



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

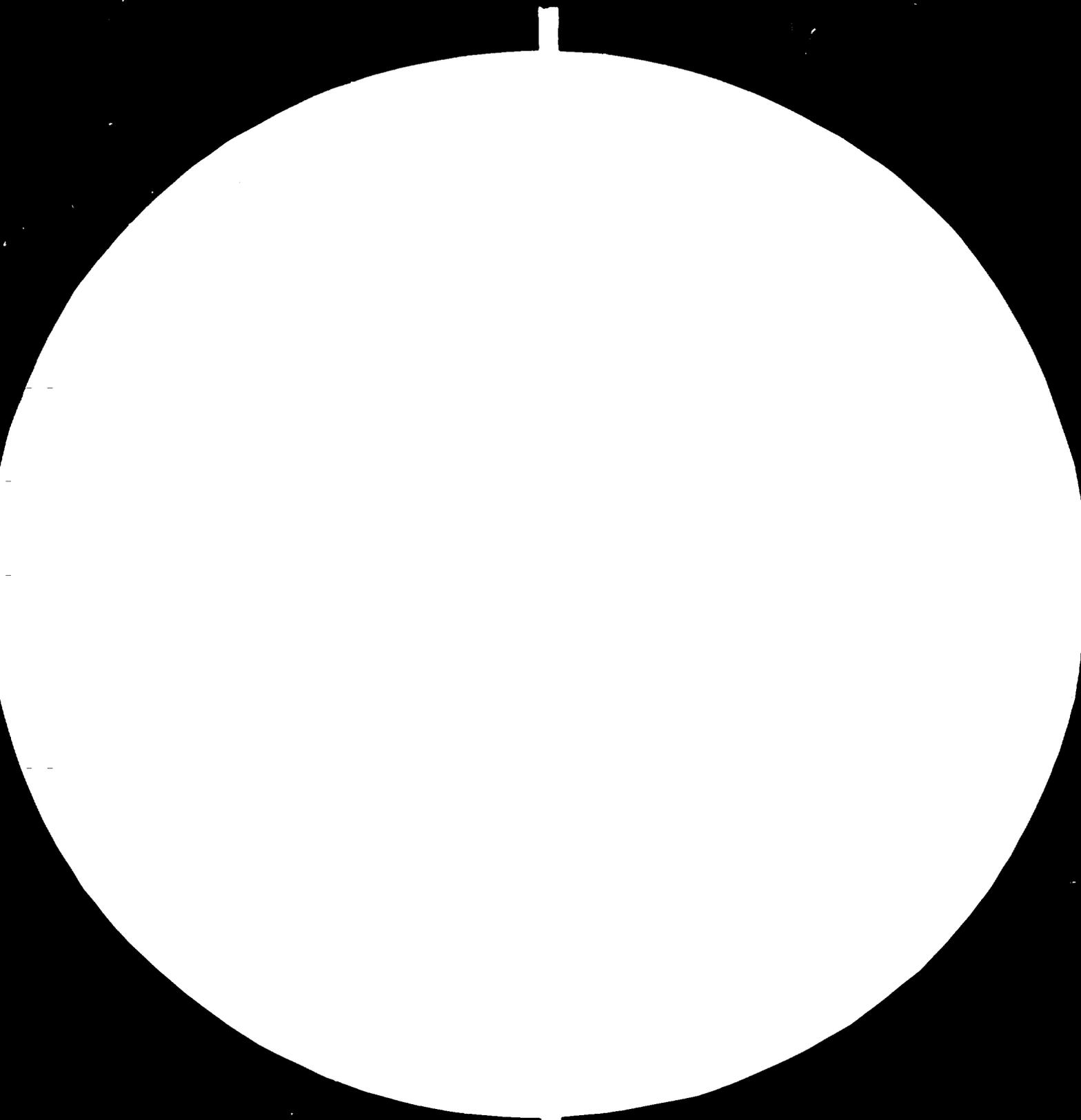
## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)





3.6



4



MICROCOPY REPRODUCTION OF THIS PAGE

AVAILABLE FROM NATIONAL ARCHIVES

COLLECTIONS SERVICE CENTER

1000 COLLEGE AVENUE, COLLEGE PARK, MARYLAND 20740

69814

Distr. RESERVADA

DP/ID/SER.A/223  
19 septiembre 1979  
ESPAÑOL  
Original: INGLES

ASISTENCIA A LA INDUSTRIA DE LOS PLASTICOS .

