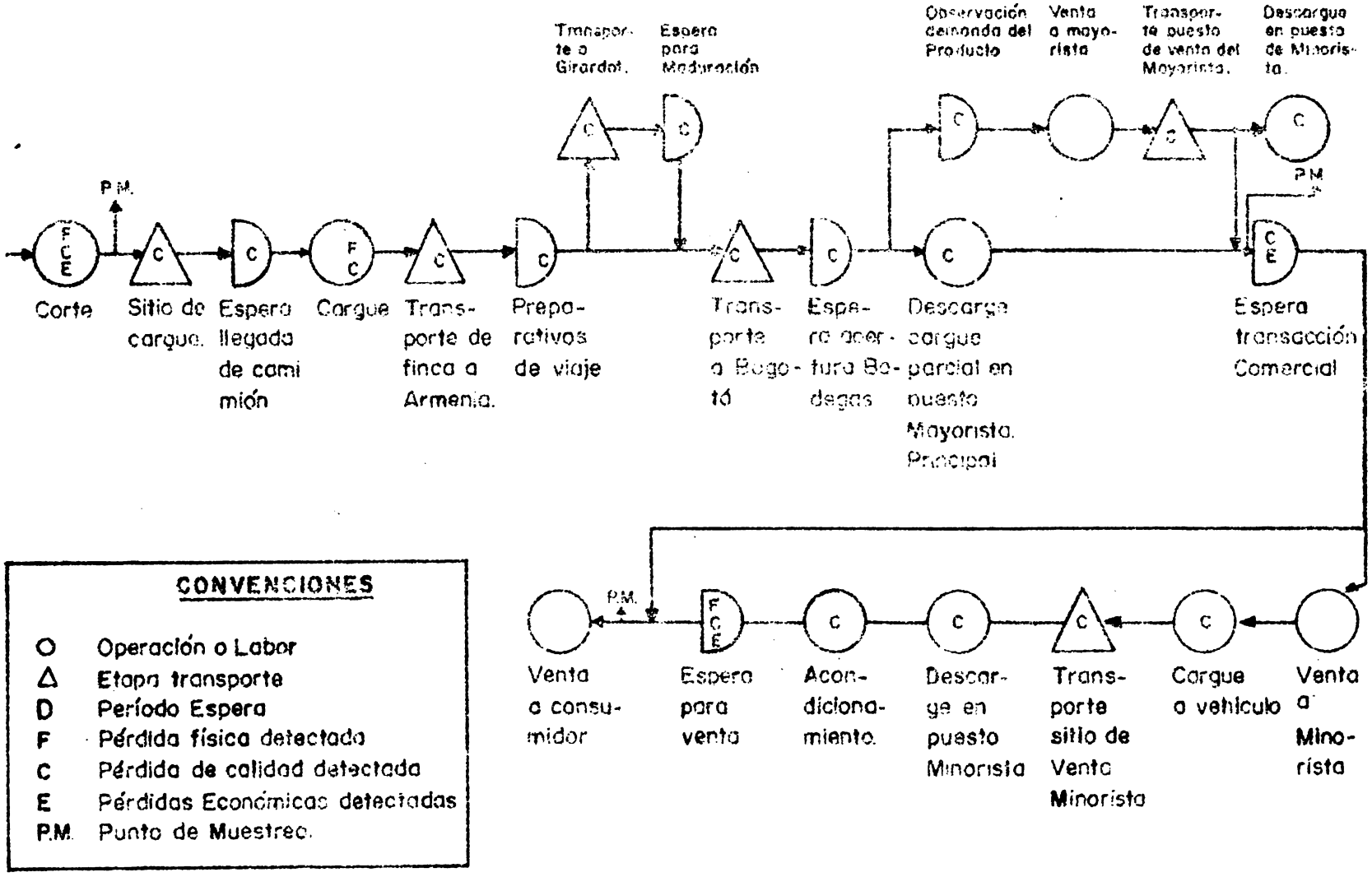


CONVENCIONES

- O Operación o labor
- Δ Etapa de transporte
- D Período de Espera
- F Pérdidas físicas detectadas
- C Pérdidas de calidad detectadas.
- E Pérdidas Económicas detectadas
- P.M. Punto de muestreo

Fuente: I.I.T.

Gráfico N° 4 Diagrama de flujo y funciones del mercadeo de Plátano en el Quindío.



Fuente: IIT

Gráfico N°5 Esquema de flujo y funciones del mercadeo de la Mora en la Ceja-Antioquia

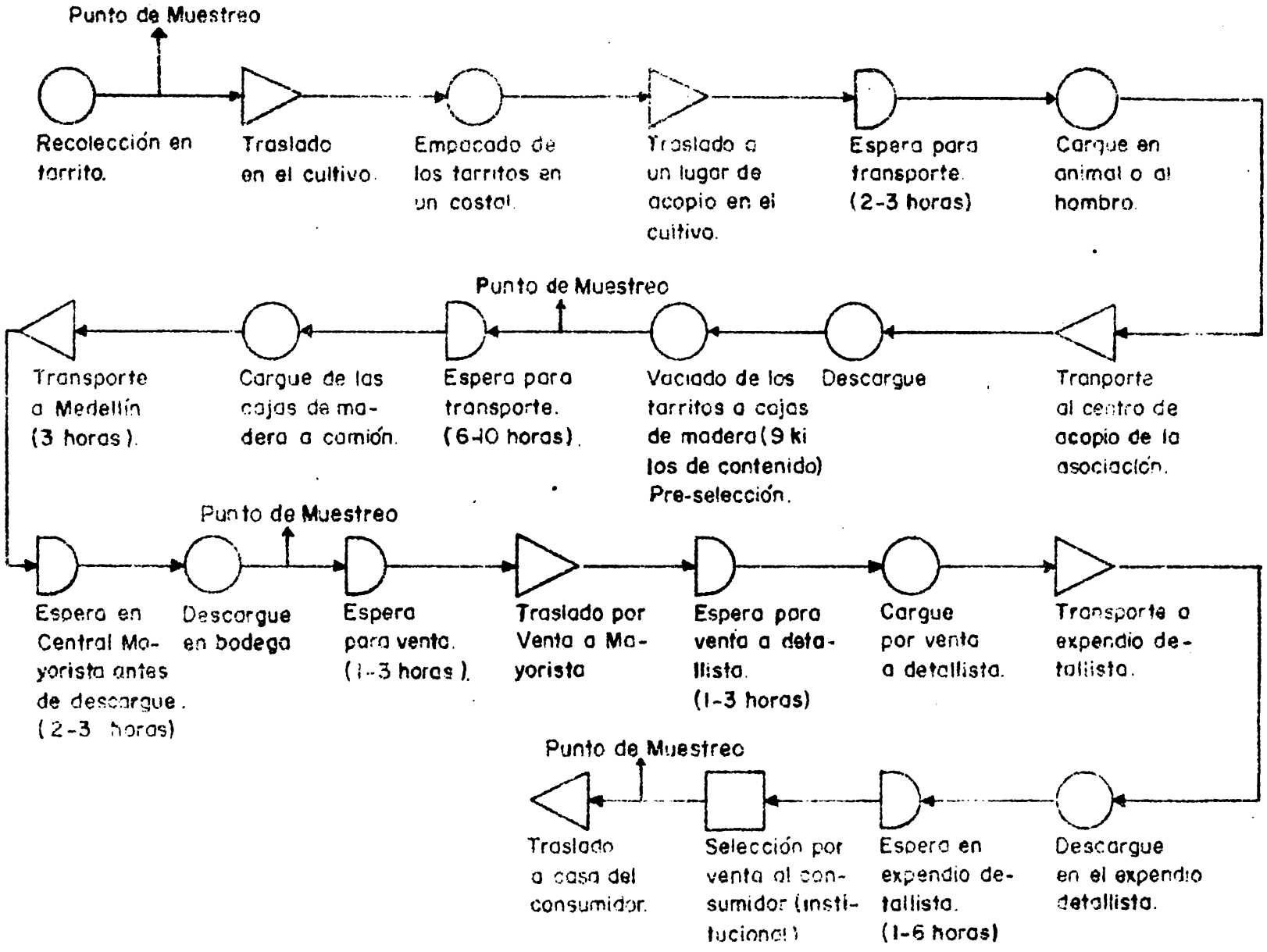
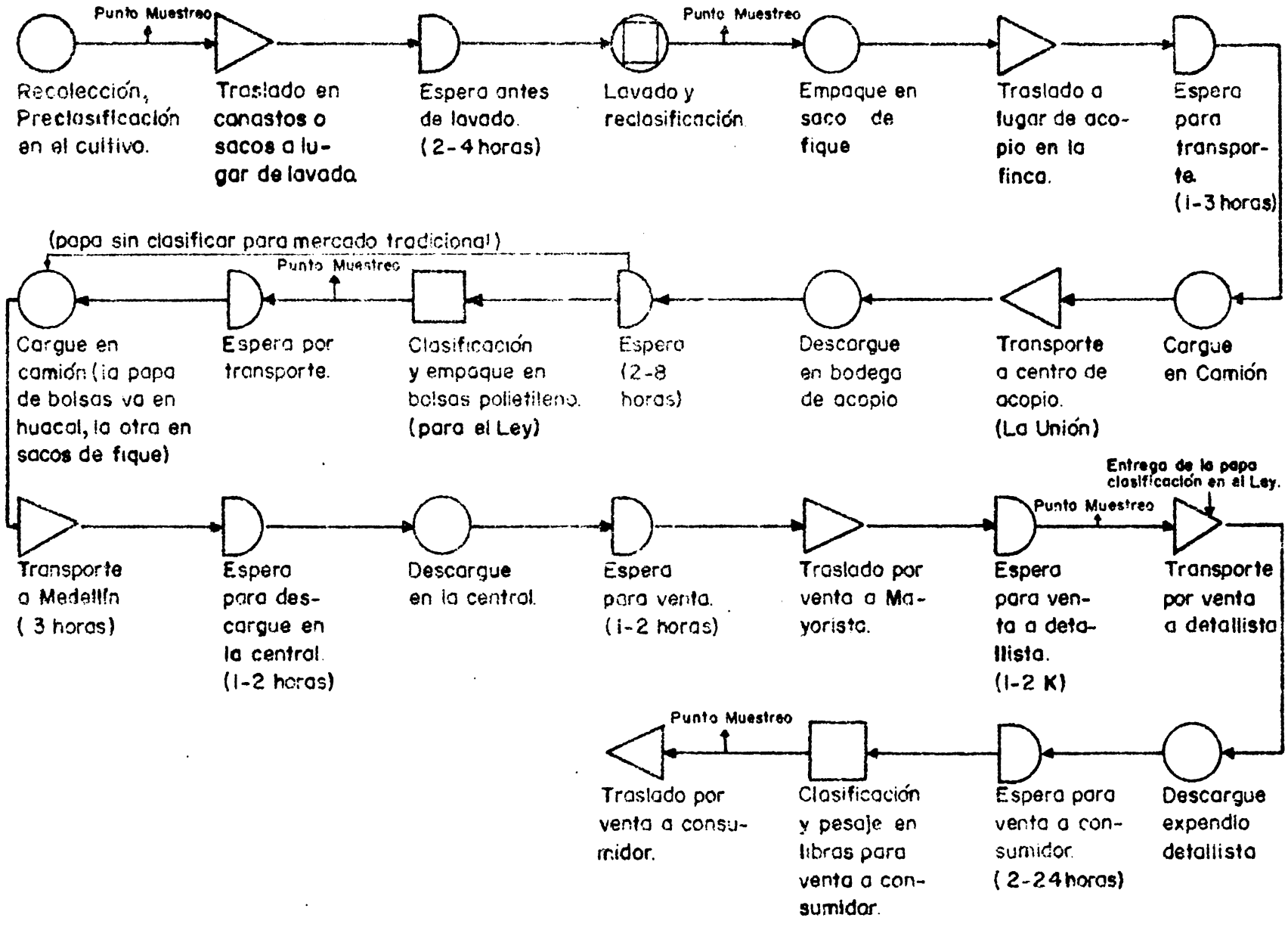


