



**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

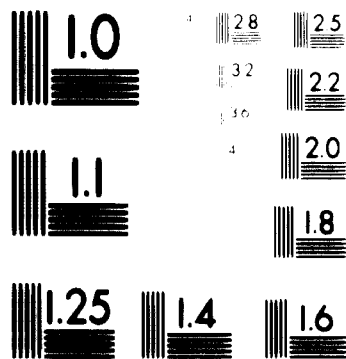
Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## 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)

1 OF 1



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART  
NATIONAL BUREAU OF STANDARDS  
STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010a  
(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)

24x  
F

**PROYECTO DEL CENTRO DE TECNOLOGIA DE PLASTICOS**

**INSTITUTO DE FOMENTO NACIONAL**

**Managua - Nicaragua**

**03539**

**Informe**

**ESTUDIO DE LA INDUSTRIA NICARAGUENSE DE  
TRANSFORMACION DE PLASTICOS Y DE  
SUS NECESIDADES**

**29 de Noviembre 1971 - 18 de Febrero de 1972**

**por**

**Juan Bolanos**

**Departo de las Naciones Unidas  
(UNFIDA)**

2725

**Este informe no ha sido todavía aprobado por la División de Cooperación Técnica de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, quien no necesariamente está de acuerdo con los puntos de vista aquí expresados.**

**Managua, 7 de Febrero de 1972**

## INDICE

Propósito de la misión	1
<b>1. <u>Situación actual de la industria Mexicana de transformación de las plásticas</u></b>	<b>3</b>
<b>1.1 <u>Número de empresas</u></b>	<b>3</b>
<b>1.2 <u>Equipo instalado</u></b>	<b>3</b>
2.1 Moldeo por compresión	3
2.2 Moldeo por inyección	3
2.3 Moldeo por soplado	4
2.4 Extrusión	4
2.5 Moldeo por rotación	4
2.6 Termoforado	4
2.7 Espumas	4
2.8 Laminado	5
2.9 Técnicas secundarias	5
2.10 Equipo para construcción de moldeo	5
<b>1.3 <u>Vida de las máquinas y capacidad del equipo</u></b>	<b>6</b>
3.1 Vida de las máquinas principales	6
3.2 Plano de reposición del equipo	6
<b>1.4 <u>Consumo de materias primas plásticas</u></b>	<b>8</b>
4.1 Consumo por materia	8
4.2 Consumo por técnica de transformación	8
4.3 Consumo por aplicaciones	10

<b>I.5</b>	<b><u>Personal operario</u></b>	<b>11</b>
<b>5.1</b>	<b>Importancia</b>	<b>11</b>
<b>5.2</b>	<b>Calificación</b>	<b>12</b>
<b>5.3</b>	<b>Formación del personal</b>	<b>12</b>
<b>II.</b>	<b><u>Asistencia a la Industria</u></b>	<b>14</b>
<b>II.1</b>	<b><u>Mejoramiento de la balanza del comercio exterior.</u></b>	<b>14</b>
<b>1.1</b>	<b>Estadísticas del comercio exterior</b>	<b>14</b>
<b>1.2</b>	<b>Comprobaciones hechas al estudiar esos datos</b>	<b>14</b>
<b>II.2</b>	<b><u>Seminarios para Industriales</u></b>	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>Participación del experto</b>	<b>17</b>
<b>2.2</b>	<b>Situación actual de la industria nicaragüense</b>	<b>17</b>
<b>2.3</b>	<b>Evolución del equipo de transformación y de los procesos tecnológicos</b>	<b>17</b>
<b>2.4</b>	<b>Nuevas aplicaciones de los plásticos, particularmente en agricultura y en construcción</b>	<b>17</b>
<b>2.5</b>	<b>Control de resistencia de los plásticos a la intemperie</b>	<b>18</b>
<b>II.3</b>	<b><u>Asistencia directa a las empresas.</u></b>	<b>18</b>
<b>II.4</b>	<b><u>Información para la Cámara de Industrias.</u></b>	<b>18</b>
<b>III.</b>	<b><u>Recomendaciones finales.</u></b>	<b>21</b>
<b>III.1</b>	<b><u>Necesidades de la Industria Plástica Nicaragüense</u></b>	<b>21</b>
<b>III.2</b>	<b><u>Proyectos y tareas del "Centro Tecnológico de Plásticos y organismos anexas"</u></b>	<b>21</b>
<b>2.1</b>	<b>Servicio de documentación</b>	<b>21</b>
<b>2.2</b>	<b>Laboratorio de ensayos y de control de calidad</b>	<b>21</b>

2.3	Organización de la formación del personal	22
2.4	Promoción de las producciones de la industria	22
III.3	<u>Examen para el Centro de Tecnología</u>	22
III.4	<u>Adiestramiento del personal del Centro de Tecnología</u>	22