SI/COL/74/003

COLOMBIA

15 JUL 1980

Informe técnico: Plásticos para envases

Preparado para el Gobierno de Colombia por la Organización  
de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial,  
organismo de ejecución del Programa de las  
Naciones Unidas para el Desarrollo

Basado en el trabajo del Sr. Jacques M. Botrel,  
experto en envases plásticos

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

Viena

00082

Notas explicativas

En este informe se han empleado las abreviaturas siguientes:

CPV	cloruro de polivinilo
PE	polietileno
PEAD	polietileno de alta densidad
PEBD	polietileno de baja densidad
PS	poliestireno
PP	polipropileno

---

La mención de empresas en el presente documento no entraña juicio alguno sobre ellas ni sobre sus productos por parte de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUFI).

#### RESUMEN

La misión del experto en envases plásticos forma parte del proyecto del PNUD "Asistencia a la industria de los plásticos" (SI/COL/74/003), del que la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) es organismo de ejecución. La institución de contraparte fue Acoplásticos, en representación del Ministerio de Desarrollo Económico de Colombia.

El propósito de la misión era proporcionar asesoramiento técnico a los fabricantes de envases plásticos y determinar el marco necesario para el establecimiento en el futuro de un centro tecnológico para la industria de plásticos en Colombia.

El experto describe brevemente las empresas que visitó (tamaño, máquinas, organización) y señala la necesidad de un estudio de mercado, la falta de asistencia técnica por parte de los proveedores, el reducido número de tipos de materiales plásticos disponibles y la inexistencia del control de calidad de materias primas y productos acabados.

Se determinaron seis funciones principales para el futuro Centro: capacitación de técnicos, desarrollo del control de calidad, servicio de información y documentación, servicio de asesoramiento técnico, investigaciones sobre materiales básicos y promoción de la transferencia de tecnología mediante contactos personales.

Para el desarrollo de la industria de los plásticos, el experto recomienda que se realicen estudios del mercado para determinar las líneas de productos nuevos que se deben fabricar y promover. Entre sus recomendaciones para el Centro tecnológico futuro figuran las siguientes: debe crearse por etapas; debe servir como núcleo de una asociación futura de envasado; para su establecimiento, debe obtenerse apoyo financiero de las empresas que se beneficiarán de sus servicios.

Indice

<u>Capítulo</u>	<u>Página</u>
INTRODUCCION	5
I. OPINIONES SOBRE LA INDUSTRIA COLOMBIANA DE PLASTICOS	8
II. FUNCION DE UN CENTRO TECNOLOGICO PARA LA INDUSTRIA DE LOS PLASTICOS	11
III. RECOMENDACIONES	13
Anexo Programa de la misión	15

## INTRODUCCION

### Antecedentes del proyecto

El proyecto "Asistencia a la industria de los plásticos" (SI/COL/74/003) surgió a raíz de conversaciones entre representantes de la industria colombiana de plásticos y funcionarios de la ONUDI durante el Simposio sobre el Desarrollo de las Industrias de Transformación de Materiales Plásticos en América Latina, celebrado en diciembre de 1972 en Bogotá. La demanda de productos plásticos en el país ha venido aumentando rápidamente, en especial en los sectores de materiales de construcción y envasado, y en las industrias agrícolas y de utensilios y las exportaciones tanto de materias primas de plástico como de productos acabados muestran una constante tendencia ascendente. Entre las materias primas de plástico que se producen en el país se cuentan cloruro de polivinilo, poliestireno, polietileno, productos termofijadores y aditivos químicos como plastificantes y estabilizadores. En vista de que varios fabricantes de plásticos tropiezan con una serie de problemas en materia de capacitación de personal, control de calidad, técnicas de aplicación, diseño y fabricación de moldes, selección y mantenimiento de equipo, y nuevas tecnologías de fabricación de plásticos, se decidió que se debía prestar asesoramiento a la industria de acuerdo con las necesidades de cada planta. Se preparó un programa para el envío en misión de unos 16 consultores a Colombia durante un mes aproximadamente. Las conclusiones de estos expertos se deberán utilizar para preparar un documento de proyecto para el posible establecimiento de un centro de tecnología de los plásticos en Bogotá, que proporcionaría a la industria de los plásticos los servicios y el asesoramiento técnicos necesarios.