Gráfico N° 6 Esquema del flujo y funciones del mercadeo de la papa en La Unión - Antioquia



recolección, en un producto proveniente de fincas pequeñas y dispersas, es muy probable que se requiera de muestreos numerosos a fin de llegar a una conclusión válida en lo referente a las pérdidas detectadas a ese nivel del mercado.

Por otra parte, en la etapa mayorista del producto, suponiendo que la mayor parte se realice en una central de abastecimientos y sea ejecutado por pocos mayoristas, es posible que con el muestreo de la producción manejada de uno o dos mayoristas, sea suficiente para llegar a conclusiones confiables, dada la concentración de la oferta a ese nivel del mercado y la similitud en las condiciones y procedimientos de manejo de los productos.

Las observaciones sobre el manejo de los productos se realizan en los diversos "puntos de muestreo" que se hayan establecido. Dichos puntos o etapas del flujo de mercadeo, como ya se dijo, pueden corresponder a actividades que supongan cambios en las condiciones del producto, (por ejemplo: en la preparación del producto que hace el cultivador después de la recolección), o momentos que siguen a una actividad que se supone afecta al producto; por ejemplo: después del transporte o después del almacenamiento.

Los puntos de muestreo son diferentes en cada producto y es la experiencia de las observaciones de la fase de pre-muestreo la que rinde la mejor información para su determinación.

Los muestreos consisten en la observación y comprobación del estado comparativo de la calidad de los productos en las etapas sucesivas del canal de mercadeo. Esta comprobación se hace para determinar, entre otros:

- Daños y roturas
- Deterioros de calidad
- Deshidratación
- Sobremaduración
- Contaminación

La comprobación de los daños se hace por medios visuales o con instrumentos (básculas, termómetros, higrómetros e incluso con aparatos más sofisticados para detectar cambios en la composición química del producto).

Es importante señalar que el investigador debe hacer las observaciones siguiendo como patrones las calidades que acepta el mercado. La primera, segunda o tercera calidad es la que señale el mercado y no la que establezca arbitrariamente el investigador. Lo que puede ser "rechazo" para el investigador es probable que no lo sea para el mercado.

En este sentido, en la fase de "pre-muestreo" se deben captar los criterios de calidad para realizar los muestreos con base en orientaciones claras para las condiciones en que se desarrolla la comercialización de cada producto. Es usual y aconsejable que sean los propios agentes de mercadeo quienes den concepto al investigador sobre las distintas calidades encontradas en las diversas etapas del muestreo. En los estudios de Santo Domingo, en los muestreos a nivel de recolección, se pedía al propio productor que definiera las calidades y los rechazos según su criterio y la costumbre. Igual caso se adoptó con los intermediarios a nivel del acopio y a nivel del detallista. Los rechazos y separación de calidad, se hicieron directamente por los detallistas y por las amas de casa, en los muestreos a esos niveles del mercado.

En los muestreos ha resultado particularmente útil el empleo de las "cartas de flujo". Como la que ilustra en el gráfico No. 7.

Dicha carta de flujo es una adaptación de los métodos que se usan en Ingeniería Industrial para calcular los tiempos y los movimientos, en los procesos productivos.

En esta carta se registran las distintas funciones que se presentan en el flujo de origen a destino de un producto y que se clasifican en:

Operaciones

Transporte

Selecciones

Esperas

Almacenajes

Dado que los objetivos de los estudios de pérdidas post-cosecha, no se limitan a conocer simplemente las pérdidas por daños y deterioros que ocurren en el proceso de mercadeo, sino también a determinar las causas de dichas pérdidas, lo cual conducirá a identificar medidas correctivas, en la carta de flujo se registran los "detalles del flujo" o sea las funciones tal y como se cumplen por los agentes de la comercialización, y el ambiente en que se desarrollan (Véase columnas de temperatura, distancia, tiempo y humedad relativa). En la columna de "observaciones" se complementan informaciones relacionadas con las condiciones y con procedimientos en que se cumplen las funciones de mercadeo. El gráfico No. 8 es una representación del flujo tradicional para el mercadeo del tomate de ensalada, tal como se conoció en el estudio para la determinación de pérdidas post-cosecha en la zona A de Producción.

Gráfico N°7 Carta de flujo para estudios de pérdidas post-cosecha

	No.	Tiempo		
Operación	4			
Transporte	3			
Espera	3			
Selección	1			
Almacenaje	0			