### Programa

Después de haber recibido orientación inicial durante un día en la Sede de la ONUDI, en Viena, el experto en envases plásticos inició su misión de dos semanas el 12 de agosto de 1979.

La institución nacional de contraparte fue la asociación profesional Acoplásticos en representación del Ministerio de Desarrollo Económico de Colombia. El programa de la misión fue prolongado posteriormente por Acoplásticos por dos días más (véase el anexo) para visitar una empresa de plásticos de Cartagena y poder celebrar entrevistas de recapitulación

con la funcionaria auxiliar del programa de la ONUDI, Sra. Martine Dirven, y el Gerente de Acoplásticos, Sr. Beltrán, así como con Incotec, el Instituto Colombiano de Normalización Técnica. El experto partió de Colombia el 25 de agosto de 1979.

#### Finalidad de la misión

Según su descripción de empleo, el experto debía:

- a) Participar en reuniones de información y consulta para examinar la evolución reciente de la utilización de plásticos para envases y los medios de adaptarlos a las necesidades del país, poniendo énfasis particular en los aspectos relacionados con los productos agrícolas y alimenticios destinados al consumo y a la exportación nacional, y en la selección de materias primas, procesos y diseños;
- b) Ayudar a la industria de los plásticos en la selección de materias primas, equipo, moldes y tecnología apropiados para satisfacer las necesidades de los mercados nacional y de exportación;
- c) Determinar el nivel de desarrollo de este sector, a fin de preparar recomendaciones sobre la intensificación de esfuerzos en campos que se consideren prioritarios, y proporcionar pautas para la labor futura;
- d) Pronunciar conferencias sobre temas relativos a este sector y sugerir bibliografía técnica;
- e) Visitar a los usuarios y establecer contactos con otras entidades privadas y oficiales, en los casos convenientes;
- f) Sentar las bases para programas futuros de capacitación en este sector;
- g) Sugerir el equipo e instrumental esenciales que debe tener el futuro Centro tecnológico de plásticos para fines de asistencia, desarrollo y capacitación en materia de aplicación de los plásticos para la fabricación de envases.

La misión del experto tuvo, pues, el doble propósito de prestar asistencia técnica en la esfera de los plásticos para la fabricación de envases y de reunir la información de antecedentes necesaria para el establecimiento de un Centro tecnológico de plásticos en el futuro.

Ambos objetivos se alcanzaron: en visitas a diez plantas, el experto prestó asesoramiento en más de 50 casos sobre la forma de mejorar la producción de envases y pudo determinar las necesidades de un posible Centro de plásticos, así como sus funciones más importantes, y sugerir las medidas necesarias para su establecimiento.

El programa preparado por Acoplásticos fue apropiado, no obstante la cancelación de la primera cita. Las diversas empresas habían organizado el transporte del experto en las localidades visitadas. Sin embargo, fue de lamentar que las visitas se hubieran limitado exclusivamente a los elaboradores de productos acabados, ya que las reuniones con los fabricantes de plásticos habrían resultado sumamente útiles. En realidad, la mayoría de las dificultades de elaboración observadas se podrían haber obviado con un mejor control de calidad en los laboratorios de los fabricantes de resina.

También se podrían haber establecido algunos contactos con las industrias alimentaria, farmacéutica y de productos químicos, para poder determinar sus problemas y necesidades.