Carta de Flujo

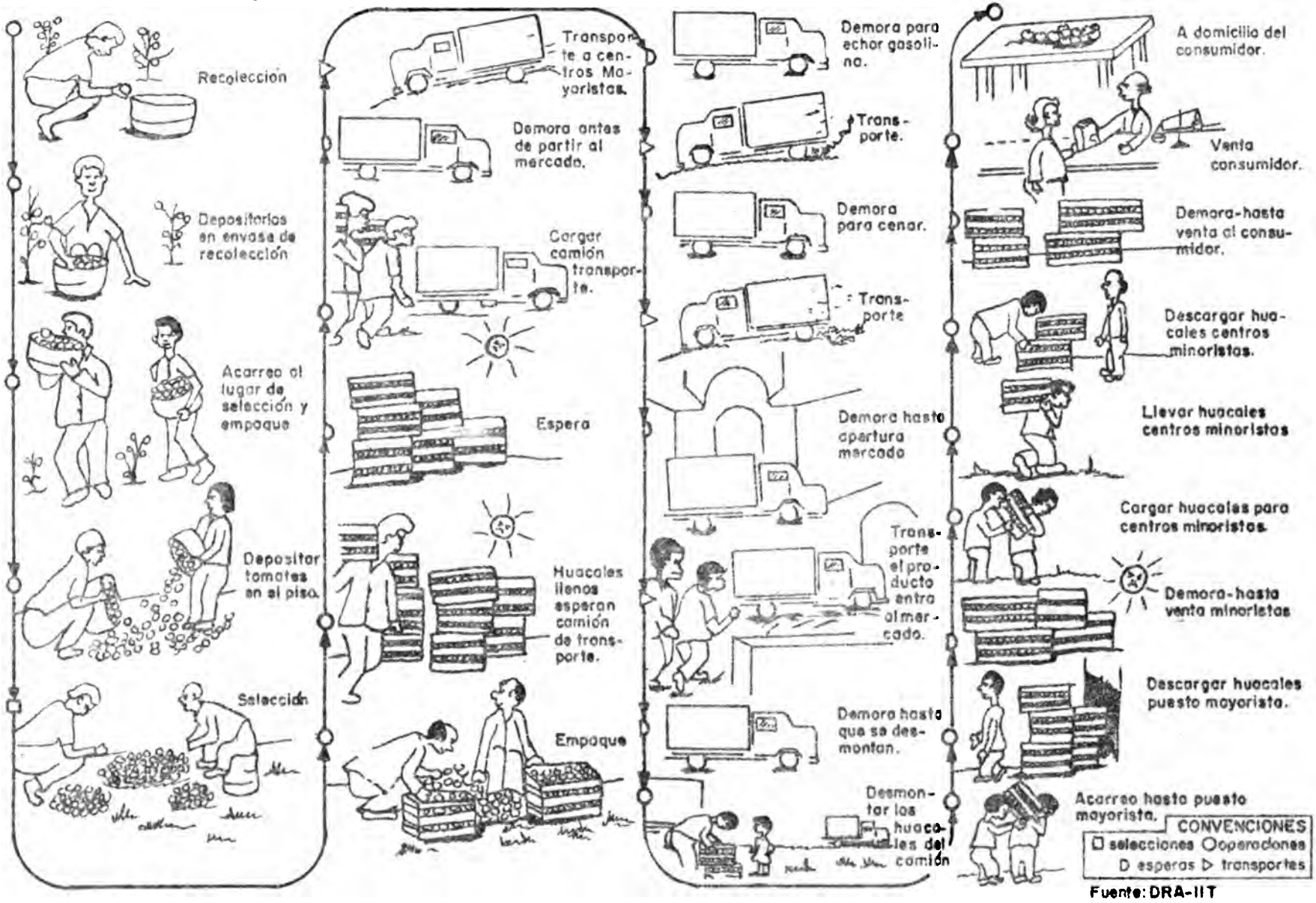
Producto: Tomates

Procedencia: Vicente Noble

Fecha: _____

Detalles de flujo	Operaciones	Transportes	Selecciones	Esperas	Almacenajes	Temp. °F.	Distancia	Tiempo	Humedad Relativa	Observaciones
Desprender el tomate de la planta.	○	▷	□	D	▽					
Echar el Tomate dentro de la lata de recolección.	○	▷	□	D	▽					Prácticamente se tira dentro de la lata.
El Tomate cosechado sufre una pequeña demora en la lata hasta que ésta se llene.	○	▷	□	D	▽					Desde que se echa dentro de la lata hasta que se lleva al lugar de empaque pasan unos 5 mts.
Se lleva la lata de recolección llena al lugar de empaque y selección.	○	▷	□	D	▽					Este lugar está regularmente ubicado en la periferia del conuco a la sombra de un árbol.
Se vacía la lata de recolección en el sitio de acopio del lugar de empaque y selección.	○	▷	□	D	▽					La lata se vacía en una pila desde una altura de algunos 2
El Tomate espera hasta la selección y empaque.	○	▷	□	D	▽					15 minutos hasta 2-3 horas.
El Tomate se selecciona y empaca en huacales de unas 80-90 libras.	○	▷	□	D	▽					Se eliminan los muy deformes, pequeños y picados de insectos.
Los huacales llenos se llevan al sitio donde esperan al camión que los lleva a la capital.	○	▷	□	D	▽					Un lugar sombreado, y regularmente se cubren de paja para protegerlos del sol.
Esperan hasta que llegue el camión para cargarlos.	○	▷	□	D	▽					Espera regularmente desde 4:p.m. hasta las 1-12 am.
Se cargan los huacales en el camión.	○	▷	□	D	▽					
Se transportan a la Capital.	○	▷	□	D	▽					Un viaje de 4-1/2 horas.

Gráfico N° 8 Flujo tradicional para el mercado del Tomate de ensalada en Zona A



Fuente: DRA-IIT

2.3.2.1 Procedimientos de Muestreo

En los estudios de pérdidas post-cosecha se suele emplear dos procedimientos de investigación que se denominan "estudios de caso" y "muestreos sucesivos".

Los estudios de caso consisten en la observación y verificación de las condiciones en las cuales se desarrolla el flujo de mercadeo de un producto desde la etapa de recolección hasta la etapa de venta del detallista al consumidor (o incluso hasta el momento del consumo), a fin de detectar las pérdidas post-cosecha en las distintas etapas del proceso.

En este sistema se adoptan "casos" (identificados por tipos de productores, variedades, intermediarios, otros) que sean representativos de situaciones típicas de la producción y de la comercialización. Los resultados de las comprobaciones permitirán inferir la situación del fenómeno que se estudia en un área definida.

El procedimiento por muestreos sucesivos consiste en la toma de muestras en los distintos "puntos de muestreo" detectados en el flujo de origen a destino de la producción. Es un análisis sistemático en todas las etapas, vistas en un corte vertical en el proceso de mercadeo. Ejemplo: Recolección, acopio, transporte, almacenaje, distribución, etc.

Los muestreos en cada etapa deberán rendir información sobre el fenómeno a ese nivel del proceso; la suma de los resultados de los muestreos en las distintas etapas, resume la información sobre el fenómeno estudiado en todo el canal de comercialización.

3. Presentación de resultados

Si la investigación se ha conducido de acuerdo con sus objetivos principales de: 1) Conocer las pérdidas materiales por daños y deteriores; y 2) Conocer las causas de las pérdidas; al término de la misma debe haber conclusiones de orden cuantitativo y cualitativo.

Los resultados de orden cuantitativo se pueden presentar en la forma que señala el cuadro No. 1. Este cuadro, que hemos tomado de los estudios realizados en República Dominicana, contiene la información sobre las pérdidas encontradas en cada etapa o "punto de muestreo", en el canal de comercialización y se expresan en términos de porcentajes de la producción. El porcentaje se aplica sobre la producción de la zona escogida para el estudio, si se considera que las muestras fueron representativas de esa producción.

Como se observa en el Cuadro No. 1, los resultados se presentan para tres canales de mercadeo, uno sin almacenaje, otro con almacenamiento corto y el tercero con almacenamiento medio. En cada canal se

Cuadro No. 1 Pérdidas Post-Cosecha de Papa en San José de Ocoa -Cosecha Total de Ocoa en 1976: 456.580 qq. (100 %)-

Etapas y Causas	Flujo Rápido %	Flujo Rápido qq	Almacenam. Corto %	Almacenam. Corto qq	Almacenam. Medio %	Almacenam. Medio qq
Recolección	24	109,579	24	109,579	24	109.579
Daños Fisiológicos	10	45,658	10	45,658	10	45,658
Tamaño	8	36,526	8	36,526	8	36,526
Picaduras Insectos	5	22,829	5	22,829	5	22,829
Daños Mecánicos	1	4,566	1	4,566	1	4,566
Acopio	1	3,470	22.7	78,770	32	111,040
Daños Mecánicos	1	3,470	-	-	-	-
Deshidratación	-	-	3.7	12,840	13	45,110
Infecciones y Otros	-	-	19	65,930	19 *	65,930
Mercados Mayoristas	-	-	7.5	20,117	7.5	17,697
Deshidratación e infección	-	-	7.5	20,117	7.5	17,697
Mercados Detallistas	3	10,306	3	7,443	3	6,548
Daños Mecánicos e Infecciones	3	10,306	3	7,443	3	6,548
Total General	27%	123,355	47%	215,909	54%	244,856

* Información que debe ampliarse mediante experimentos en más almacenes privados de INESPRE y Cooperativas.

FUENTE: Secretaría de Estado de Agricultura e IICA de República Dominicana. Estudio sobre Pérdidas Post-Cosecha de Papa en República Dominicana.

detectaron porcentajes distintos de pérdidas, dado que la función almacenamiento es causante de las mismas en grado considerable.

El cuadro señala también las causas de los daños y el porcentaje de la pérdida en cada caso. Son las causas que se detectan, aunque no exactamente las causas primarias. Así por ejemplo, aparece que en el almacenaje se produce una dishidratación de 19%, pero debe aclararse la causa de dicha deshidratación (causa primaria), ya sea por baja humedad relativa en el almacenaje, por calor excesivo, etc. Las cartas de flujo ya vistas, permiten el registro en detalle de las causas primarias, que son las que deben corregirse, si se quiere reducir la pérdida en esa etapa del mercadeo.

Complementario al cuadro resumen, se debe detallar las causas de las pérdidas, cuya evaluación debe dar las pautas para la conformación de las medidas que pueden corregir el problema comprobado en la investigación.

4. Evaluación de resultados

Los resultados de la investigación deben tener alguna evaluación. En el caso de los estudios de República Dominicana se evaluaron a dos niveles: a) En las implicaciones que tiene para la economía del agricultor la ocurrencia de dichas pérdidas; y b) En las repercusiones para la economía del país.

Para estas evaluaciones se podrían agregar otros niveles como los correspondientes a cada agente participante en el canal y consumidor final.

El primer enfoque se ha denominado "evaluación a nivel micro". Partiendo del Cuadro No. 1 que señala que a nivel del productor ocurre el 24% de las pérdidas totales encontradas en el mercadeo de la papa (sobre un total de 27% en todo el proceso, en el "flujo rápido"), se elaboró el Cuadro No. 2 que hemos tomado del estudio de República Dominicana, en donde se presentan alternativas de reducción de dicho porcentaje y se señalan los probables cambios en la economía familiar para un productor medio.

De acuerdo con el cuadro, un productor típico de papa en ese país podrá mejorar sus ingresos por ciclo de cultivo en 85% si lograra reducir las pérdidas post-cosecha de 24% actual a una meta de 5% máximo de pérdidas.

La evaluación de las implicaciones que tienen las pérdidas en la economía del cultivo (y en la economía nacional) se ha señalado como

Cuadro No. 2. Alternativas de mejoramiento en el ingreso de un cultivador típico de papa en República Dominicana, por reducción en las pérdidas de post-cosecha.

	% de pérdidas	producto comercializable. qq	aumento producto comercializable. qq	Incremento en valor 1/	Ingreso mensual neto 2/	% de aumento ingreso 3/
Situación actual	24	395	-o-	-	US$ 132	-
Reducción en 4%	20	416	21	US$ 143	US$ 156	18%
Reducción en 9%	15	442	47	US$ 320	US$ 185	40%
Reducción en 12%	12	458	63	US$ 429	US$ 203	54%
Reducción en 14%	10	468	73	US$ 497	US$ 215	63%
Reducción en 19%	5	494	99	US$ 674	US$ 244	85%

1/ No. qq multiplicado por RD$ 6.81 = RD$ 7.00 menos costo de empaque (RD$ 0.19/saco).

2/ Sobre la base de duración del cultivo y preparación del terreno de 6 meses. Es el ingreso mensual neto del productor si se reducen las pérdidas.

3/ Porcentaje de aumento del ingreso sobre la situación actual (24% de pérdidas).

Fuente: SEA-IICA. Bases para una metodología de estudio de pérdidas post-cosecha en productos Agropecuarios. República Dominicana.

"evaluación macro", y siguiendo con el ejemplo de República Dominicana se presenta el siguiente resumen:

Cuadro No. 3. Evaluación de las pérdidas post-cosecha de papa en República Dominicana y su valoración a nivel nacional

1.	Producción total en 1976 (qq de 50 kilos)		571.000 qq
2.	Pérdidas a nivel de productor (24%)		137.000 qq
3.	Producción que va al mercado		434.000 qq
4.	Pérdidas a nivel de acopio, mayoristas y detallistas (4%).		17.300 qq
5.	Pérdidas totales (en flujo rápido) 27%		154.300 qq
6.	Precio promedio (ponderado a los diversos niveles del mercado) 1976.	RD$	7.60 qq
7.	Estimación del valor de las pérdidas anuales 1976	RD$	1.173.000 qq

Del total de RD$ 1.173.000, que es el monto calculado de las pérdidas de post-cosecha de papa por año, RD$ 959.000 recaen en los cultivadores y RD$ 214.000 en los intermediarios que las trasladan al consumidor final, a través de altos márgenes de comercialización.

Quedará por adelantar otra evaluación, la cual no es fácil de obtener como conclusión directa y simple de los estudios. Es la relativa a determinar la factibilidad técnica y económica de reducir las pérdidas post-cosecha en una u otra etapa del proceso del mercado. Para el investigador es apenas evidente concluir a partir de los datos del Cuadro No. 2 que reducir las pérdidas del 24% al 5% es razonable y beneficioso para el productor puesto que ello significa incrementar sus ingresos en US$ 244 por semestre (ciclo del cultivo); además de que ello permitirá incrementar la oferta disponible de papa en 19% por cosecha (24% que es la pérdida actual menos 5% que sería la meta de las pérdidas tolerables).

La viabilidad técnica y económica de reducir dichas pérdidas, consiste en determinar por una parte, si es posible que el productor medio adopte una tecnología apropiada a su capacidad y a su medio para mejorar los procedimientos del cultivo y de mercadeo (dado que hay factores pre-cosecha y post-cosecha que original el 24% de las pérdidas). Por otra parte, se debe determinar la posibilidad de que sea económico reducir dichas pérdidas; esto, visto desde el punto de vista de la economía del productor, en el sentido de que sea superior el producto al insumo, o sea que los costos y los esfuerzos que demande la acción dirigida a reducir las pérdidas sea inferior al beneficio que trae para el agente que actúa (en nuestro ejemplo, el productor).

Así por ejemplo, si para reducir las pérdidas en 19% hubiera que montar una cadena de frío en el transporte y almacenaje temporal, probablemente ello no sería factible técnicamente para el productor medio de papa. Por su parte, si dicha tecnología implica costos superiores o cercanos a los US$ 244 que es el ingreso neto adicional esperado, en caso de conseguirse la meta de reducir las pérdidas en 19%, tampoco habría motivación, es decir no sería factible económicamente.

En el desarrollo diario del mercadeo, los extensionistas por lo común le proponen a los productores sitemas mejorados de empaque y clasificación de los productos, los cuales, evidentemente lograrían reducir las pérdidas y mejorar la presentación de los productos (factibilidad técnica). Sin embargo, los productores y los intermediarios no adoptan dichas técnicas si creen o comprueban que ello no se traduce en mayores precios e ingresos (factibilidad económica). Ello, debido a que puede imperar en el mercado una tecnología tradicional que no permite valorar las diferencias de presentación y de calidad en los productos.

La factibilidad técnica, y fundamentalmente la económica, de un

programa de reducción de pérdidas post-cosecha se determina con experimentaciones comprobadas en un programa piloto, que permita sacar conclusiones actuando en los mercados en los cuales se desenvuelve la comercialización.

En la evaluación de los resultados de los estudios se debe hacer confrontación entre las pérdidas encontradas y los márgenes brutos de comercialización. (Recuérdese gráfico No. 2).

Con frecuencia, especialmente en productos perecederos, hay una alta correlación entre márgenes de mercadeo y pérdidas post-cosecha. Como es sabido, los márgenes constituyen la remuneración de los agentes de mercado y/o comercialización, la cual debe cubrir sus costos y generar un ingreso neto por su participación en la respectiva etapa del proceso. En los productos perecederos -en los costos- se destacan las pérdidas post-cosecha y es quizá el principal rubro.

En República Dominicana el tomate de mesa presenta pérdidas post-cosecha de 14% en todo el proceso, de los cuales 8.8% se detecta a nivel detallista. Ello hace que el detallista perciba un alto margen de mercadeo (cerca del 30% sobre el precio final), a fin de cubrir sus costos, entre los cuales el de pérdidas post-cosecha es el principal factor.

5. Programas de reducción de pérdidas post-cosecha

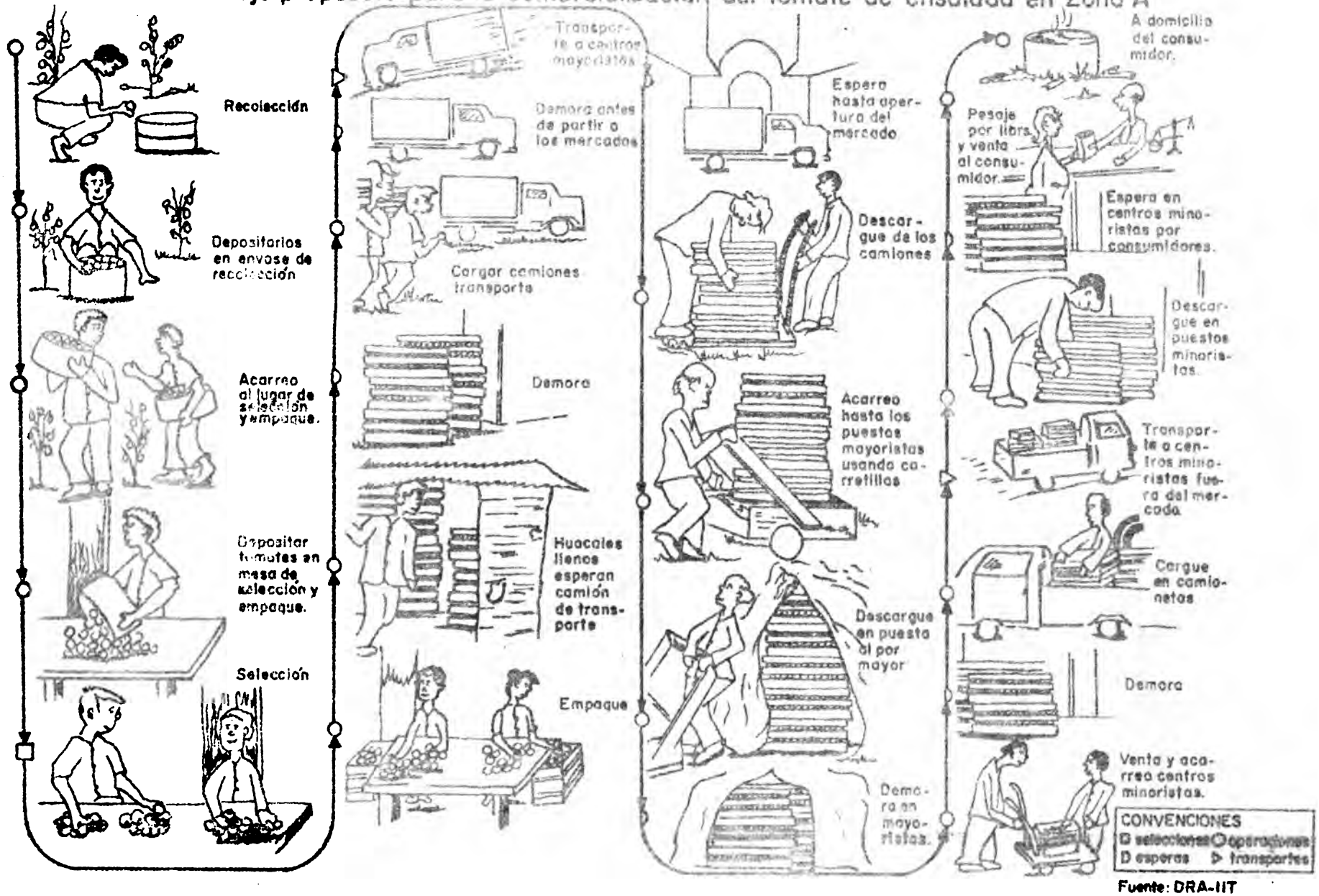
Como se recordará, en los objetivos del estudio de pérdidas post-cosecha señalamos los de: a) Conocer las pérdidas y cuantificarlas; b) Determinar sus causas; y c) Dar lugar a medidas correctivas. Si se cumplen los tres objetivos básicos, al final del estudio se deberán tener las condiciones para recomendar medidas correctivas a los problemas encontrados.

Las recomendaciones se pueden resumir en la conformación de un nuevo flujo de funciones de mercadeo como el que señala el gráfico No.9 que fue construido a partir de las recomendaciones del estudio de pérdidas post-cosecha de tomate en la Zona A.

La reducción de pérdidas post-cosecha en determinado producto no es factible de lograr con las simples recomendaciones de un estudio ni tampoco por la acción de una reglamentación o la fuerza de la legislación. Ello debe ser producto de un proyecto o programa, en el cual se haya establecido la factibilidad técnica y económica y se apropien los recursos y se creen las condiciones para lograr metas graduales y estables con continuidad y permanencia.

Los siguientes son los pasos que se recomiendan en un programa racional de reducción de pérdidas post-cosecha en un producto agropecuario.

Gráfico Nº 9 Flujo propuesto para la comercialización del tomate de ensalada en Zona A



Fuente: DRA-IIT

1.	Estudios de Mercadeo	Volumen, zonas de producción, épocas de producción, canales de comercialización e importancia relativa, variedades.
2.	Selección de criterios para elegir los productos que serán estudiados.	Criterios de selección; volumen, importancia entre productores de escasos recursos, volumen exportado.
3.	Selección de equipo humano para evaluar pérdidas.	Especialistas requeridos: Economistas Agrícolas, Fisiólogo de post-cosecha, Ingenieros Agrónomos, Estadísticos, etc.
4.	Estudios de evaluación de pérdidas.	Determinación detallada del flujo de origen a destino, estimación de las cantidades, pérdidas, efectos de pérdidas en la economía, recomendaciones para reducir pérdidas.
5.	Selección de recomendaciones específicas, por producto para reducir pérdidas.	Criterios de selección: conveniencia de las tecnologías propuestas, costos de implementación de las alternativas, cantidad de agricultores beneficiados y posibilidades de transferencia de tecnologías.
6.	Implementar programas y/o proyectos.	Implementar recomendaciones y hacerles adaptaciones prácticas; determinar costos y beneficios del programa; detectar reducción de pérdidas en la implementación de recomendaciones.