## I. OPINIONES SOBRE LA INDUSTRIA COLOMBIANA DE PLASTICOS

Es difícil para el experto formular un juicio sobre la industria colombiana de plásticos dado que las visitas se limitaron a sólo diez fábricas. Cabe señalar que existen algunas empresas bastante grandes, que están bien organizadas, trabajan con una serie sincronizada de máquinas y son perfectamente capaces de competir con compañías europeas o norteamericanas, y otras, de tamaño más modesto, que o trabajan eficientemente o adolecen de algunas deficiencias, debido especialmente a la falta de técnicos calificados.

De las diez firmas que visitó, tres habían preparado una lista de consultas para formularlas al experto, quien pudo prestarles asesoramiento sobre unos 50 problemas relacionados con la mejora de su producción.

Deben señalarse tres hechos importantes:

- a) Algunas empresas han efectuado grandes inversiones sin un estudio a fondo del mercado. El resultado es que una empresa cubre en su especialidad el 50% del mercado colombiano y otra el 600%;
- b) Todas las empresas (sin excepción) experimentan dificultades debido a todas o alguna de las siguientes deficiencias: la cantidad limitada de tipos de materias primas disponibles (materiales plásticos, películas, pigmentos, etc.); la calidad insatisfactoria de las materias primas; maquinaria inadecuada. En todos los casos, sería necesario que los elaboradores recibieran asistencia técnica de los proveedores y que la industria colombiana de polímeros y los importadores aumentaran la cantidad de tipos de materias primas para facilitar las operaciones de elaboración;
- c) Con una sola excepción, es inexistente el control de calidad tanto de materias primas como de productos acabados. Por consiguiente, parece importante promover la introducción de ciertos controles, tales como:
  - i) Control de materias primas (viscosidad, índice de fusión, reología, etc.) para establecer cierto nivel de calidad y mantener una calidad constante, con lo cual se evitarían dificultades durante el proceso de elaboración;
  - ii) Control de envases (imprimibilidad, forma de las botellas, resistencia a los choques, etc.) para facilitar la selección de los envases más apropiados para un producto específico (alimentos, productos químicos, cosméticos, medicamentos, etc.) y evitar el empleo de un sistema de envasado inadecuado que puede traducirse en el desperdicio del producto correspondiente durante las operaciones de envasado, transporte o almacenamiento (botellas que no cumplen las especificaciones, cierres defectuosos de bolsas, escasa resistencia al choque).

La organización colombiana Proexpo es plenamente consciente del problema y trata de fomentar con Icontec, organización colombiana de normalización, cierto número de normas para ampliar la exportación de productos envasados.

Mediante información apropiada y fidedigna se deben poner de relieve las ventajas de un procedimiento consistente en la aplicación de especificaciones voluntarias, que indudablemente beneficiaría tanto a la industria de envases como al sector de exportaciones de alimentos.

Por otra parte, Icontec estableció hace varios años un curso especial sobre control de calidad y normas. Se debe fomentar este tipo de capacitación en la industria de plásticos a fin de que los ingenieros se familiaricen con los métodos nuevos de control estadístico de calidad. También deben sugerirse recomendaciones o regulaciones de seguridad, ya que son totalmente desconocidas en las industrias de fabricación de envases para alimentos y medicamentos.

Quizá sea útil indicar la distribución actual del empleo de los plásticos en la fabricación de envases:

	<u>Toneladas/año</u>	<u>Porcentaje</u>
Películas y láminas	22.000 a 26.000	41,7 a 51,4
Botellas y envases termoformados	13.000	25,2
Varicos	13.000 a 17.000	24 a 33

En cuanto a películas plásticas, las de polietileno de baja densidad (PEBD), que son las más utilizadas, representan entre el 50% y el 56% del total.

A primera vista, parece que:

- a) No se debe esperar un aumento del empleo de películas para envases;
- b) Se debe disminuir el porcentaje de PEBD y aumentar el de PEAD, PP y otros productos plásticos;
- c) Se deben realizar investigaciones para obtener láminas o películas coextruidas más apropiadas para mejorar el envase para alimentos y medicamentos;
- d) Se debe desarrollar el mercado de botellas de plástico desechables, especialmente para aceite, vinagre, lubricante para motores, refrescos carbonatados, etc.;
- e) Otra campo que debe considerarse es el de películas termocontraíbles para bolsas de cargas embandejadas para fertilizantes o productos químicos.