En el presente documento, hemos desarrollado resumidamente la parte correspondiente al numeral 4. de la metodología para "Estudios de evaluación de pérdidas".

APENDICE A

Pérdidas físicas de algunos Alimentos durante el período de Post-Cosecha /1

Cultivo	Lugar	% de Pérdidas.	Causas
Maíz (1)*	Colombia	20-45	Condensación, insectos, enfermedades.
Sorgo (2)	Colombia	15-60	Condensación, insectos, enfermedades.
Cebada (2, 3)	Colombia	12-45	Diversos
Frijol (4)	Colombia	15-75	Condensación, insectos, enfermedades, etc.
Garbanzo (4)	Colombia	18-60	Condensación, plagas, enfermedades, etc.
Arveja (4)	Colombia	23-65	Condensaciones, plagas, enfermedades, etc.
Arroz (5)	Colombia	16-45	Condensación, plagas, enfermedades, etc.
Papa (8)	Colombia	25-48	Diversos
Tomate (9, 10)	Colombia	35-70	Diversos
Plátano (11)	Colombia	28-65	Diversos
Yuca (12)	Colombia	40-75	Diversos
Cebolla Cabezona (9, 10)	Colombia	15-38	Diversos
Moras (9)	Colombia	35-90	Diversos

* El número corresponde a la referencia fuente.

1/ En muchos casos se refieren a situaciones locales estudiadas y nó a datos totales de pérdida en el país.

Fuente: Rafael Amézquita, otros. La problemática de Post-Cosecha: Situación actual y enfoque metodológico para realizar diagnósticos y elaborar programas y Proyectos de Reducción de Pérdidas de Post-Cosecha. Documento IV-A presentado al "Seminario sobre Reducción de Pérdidas Post-Cosecha en el área del Caribe y América Central", IICA, Santo Domingo, República Dominicana. Agosto 1.977.

APENDICE B

DEFINICION DE TERMINOLOGIA Y CONCEPTOS BASICOS

Se pretende establecer unidad de criterios sobre los conceptos utilizados en el tratamiento de los temas de Post-Cosecha.

A. Definiciones

1. Fruta:

Organo comestible de la planta, constituido por el ovario maduro de la flor que por lo general contiene una o más semillas y cualquier parte de la flor que tenga íntima asociación con dicho ovario.

2. Hortaliza:

Planta generalmente herbácea, de la cual una o más partes pueden ser utilizadas en su forma natural como alimento humano.

3. Alimento:

Significa cualquier substancia que sirva para nutrir un ser vivo.

4. Producción:

Comprende las actividades desde la selección y preparación del material genético que originará el nue producto (semilla, animal) hasta que el producto final, bien sea tallos, hojas, flores, semillas, frutos, carne, otros, esté en su grado óptimo para recolectarlo o sacrificarlo.

5. Recolección:

Actividades que se realizan para separar el producto, que pretendemos utilizar, de la planta madre o del medio que lo originó y sustentó su desarrollo.

6. Madurez comercial:

Es el estado en que la fruta ha alcanzado el grado de desarrollo suficiente que permite su comercialización.

7. Madurez fisiológica:

Es el estado en que la fruta ha alcanzado su máximo grado de desarrollo, pasado el cual se inicia el deterioro.

8. Sano:

Estado en que el producto se encuentra carente de daños.

9. Daño:

Se entiende como tal, cualquier cambio, trastorno o descomposición, interna o externa, que afecta en forma ligera o grave la fruta u hortaliza.

10. Post-Cosecha:

Significa el estado en que se encuentra un producto y las actividades que se realizan con él, una vez que se haya separado de la planta, o del medio que lo originó y sustentó su desarrollo.

11. Pérdidas de Post-Cosecha:

Todas aquellas que ocurren después que el producto se ha separado de la planta, o del medio que lo originó y sustentó su desarrollo.

11.1 Pérdidas de origen tecnológico:

Son aquellas que ocurren por deficiencias de concepto, método, aplicación, utilización, ignorancia o inexistencia de la técnología adecuada, aun cuando existan las condiciones socioeconómicas favorables para su aplicabilidad y ejecución. Entre éstas se tienen: Deterioros fisiológicos, biológicos o microbiológicos, reacciones químicas o bioquímicas, daños mecánicos físicos, otros.

11.2 Pérdidas de origen socioeconómico:

Aquellas que directa o indirectamente conducen a condiciones en las cuales una solución tecnológica es difícil o inapropiada su aplicación. Usualmente son el resultado de condiciones inexistentes, inadecuadas, ignoradas o mal manejadas, como: Carencia de una política para utilización de los recursos, carencia de recursos para desarrollar programas tendientes a reducir las pérdidas de productos, desorganización del sistema de Mercadeo, otras.

12. Origen de los daños que ocasionan las Pérdidas de Producto:

Los daños pueden tener los siguientes orígenes:

12.1 Daños físicos:

Son causados por la acción de la humedad y/o la temperatura sobre el producto (amarillamiento, deshidratación).

12.2 Daños fisiológicos:

Son causados principalmente por cosecha inoportuna, almacenamiento inadecuado y otros que inciden en el proceso de respiración de los productos (marchitez).

12.3. Daños Mecánicos:

Son resultado de un manipuleo brusco en los diferentes niveles del canal de Mercadeo o por mal diseño y terminación de los embalajes (magulladuras).

12.4 Daños biológicos o microbiológicos:

Son causados por la acción de insectos, microorganismos, roedores, otros, que ocasionan lesiones superficiales o profundas en los alimentos.

12.5 Daños químicos o bioquímicos:

Se refiere a las reacciones químicas cuyo producto intermedio o final son compuestos indeseables o asociados con pérdida del valor nutritivo, como la rancidez en las oleaginosas, la reacción de Maillard de los azúcares. Igualmente la contaminación con substancias nocivas como los pesticidas, que afectan el productos y/o al consumidor.

13. Algunos daños en frutas y hortalizas:

13.1 Magulladuras:

Daño ocasionado por excesiva presión sobre los tejidos, provocando un reblandecimiento de los mismos y quedando la superficie frecuentemente aplanada o arrugada, sin que haya ruptura de la epidermis.

13.2 Marchitez:

Flacidez de los tejidos cuando las células de éstos pierden en parte su contenido de agua.

13.3 Alteración de los tejidos:

Se ocasionan por acción de temperatuas bajo 0°Centígrados o entre 1°y 10°C.

13.4 Deformación:

Cambio de la forma típica de la variedad.

13.5 Cicatrices:

Huellas o señales de lesiones que presentan las frutas u hortalizas en su superficie, manifestándose en forma de costra.

13.6 Deshidratación:

Es la pérdida de una parte del contenido de agua del producto.

13.7 Escaldadura:

Daños muy pronunciados causados por quemadura de sol y/o productos químicos. Los tejidos afectados se presentan deteriorados y descoloridos, frecuentemente arrugados o lustrosos en un área bien definida.

13.8 Fibrosidad:

Presencia de fibras en la pulpa de las frutas.

13.9 Mohos:

Desarrollo superficial y visible de micelios fungosos.

13.10 Pudrición:

Todo daño causado por microorganismos y que implique cualquier grado de descomposición, desintegración o fermentación de los tejidos.

13.11 Quemaduras de sol:

Deterioro de los tejidos, ocasionado por exposición excesiva a los rayos solares. Según el cultivo, se manifiesta comúnmente como amarillamiento, decolaraciones blanquecinas o ablandamiento de las partes afectadas.

13.12 Rajaduras:

Ruptura de los tejidos debido a factores fisiológicos, deficiencia de algunos elementos menores en el suelo y mal manejo.

13.13 Verdeamientos:

Coloraciones de color verde que se presentan en algunos productos por la acción de la luz sobre los tejidos, facilitando el efecto de la enzima denominada clorofila.

APENDICE C

MUESTREO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA EN ESTUDIOS DE PERDIDAS POST-COSECHA EN FRUTAS Y HORTALIZAS

Se pretende presentar algunas bases y delineamientos generales para realizas los muestreos y establecer el tamaño de las muestras, en los estudios de evaluación de pérdidas post-cosecha en los productos perecederos frutas y hortalizas.

A. Definiciones

1. Muestreo:

Proceso completo que se sigue para "estimar" las características poblacionales a partir de una muestra.

2. Muestra:

Es una parte de la población, seleccionada de acuerdo con una regla o plan que permite conocer sus características y las de la población muestreada.

3. Marco Muestral:

Es la totalidad de las unidades de muestreo de donde se extraerá la muestra. El marco puede ser una lista de fincas, un archivo de registros, juego de tarjetas perforadas, mapa subdividido, un lote de productos, una lista de mercados, una guía de nombres y direcciones, otros.

4. Unidad de muestreo:

Se denominan así las unidades que han de ser seleccionadas en el proceso de muestreo.

5. Lote - Cargamento:

Cantidad específica de producto ya sea empacado en recipientes de características y capacidades similares o a granel.

6. Muestra Global:

Está conformada por la suma de las muestras parciales.

7. Muestra Parcial:

Cantidad de producto tomado en un punto de un lote en un momento determinado.

8. Muestra reducida:

Cantidad de producto obtenida a partir de la muestra global, por fraccionamiento, que en virtud de su origen es representativa del lote.

9. Muestra para análisis:

Cantidad de producto obtenida a partir de la muestra reducida y sobre la cual se harán los análisis.

B. Niveles para realizar las observaciones

Los estudios de pérdidas de Post-Cosecha en productos perecederos deben ser el resultado de la integración de las observaciones realizadas a nivel de:

-Unidad de producción (Finca)

-Mercado mayorista

-Mercado minorista

-Consumidor final

El anterior planteamiento motiva la necesidad de establecer diferentes "Marcos Muestrales" para realizar el estudio. Estos "Marcos Muestrales" tendrían como base:

1. Las unidades de producción de la región, dedicadas a la explotación del producto objeto de estudio;

2. La producción a granel en las unidades de producción;

3. El producto empaquetado (cajas-bultos-guacales) a nivel de finca, centro de acopio o mercado mayorista;

4. El producto adquirido por el consumidor final.

C. Tamaño de las muestras

La muestra debe seleccionarse en forma tal que represente apropiadamente a la población que se está considerando. Esto significa dar a cada unidad (finca, fruto, empaque, o cualquiera otra) una probabilidad conocida de ser elegida, la que deberá ser siempre distinta de cero.

Para que una muestra sea aceptable desde el punto de vista del análisis estadístico, es necesario que represente a la población, que tenga una confiabilidad susceptible de medición, y que responda a un plan práctico y eficaz.

Para determinación del tamaño de la muestra, podemos emplear cualquiera de los métodos de muestreo existentes, o utilizar directamente ya sea la Tabla de Muestreo MIL-STD-105D (en forma parcial) o la Norma 756 del Instituto Colombiano de Normas Técnicas "ICONTEC", "Frutas y Hortalizas Frescas, Toma de Muestras".

1. Tabla MIL-STD-105D

Este tipo de planes es muy generalizado en casi todos los paises del mundo en la industria, servicios y otros campos.

La tabla que se presenta para determinar tamaños de muestras, es la conjunción de las tablas I y II A de la MIL-STD-105D.

En ésta se indica el tamaño del marco muestral y el de la muestra que le corresponde. Los datos están tomados en base al nivel de inspección II, ya que el standard establece que a menos que se especifique otra cosa se emplea este nivel, el cual se usa cuando no se conoce perfectamente la calidad de la producción a muestrear.

El tamaño de la muestra extraída de esta manera es un valor absoluto comprendido dentro de un rango de unidades y no un porcentaje fijo, obviándose los errores cometidos en el muestreo por aceptación con un porcentaje fijo de muestreo, que también se emplea.

Determinado el tamaño de la muestra, se plantea el hecho de seleccionar las unidades a observar. Para esto nos valdremos de la table de los números dígitos al azar, que asegura que cualquier número al azar en la población tiene una probabilidad igual de aparecer en la muestra. (Tabla anexa).

Ejemplo: Se desea muestrear un lote de Tomate que tiene 85 cajas.

a. Tamaño de la muestra: Buscamos en la tabla la cantidad de 85 y encontramos que este valor se halla entre 51 y 85 a los cuales correspondería una muestra de 13 unidades.

b. Selección de las unidades: Haciendo uso de la tabla de números aleatorios seleccionamos los 13 números aleatorios correspondientes y se ordenan, para luego hacer su observación.

Estos números son:

12-54-32-78-68-53-01-23-25-66-67-45

Ordenarlos sería: 01-03-12-23-25-32-45-53-54-66-67-68-78

2. Norma 756 Frutas y Hortalizas Frescas "ICONTEC"

Para nuestros estudios podemos utilizar esta norma que establece el método para la extracción de muestras en productos perecederos.

TABLA PARA DETERMINAR EL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Tamaño Lote o Unidades		Tamaño Muestra o Unidades
2	8	2
9	15	3
16	25	5
26	50	8
51	90	13
91	150	20
151	280	32
281	500	50
501	1200	80
1201	3200	125
3201	10000	200
10001	35000	315
35001	150000	500
150001	500000	800
500001	o más	1250

Fuente: Tabla MIL-STD-105D

a. Productos Empacados: Para productos empacados en caja de madera, cartón, otros o en sacos de fibra, las unidades de muestreo deberán tomarse al azar de acuerdo a lo indicado en la Tabla siguiente:

Número de Empaques similares que constituyen el lote	Número de empaques o muestras (cada una constituye una unidad de muestreo) que deben tomarse
1 a 10	1
11 a 50	3
51 a 100	5
101 a 300	7
301 a 500	9
501 a 1.000	10
Más de 1.000	15 (mínimo)

b. Productos a Granel: Deberán tomarse como mínimo cinco unidades de muestreo por lote, teniendo en cuenta la masa total de acuerdo con lo indicado en la tabla siguiente:

Masa (peso) del lote, en kilogramos	Masa (peso) total de las unidades de muestreo, en Kilogramos.
Hasta 200	10
201 a 500	20
501 a 1.000	30
1.001 a 5.000	60
Mayor de 5.000	100 (mínimo)

Para frutas y hortalizas de peso unitario superior a 2 Kilogramos, la unidad de muestreo estará formada por cinco unidades como mínimo, las cuales deberán tomarse al azar.

c. Tamaño de la muestra para ensayo: El tamaño de la muestra para el análisis estará de conformidad con lo indicado en la siguiente tabla:

Tamaños y Formas	Productos	Tamaño mínimo de cada muestra para ensayo.
Nueces	Nueces, almendras y simil.	0.5 Kg
Frutas Pequeñas	Uva común, uchuva, icaco, mamoncillo, fresa, mora, limón, chontaduro, ciruela de árbol y otras frutas de tamaños similares.	1 Kg
Frutas Medianas	Pera de arbusto, manzana, aguacate, tomate de árbol, chirimoya, banano, naranja, breva, mango, ciruela de arbusto, níspero, anón guayaba, maracuyá, papayuela, lima, curuba, mandarina, granadilla marañón, granada, lulo y otras frutas de tamaños similares.	3 kg
Frutas Grandes	Melón, patilla o sandía, piña, mamey, guanábana, plátano hartón, zapote, papaya, toronja, mango gigante, coco y otros frutos de tamaños similares.	5 unidades
Hortalizas Pequeñas	Ajo, ají rojo o chivato, rábano rojo, repollitas o coles de Bruselas, arveja verde, papa criolla y otras hortalizas de tamaños similares.	2 kg
Hortalizas Medianas	Papa común y papa criolla, remolacha, rábano blanco, cebolla cabezona, pepino, cohombro, pimentón, tomate, zanahoria, alcachofa, calabacita, apio, habichuela, espárrago, berenjena, batata, pepino y otras hortalizas de tamaños similares.	3 kg
Hortalizas Grandes	Ahuyama, yuca, arracacha, ñame y otras hortalizas de tamaños similares.	5 unidades
Hortalizas Varias	Lechuga, tallos, repollo, coliflor, maíz dulce o mazorca, espinaca, puerro, y otras hortalizas de tamaños y formas similares.	10 unidades
Hortalizas de Rama	Cebolla larga, perejil, cilantro, brócoli, ajo con ramas y otras hortalizas de formas similares.	10 unidades

D. Otros aspectos generales

1. El muestreo en la Finca

Cuando se evalúen pérdidas en el proceso de recolección, las muestras se toman de varios sitios distribuidos al azar dentro de la finca o área de cultivo.

En el producto cosechado, las observaciones de los daños ocasionados se harán sobre cada una de las unidades, dejando al agricultor o productor que haga la clasificación de acuerdo con sus conocimientos y costumbres.

El producto cosechado antes de su clasificación representa el 100%. Luego de clasificado el producto se procede al conteo y peso de los productos según los diferentes grados o clases, y a la evaluación de las pérdidas y sus causas. Igualmente se consignarán las actividades de manejo que el agricultor o productor haga con las diferentes clases de productos obtenidas.

Para la evaluación de las pérdidas y sus causas se utilizará una Tabla en la cual se consignan los diferentes daños (ver anexo).

2. El muestreo del Producto empacado

Una vez que el agricultor o productor ha empacado el producto, se tomará la muestra correspondiente, y las unidades que la conforman se pesan, se marcan y se consigna el grado de calidad de los productos, dejando luego que sean colocados en el medio de transporte según las costumbres del transportador.

3. Evaluación en sitio Mayorista o Minorista

Las unidades seleccionadas en la finca y transportadas hasta los mercados mayoristas o minoristas, se observan para evaluar y cuantificar los daños y pérdidas que se hayan ocasionado hasta estos niveles del proceso de mercadeo.

4. Diagnóstico de aproximación general

Con el objeto de obtener un conocimiento aproximado y general, por producto, de las pérdidas e inferir la etapa del proceso en la cual se ocasionan, se hará un análisis tomando muestras de producto ya sea a nivel mayorista o minorista. Para este trabajo, se toma como marco muestral el producto que exista en un momento determinado en el mercado mayorista o minorista de la región y se procede como de costumbre para obtener la muestra.