Todas las empresas visitadas demostraron gran interés en las muestras, catálogos o datos estadísticos proporcionados al experto por distintas compañías europeas y norteamericanas. Las empresas visitadas se mostraron

particularmente dispuestas a buscar nuevos medios de elaboración y utilizar materiales plásticos para envases. En general, los procesos se prestan a la transferencia de tecnología, por ejemplo, mediante concesiones de licencias de elaboración, y adquisición o alquiler de modelos o moldes, y hasta se aceptaría la compra de moldes usados. Algunas firmas también considerarían la posibilidad de ofrecer acciones a compañías industriales extranjeras como contrapartida por la transferencia de tecnología.

## II. FUNCION DE UN CENTRO TECNOLÓGICO PARA LA INDUSTRIA DE LOS PLÁSTICOS

En la esfera del envasado, un Centro tecnológico para la industria de los plásticos podría ofrecer distintas formas de asistencia a la industria colombiana de plásticos, así como a otros usuarios como las industria alimentaria y farmacéutica.

### Capacitación

Se podría proporcionar capacitación a dos categorías de profesionales:

- a) Técnicos (capacitación relacionada con los plásticos: su naturaleza, elaboración, control, etc.);
- b) Ingenieros (seminarios, simposios, conferencias sobre un problema específico).

Más adelante, el Centro técnico también podría organizar en las universidades colombianas un semestre de conferencias y trabajo práctico para estudiantes de ingeniería sobre temas como los siguientes:

#### Métodos de polimerización

Naturaleza de los polímeros y aditivos, y sus propiedades químicas y físicas.

Elaboración de plásticos (inyección, extrusión, calandrado, laminación, impresión, sellado, soplado, etc.)

Aplicaciones de los plásticos (envasado, construcción, agricultura, transporte, etc.)

#### Control de calidad y normalización:

Control estadístico de calidad (con Incotec)

Normas

Reglamentaciones de seguridad (envase de alimentos y medicamentos)

Higiene industrial

### Control de calidad

El centro podría controlar la calidad de las materias primas (propiedades químicas y físicas) y de los productos acabados (resistencia al choque, permeabilidad del gas, etc.). El laboratorio del Centro también podría servir para la capacitación de técnicos de control, a solicitud de las empresas. También podría cumplir la función de asesorar a la industria de los plásticos para resolver problemas de calidad y control.

#### Información y documentación

En los locales del Centro se podría organizar una colección de catálogos, reseñas estadísticas, revistas y libros especializados para proveer información sobre avances recientes relacionados con materiales, métodos de elaboración, máquinas, aplicaciones, etc.).

Se podría publicar un boletín mensual de información que sería muy bien recibido por los elaboradores.

#### Oficina de asesoramiento técnico

En algunos casos, esta oficina podría resolver todo tipo de problema (imprimibilidad, extrusión, etc.), en un tiempo muy breve.

#### Investigación

Se podría realizar investigaciones sobre métodos nuevos para mejorar los materiales básicos (resinas, estabilizadores, etc.) así como los procesos de elaboración (laminación, coextrusión, imprimibilidad, etc.).

#### Lugar de reunión

Otra función del Centro podría ser la de servir como lugar de reunión para industriales colombianos y de compañías extranjeras a fin de promover contactos personales que facilitarían la transferencia de tecnología. Estos contactos se podrían hacer, por ejemplo, con ocasión de cualquier tipo de coloquio de corta o larga duración.

### III. RECOMENDACIONES

#### Desarrollo de la industria de envases plásticos

1. Antes de introducir nuevas líneas de productos para envases, debe realizarse un estudio serio del mercado para determinar la inversión más apropiada. En este estudio se debe tener en cuenta la pérdida de alimentos o de productos industriales como consecuencia de un sistema de envase deficiente.

Asimismo, se debe comparar el costo del envase utilizado en la actualidad, incluso las pérdidas, con el del precio estimado de materiales de envase nuevos.