	1234	5678	9011	1314	1718	2122	2526	2930
1	2952	6641	3992	9792	7979	5911	3170	5624
2	4167	9524	1545	1396	7203	5356	1300	2693
3	2730	7483	3408	2762	3563	1089	6913	7691
4	0560	5246	1112	6107	6008	8126	4233	8776
5	2754	9143	1405	9025	7002	6111	8816	6446
6	5870	2859	4988	1658	2922	6166	6069	2763
7	9263	2466	3398	5440	8738	6028	5048	2683
8	2002	7840	1690	7505	0423	8430	8759	7102
9	9568	2835	9427	3663	2596	8820	1955	6515
10	8243	1579	1930	5026	3426	7088	3991	7151
11	5667	3513	9270	6298	6396	7306	7898	7842
12	1018	6891	1212	6563	2201	5013	0730	2405
13	6841	5111	5688	3777	7354	3434	8336	6424
14	2041	2207	4889	7346	2865	1550	5960	5479
15	5565	4764	2617	5281	1870	6497	5744	9576
16	4508	1808	3289	3993	9485	4240	2835	9955
17	2152	6473	5692	9309	7661	1668	5431	7658
18	6917	4113	7340	6853	1172	7229	1279	5085
19	8241	4124	4131	9500	5657	3932	5942	1317
20	7913	3709	5944	9763	2755	4211	4995	8657
21	9385	7125	3230	0737	2957	1013	6369	4494
22	3436	6293	6025	9384	3343	1071	1468	4801
23	9094	1634	5070	0664	6510	0918	4601	4294
24	9226	9296	2796	7097	4057	2074	6297	2587
25	7781	3760	2895	7653	0091	7012	1308	1946
26	9742	9694	7347	0017	9572	1850	0116	1899
27	9420	9210	8787	9375	4663	0396	6717	5562
28	1179	3571	5992	3059	9015	5608	2348	8144
29	0708	4011	4057	1550	1674	1776	5243	4427
30	6350	3996	3795	2176	8182	4514	6349	3483
31	1414	7152	3658	1636	0638	3443	4440	3086
32	7041	8985	7011	5676	7570	6685	1776	3154
33	3243	2783	0840	9054	8862	5173	8433	9117
34	7922	4931	5753	6160	6566	8602	3423	9074
35	8769	3513	8976	0780	6382	0029	2619	5982
36	2510	7274	8743	0000	1850	2498	3602	5179
37	0224	2404	9811	6641	9732	1662	9158	1404
38	3009	8516	7245	9409	2844	0717	1072	3137
39	7489	0221	7921	2351	2696	4906	2484	3868
40	5188	1825	2220	9382	0532	1915	1790	2081
41	1198	2545	2482	9607	0067	3744	9866	5096
42	3908	4676	7816	6517	9121	3171	4119	3615
43	1094	2223	1675	2282	3712	8191	1330	1454
44	1817	7723	5582	7153	9518	0231	7782	5742
45	6208	9598	9623	2114	7747	2096	5027	0561
46	4752	4519	2749	8020	4642	1190	7302	8350
47	0486	6993	3115	5025	4887	1571	9819	6804
48	4942	3004	1442	2810	1479	0970	7302	3776
49	4930	9785	6460	3996	2864	0559	3985	8092
50	2349	1594	7152	0257	4041	4105	3180	9806

TABLA DE DIGITOS AL AZAR DE LA RANDON CORPORATION

	1 2 3 4	5 6 7 8	9 10 11 12	13 14 15 16	17 18 19 20	21 22 23 24	25 26 27 28	29 30 31 32
1	1254	2858	7358	4024	3684	8485	2617	5488
2	5443	4911	0922	7134	4998	1311	8701	2210
3	3262	2322	4112	9877	4776	4512	1746	2593
4	7809	0297	8956	2158	7780	0753	1232	7181
5	6862	4194	3596	5072	4473	3099	0729	4950
6	9179	3814	9153	2127	6745	9646	8105	3133
7	5317	0986	0633	6480	4834	8710	8829	8572
8	0126	4777	8034	9217	2128	2232	5039	8637
9	2372	7774	9446	7178	8403	3971	0899	5274
10	0357	5276	3999	0261	9255	5780	5728	0032
11	7855	9707	5259	4263	9878	4918	0987	9118
12	2510	4254	1543	0224	0112	6523	8667	4707
13	6639	1913	3120	9149	6145	5895	0726	3883
14	6769	1435	9107	4762	9902	3764	7388	2729
15	4527	8000	8648	3366	7945	4847	4317	9636
16	5699	9883	2456	0893	4132	6668	0799	6137
17	4160	1445	2887	0724	1294	8988	1527	1467
18	4506	2474	3590	5308	7640	7128	1023	2418
19	4645	0613	9846	4458	5666	7671	1184	2328
20	6686	3544	9828	9187	0506	6473	5356	8940
21	6503	0329	7899	8211	0852	8066	5706	1940
22	1658	4288	1856	5319	3512	8981	7468	3836
23	1319	1204	3344	8886	3946	6777	1700	0323
24	5030	4027	2077	9812	8645	3290	7191	6152
25	7866	2029	5156	2003	2940	0237	7670	2852
26	1983	8992	1017	7263	7699	4151	8132	7271
27	9944	0845	7468	3936	8002	0857	5784	4480
28	0330	9913	4990	7790	6932	0871	1988	9881
29	9903	7914	4138	6826	0230	1337	7413	8840
30	1614	7862	9500	4109	1037	2978	6075	0971
31	2096	1164	3788	6257	0632	0693	2263	5290
32	0511	0229	5951	6808	1409	7624	4903	4692
33	0524	4056	9140	6371	2099	8290	3611	6501
34	7381	7386	6568	1568	4160	0429	3488	3741
35	3311	3733	7882	6985	7874	7264	4587	9591
36	6874	2534	7485	9596	9086	2701	4967	1588
37	8987	3121	3628	0372	1059	6339	8973	4218
38	9205	2358	0593	3196	1632	8397	4390	0187
39	9749	7983	7076	9791	1530	8127	4474	1895
40	2183	2109	2874	5733	1567	7764	4939	9919
41	6926	3085	2079	3330	4432	9524	0327	9640
42	3373	3567	0371	5932	3923	7250	8578	5869
43	9771	5542	4715	5527	3763	3167	3679	4399
44	9353	5576	5474	0190	7274	6993	3920	7272
45	5761	6301	3558	6205	3012	6195	8461	2046
46	6850	8122	4455	2940	9945	9688	3588	8311
47	6616	6760	4938	0066	0391	8898	4753	7402
48	2633	4255	8755	8434	4334	8992	1260	0547
49	6837	4898	9527	3526	6536	7703	9941	8454
50	4523	7772	3888	7243	1330	7115	4897	6618

	1 2 3 4	5 6 7 8	9 10 11 12	13 14 15 16	17 18 19 20	21 22 23 24	25 26 27 28	29 30 31 32
1	1596	3069	7906	6656	5298	5090	8580	6756
2	4951	6993	5243	6375	5088	2073	8339	0322
3	9867	0399	6741	2579	7552	4171	1364	9390
4	2670	7969	2909	8705	0188	9808	7206	8104
5	5808	4329	6681	9352	9458	0863	8491	1166
6	8298	1125	9153	9517	1481	0879	2355	2615
7	3117	0239	0770	8034	9978	9120	0967	0334
8	2385	1979	1120	3109	1169	0151	3869	3360
9	0039	4461	8674	5296	8111	5748	7451	2141
10	2400	4971	0464	1849	7055	3093	6860	7777
11	5989	6749	8832	2760	5220	3344	5704	6359
12	0996	0851	9659	7107	0121	5224	1225	4881
13	6909	4971	4087	4783	9694	8725	4088	4023
14	7841	5930	8157	0130	8818	5682	5231	6721
15	4891	6223	9252	9259	2174	0304	0848	6429
16	1036	9133	5407	1734	5114	3940	1052	6210
17	9140	7896	0881	7064	5862	2466	9764	7913
18	1281	8613	3431	0104	0689	3742	4788	9887
19	9426	3819	5761	8019	3637	9217	1250	1852
20	9156	4867	9269	6149	4471	8007	5156	2117
21	7611	3508	9182	1738	5772	5037	9252	0914
22	5045	3524	8250	4053	4343	3222	9205	4775
23	5302	2660	1618	1595	0344	6798	3884	0570
24	3689	5028	6302	4552	9513	5867	5072	1420
25	0148	2449	5491	2607	5425	0310	9764	1875
26	2881	7835	1188	1705	2254	4336	4869	0663
27	7924	5505	0432	3101	0995	2741	1570	2507
28	1980	8420	7225	8292	2557	8286	9977	4910
29	0987	2467	1820	3694	7650	2971	1982	3115
30	7558	5563	2431	0144	0099	9578	9302	8922
31	9149	1081	0426	4201	1984	1069	3092	2143
32	6830	6866	0032	9777	1599	8792	5895	3951
33	3690	4634	8850	7257	1523	3725	8352	7958
34	6311	0073	2706	0558	1831	3718	5649	2346
35	4500	1635	9652	3850	3005	1152	9703	5892
36	2638	2413	0472	1386	7036	9050	0426	5529
37	5878	1097	8222	2523	4893	6114	5975	8436
38	4228	3005	7018	1359	9809	4135	4390	8052
39	1902	0565	9486	3143	0381	1076	4311	8009
40	6021	0790	3778	8780	4416	1079	3643	5781
41	6925	7225	7044	1013	8455	2282	4424	2742
42	6216	0623	7919	1403	9369	1368	3535	9378
43	3119	6623	8283	1162	5702	3438	2940	1399
44	3834	5149	0358	7261	9637	0449	8158	2765
45	9894	4662	2386	1148	5722	3917	8537	6513
46	8585	5029	4318	0608	1135	5188	9062	4824
47	1976	7922	3906	8808	2128	0110	4461	2906
48	5657	3262	3811	8320	2547	9713	1175	9142
49	5762	0776	2463	1786	3847	9388	4315	5001
50	9639	0038	7097	8784	9044	0376	4533	6807

	1 2 3 4	5 6 7 8	9 10 11 12	13 14 15 16	17 18 19 20	21 22 23 24	25 26 27 28	29 30 31 32
1	2002	3965	9830	5657	0106	3920	8316	9933
2	5558	1397	1616	3421	3179	0089	8577	3804
3	0754	3099	8955	5016	2501	3686	2497	6478
4	1551	0425	2703	6001	8768	0535	2809	5682
5	9887	3519	7728	1338	9894	4485	2318	5219
6	4109	5807	2066	4443	0552	1304	5387	2851
7	9694	5636	7209	6345	1296	4774	4254	3462
8	3077	7595	7436	1091	6957	6384	6631	6160
9	2799	3153	0609	5469	4965	4800	8714	9360
10	0427	9396	9498	8282	8204	4597	6375	9136
11	5748	3267	5974	9794	6701	6567	4691	5369
12	0418	8561	8849	8392	9816	7342	9414	9071
13	8516	4703	2341	6613	8192	3256	5725	7913
14	7801	4345	7510	9733	3441	8177	3886	2615
15	4218	0099	4947	0353	4201	8115	8989	9270
16	1353	2965	9832	8173	5700	7361	2514	2100
17	0297	8753	7503	6788	6699	3480	4938	4651
18	1258	5569	4135	7016	6081	4714	6238	3650
19	4020	9799	1473	0351	5895	4711	9096	5095
20	8374	4000	2392	1352	9626	9160	3161	4864
21	8573	9047	6273	5370	1692	8642	4723	6395
22	5908	6753	2968	0493	6963	0932	0530	6225
23	2323	0931	1318	8502	0393	7352	5943	9679
24	2631	0929	9749	9533	2543	0582	2726	4243
25	3216	6505	2356	5935	3123	2939	6167	7700
26	0971	7262	6057	0544	4519	1483	6533	7521
27	9900	3867	9348	0523	6698	9726	4095	1889
28	6595	1946	1833	6994	2662	3287	5559	2437
29	2135	3917	6708	2659	7562	2070	9136	8124
30	7277	3541	1868	6176	5605	3278	4894	0898
31	2114	9399	2242	2143	8724	1212	9485	3985
32	7280	0130	7791	6272	1446	8574	6895	5119
33	3049	5947	7154	2744	1040	0242	8679	4307
34	2626	7739	6694	5994	7517	1339	6812	4139
35	6938	8098	6140	2013	8824	1349	2077	0075
36	9423	9305	4635	7627	5754	6274	1842	3913
37	4900	5906	3203	4680	8972	2175	6758	1408
38	6735	3153	8194	3403	5709	3691	9809	3202
39	2029	0157	8942	9125	9147	2333	5833	1071
40	5131	8000	5060	5383	2425	5712	8165	6909
41	6196	7762	4053	2338	9339	4559	5769	0054
42	7873	0152	0061	8299	3340	8162	0809	6769
43	8364	7197	2065	4458	2517	1874	5165	2182
44	4472	5622	6875	1626	8839	5268	5193	3333
45	3527	6466	6874	0215	9079	4781	8888	5622
46	8279	1166	3175	9130	6135	1674	3075	3674
47	7979	4512	5231	8130	8459	0139	0959	7728
48	7026	4980	1357	1297	7974	6421	2094	3218
49	3794	0065	6435	5299	5271	4296	2281	8933
50	8439	9065	1010	2859	9417	1004	3007	1702

	1 2 3 4	5 6 7 8	9 10 11 12	13 14 15 16	17 18 19 20	21 22 23 24	25 26 27 28	29 30 31 32
1	8143	3118	6110	0194	3416	0339	6680	4612
2	6051	5834	8352	6581	4585	4658	9300	4932
3	0605	0879	2626	3030	4411	4159	4386	3404
4	3792	6680	3659	3062	2777	7867	4608	1277
5	6046	5717	2682	5798	8049	6173	5857	8074
6	2235	9821	6391	6040	9177	6517	7157	6996
7	2687	2747	0169	8971	6460	3437	3462	2344
8	0189	7143	7184	1023	8931	4962	8920	1095
9	7729	8060	4044	3152	8310	2594	0615	8715
10	2526	9432	1574	5994	9982	0756	8399	5312
11	0217	0304	6163	5161	1683	3768	6139	1152
12	0978	6748	2456	9039	0473	0465	3198	1573
13	2502	7279	0501	4999	2652	6650	8120	4230
14	9827	6926	7371	1268	8302	9187	2246	6232
15	5347	6297	9232	1637	8020	7825	2093	6075
16	5640	5808	1564	4386	2003	6081	6479	6919
17	9475	4368	9545	6804	9485	8448	9057	9223
18	9430	6100	1841	7868	4712	1206	9873	7045
19	0894	7237	5376	6557	9004	9733	4978	9924
20	8592	5732	5345	5569	4098	0501	7110	6674
21	9680	0124	6763	6507	2643	3178	2089	5817
22	8384	1125	5222	2384	0947	1218	7756	9433
23	0379	3275	2856	3413	6493	7404	7695	0288
24	6055	0859	4423	6024	1395	4231	9031	1500
25	5036	8269	3776	5405	9128	3124	3071	9485
26	2711	1814	0552	0406	0725	1165	6478	2689
27	8484	5660	3336	3835	6942	1392	4447	9137
28	2058	6568	5344	8596	4227	3679	9665	3584
29	2796	7359	0199	8165	8178	5225	3870	4688
30	4207	2886	4830	2216	1272	0522	7538	4012
31	0831	6750	5196	2322	9456	1220	6787	3423
32	5604	9600	3177	1709	3918	9186	9784	0582
33	3146	8476	6736	9818	8255	3332	2278	6724
34	3132	5611	5345	2307	3623	0516	1512	8062
35	4412	6176	4793	0022	4929	1961	3432	3195
36	8425	6856	9833	6739	1164	5023	1290	3290
37	7631	0411	3628	2938	6412	1969	5175	2752
38	2190	1020	5433	0584	2666	8951	1438	3283
39	6462	4477	5806	9375	1709	2526	4961	8882
40	2932	9330	5077	0968	0958	0838	6600	1028
41	0149	3267	7068	4224	1014	0182	3406	4861
42	8220	8945	0506	4480	4341	8587	4777	6065
43	4128	6099	8109	7300	7204	4285	1340	9715
44	3702	5150	1972	6500	3227	9543	8422	1928
45	1862	9264	0030	7912	8838	5048	2492	3421
46	1076	7181	7183	8963	7943	7135	5250	8078
47	8900	4562	1860	1311	5310	7267	8080	6078
48	5778	3118	7438	3795	0569	9107	2871	5258
49	7078	2820	7995	9146	7882	0957	4724	0429
50	5499	4691	5545	4521	7523	0274	3829	4495

ANEXO: Modelo de Tabla para Evaluación de daños en Productos Agropecuarios

PRODUCTO: _____

Detalle \ Muestra No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
a. Aspectos Gles.														
Peso, en g-k														
Diámetro, en mm.														
Longitud, en mm.														
Color														
Estado de Madurez														
b. Defectos Físicos														
Deshidratación														
Escaldadura														
Humedad externa														
Daños por frío														
Otros														
c. Defectos Fisiológ.														
Rebrotes														
Deformaciones														
Decoloraciones														
Verdeamientos														
Fibrosidad														
Marchitez														
Rajadu.por Crecim.														
Otros														
d. Defectos Biológ.														
Pudric.por Hongos														
" " Bacter.														
Daños Insectos														
" Pájaros														
" Roedores														
Otros														
e. Defectos Mecánicos														
Cortaduras														
Abrasiones														
Magulladuras														
Rajaduras														
Otros														

BIBLIOGRAFIA

1. Mansfield et.al. Estudio sobre pérdidas de Post-Cosecha de Papa en la República Dominicana. Documentos No. 24, Secretaría de Estado de Agricultura.- Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1976.

2. Díaz Daniel. Almacenamiento de Papa en la Sabana de Bogotá. Instituto de Investigaciones Tecnológicas. Bogotá, Colombia. Comunicación personal. 1972/74.

3. Amézquita Rafael. Un nuevo método para el almacenamiento de plátano y banano. Depto. de Mercadeo, Programa de Desarrollo. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 1973.

4. Ramsay, G.B., 1958. Fruit and Vegetables Diseases in the Chicago Market. Plant Disease Reptr. & Supplement 106, 62-74.

5. FAO.- 1974. El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación.

6. Mansfield G. et.al. Estudio sobre pérdidas de post-cosecha de tomate en la República Dominicana. Documento No. 27, Secretaría de Estado de Agricultura & Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Abril 1977.

7. Bourne, M. S. Post-harvest food losses. The neglected dimension in increasing the world food supply. Cornell International Agriculture mimeograph 53. April 1977.

8. Torrealba, J.P. Informe de la primera etapa de la misión GIDA/ALC a Centro América y Panamá en Tecnología de Post-Cosecha. Documento Interno. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. San José Costa Rica, Marzo de 1977.

9. Coursey, D.G. and Booth R.H. 1974. Post Harvest Losses in Perishable Produce. Pro. 6th British Insecticide Fungicide Conference. 3-673-382.

10. Amézquita, R. 1976. Informe IICA, República Dominicana, Proyecto Pérdidas de Post-Cosecha en Perecederos. Metodología Preliminar para estudiar Pérdidas de Post-Cosecha, 16 de Julio de 1976.

11. Biale, J. B. The Post-Harvest Biochemistry of Tropical and Sub-tropical Fruits. Adv. Food Res. 10: 293-354.

12. Cruess, W. V. 1958. Comercial Fruits and Vegetables Products. McGraw Hill Book Company. New York.

13. Cotton, R.T. 1948. Storage Losses of Grain.The World Picture, Trans. Am. Assoc. Cereal Che. 6(2) 100-107.

14. Pimentel, D.W., Drischils, W., Krurnel, J. and Kutsaman. 1.975. Energy and Land Constrains in Food Protein Production Science. 190: 754-761.

15. Cochran G. William, Cox M. Gerteude, 1978. Diseños Experimentales. México.

16. Cochran G. William. 1974. Técnicas de Muestreo. Cuarta Impresión. México.

17. Kish Leslie. 1975. Muestreo de Encuestas.

18. Instituto Colombiano de Normas Técnicas 1974. Control Estadístico de la Calidad. Bogotá.

19. Icontec. Norma 756 Frutas y Hortalizas Frescas Toma de Muestras.

20. Department of Defense EE.UU.-Military Standard 105.C sampling Procedures and tables for inspection by attributes-Washington- Julio 18 1.961

FECHA DE DEVOLUCION

22 AGO 1997			

MENDOZA, G. y MORENO, J.
AUTHOR
Consideraciones metodológicas
TITLE para estudios de post-cosech
en productos perecederos.

DATE DUE	BORROWER'S NAM
28 MAYO 1997	M.E.M

FECHA DE DEVOLUCION

23 FEB 1997			

MENDOZA, G. y MORENO, J.
AUTHOR
Consideraciones metodológicas
TITLE
para estudios de post-cosech
en productos perecederos.

DATE DUE	BORROWER'S NAM
28 MAYO 1997	M. E. M