2. Se deben determinarse las líneas de productos en cuyo desarrollo la ONUDI podría prestar asistencia mediante el envío de misiones de expertos técnicos.

Entre las líneas de productos nuevos que se podrían desarrollar figuran las siguientes:

Materiales compuestos revestidos (cartón revestido con PEBD para envases Pure-Pak)

Botellas de PEBD para leche

Materiales compuestos por coextrusión (láminas de PS para termoformación)

Materiales compuestos por laminación (película de poliéster + película de nylon de PE o PP + PE)

Bolsas de PEBD reforzadas con fibras (algodón sintético o refuerzo de cintas de fibrillas de PP)

3. Debe facilitarse la transferencia de tecnología entre países desarrollados y la industria colombiana mediante el establecimiento de estrechos contactos al más alto nivel, es decir, entre los propios empresarios extranjeros y colombianos.

#### Futuro centro tecnológico

4. El Centro deberá establecerse gradualmente empezando, por ejemplo, por el departamento de documentación, que aunque probablemente sería la parte menos costosa del centro, despertaría un interés inmediato. Casi al mismo

tiempo deben instalarse algunos elementos de equipo. La capacitación de técnicos y los servicios de control de calidad y asesoramiento técnico deben planearse en una etapa posterior.

5. La función más importante del Centro debe ser la capacitación de técnicos.
6. Otra actividad importante debe ser la prestación de asesoramiento a empresas industriales, a las que se debe ayudar en la solución de los muchos problemas que se plantean todos los años.
7. Como punto focal del control de calidad de materiales de envasado, el Centro debe contribuir a mejorar la calidad de productos envasados formulando recomendaciones específicas a la industria.
8. El Centro también debe ser el núcleo de una asociación de envasado que pueda trabajar no sólo en beneficio de la industria de los plásticos sino también de otras industrias de materiales tradicionales como vidrio o cartón.
9. Para facilitar el establecimiento del Centro, se deben solicitar donaciones (en dinero o máquinas) a las empresas que han manifestado especial interés en su creación, a las que se podría pedir que participasen como fundadores asociados.

Anexo

PROGRAMA DE LA MISION

Viernes 10 de agosto - Viena

Reunión de orientación con los Sres. Marchich y Youssef de la ONUDI

Lunes 13 de agosto - Bogotá

Reunión de orientación con la Sra. Martine Dirven de la ONUDI

Reunión de orientación con el Sr. Alberto Beltrán Riveros de Acoplásticos

Martes 14 de agosto - Bogotá

Visita a Filmtex, fabricante de películas de CPV

Reunión en Montclat, fabricante de películas y bolsas de PEBD

Miércoles 15 de agosto - Bogotá

Feriado nacional en Colombia. Reunión con la Sra. Dirven de la ONUDI

Jueves 16 de agosto - Bogotá

Visita a Pure Pak Cy, fabricante de cajas de cartón cubierto con PE

Reunión en Vaniplast, fabricante de utensilios domésticos

Visita a Ajouer, fabricante de cajas alveolar de PS para la industria de huevos

Viernes 17 de agosto - Medellín

Reunión en Industrias Plásticas "Gacela" Ltda., fabricante de juguetes termoplásticos, vajillas, artículos dentales, cubiertos y botellas de plástico

Sábado 18 de agosto - Medellín

Reunión en Proplas, fabricante de cubiertos y botellas de plástico

Lunes 20 de agosto - Cali

Reunión en Carvajaz, impresor y fabricante de láminas impresas y cubiertas transparentes de plástico

Martes 21 de agosto - Cali

Reunión en Reciplas, fabricante de recipientes de plástico

Miércoles 22 de agosto - Cali

Reunión en Plásticos Especiales Ltda., "Plasticel", fabricante de películas y bolsas de PE y PP

Jueves 23 de agosto - Cartagena

Reunión en Polymer S.A, fabricante de películas de PE y PP, y cordeles  
de fibrillas de PP

Viernes 24 de agosto - Bogotá

Reunión de recapitulación con la Sra. Dirven de la ONUDI

Reunión de recapitulación con el Sr. Beitrán de Acoplásticos

Reunión en Icontec