**Anexos:**

1. Directorio de las empresas nicaragüenses y de los artículos plásticos manufacturados por ellas.
2. Formación al nivel del personal sin calificación destinado a operar las máquinas de transformación.
3. Programa de cursos para proyectistas y matriceros.
4. Ejemplo de cursos de trabajos prácticos para personal especializado.
5. Texto de un curso sobre la extrusión.
6. Programa de información sobre las técnicas de los plásticos para ingenieros y técnicos, en la Escuela Nacional de Materias Plásticas de Oyonnax (Francia), en 1970.
7. Comercio exterior de Nicaragua y de América Central
8. Conferencia en el Auditorio de la Cámara de Industrias el día 11 de enero de 1972: "Evolución del equipo de transformación y de los procesos tecnológicos".
9. Conferencia en el Auditorio de la Cámara de Industrias el día 20 de enero de 1972: "Nuevas aplicaciones de los plásticos, particularmente en agricultura y en construcción".
10. Conferencia en el Auditorio de la Cámara de Industrias el día 27 de enero de 1972: "Control de resistencia de los plásticos a la intemperie".
11. Estudio sobre la bolsa desechable para basura.
12. Documentación entregada por el Experto a la Cámara de Industrias

13. Calificación requerida para un Experto de asistencia técnica al "Instituto Mexicano de Salto", en León.

El experto comenzó su misión en el terreno, el día 29 de Noviembre de 1971, y la terminó el día 18 de Febrero de 1972.

Inicialmente el experto debería traer esencialmente su asistencia técnica a los industriales de la extrusión y, en general, a los fabricantes de productos semi-terminados, y de participar en los seminarios sobre estos puntos.

Al hecho de que otro experto, Allan L. Griff, especialista de la extrusión y del termoplástico, fue reclutado para el mismo trabajo y que llegó al terreno diez días antes, modificó sensiblemente el programa de trabajo previsto al punto NIC-053-A. Tanto mejor que la contraparte, INFONAC, pidió que el trabajo de la misión fuera extendido, no solamente a los transformadores de PVC, sino a todos los industriales, usando otros tipos de plásticos.

Las visitas efectuadas por el grupo completo de los tres expertos, Leslie Breden, Allan L. Griff y Jean Delorme, bajo la dirección del Dr. Karl A. Mohr, jefe de misión, demostraron la falta de consistencia bastante general de los deseos de los industriales en el tema de asistencia técnica. El día 2 de Diciembre de 1971, una reunión de la Cámara de Industrias Sección Plásticas, con los miembros de la misión, demostró igualmente que la oportunidad y los propósitos de esta misión eran muy controvertidos. Entonces los programas de trabajo fueron modificados sensiblemente, no en el fondo, sino en la forma.

Pues fue así que el experto firmante del presente informe, fue encargado de proceder primero a una encuesta general sobre las industrias de la transformación de los plásticos en Nicaragua. Los propósitos de dicha encuesta son múltiples:

- 1) Informar a INFONAC y a la Cámara de Industrias sobre la situación actual de esta industria para una reactualización de los datos de la encuesta efectuada en el año 1964 por el mismo experto, en el marco de la Misión Conjunta de Programación para Centro América, la cual tenía su sede en Ciudad Guatemala. Permitir así definir la importancia relativa de los distintos sectores: compresión, inyección, extrusión, etc., a fin de determinar las necesidades reales del futuro Centro Tecnológico de Plásticos que será creado por INFONAC.
- 2) Conocer los problemas de las distintas empresas, a fin de señalar a cada experto del grupo, las necesidades en su propia especialidad.
- 3) En el sector de la competencia del experto firmante, traer simultáneamente a cada empresa, una asistencia técnica directa, informaciones relativas a las máquinas necesarias en vista de la expansión de la producción, a las posibilidades de desarrollo de nuevos procedimientos, o a la realización de aplicaciones nuevas, permitiendo ensanchar el mercado de la empresa.



- 4) Conocer las necesidades de formación de personal en vista de una eventual intervención de la Cámara de Industrias y hacer propuestas al respecto.
- 5) Determinar las necesidades eventuales de control de calidad de los productos manufacturados en vista de establecer normas.

Además el experto habría que traer su contribución a los diversos seminarios programados por el Dr. Karl A. Mohr, y particularmente a los relativos a :

- evolución de los equipos y máquinas, como los procedimientos de transformación.
- aplicaciones nuevas en agricultura, construcción,
- decoración de los plásticos,
- ensayos de resistencia a la intemperie en el caso de un control de calidad.

Por fin el experto ofreció preparar la base de una documentación sobre las diversas técnicas de la transformación del marco de su misión, sobre los métodos de formación de personal, trabajando según dichas técnicas, para facilitar al INEORAC, sus intervenciones ulteriores acerca de las industrias concernientes.

En el curso de las visitas de empresas, el experto fué acompañado por un contraparte del INEORAC, el Ingeniero Ernesto Martínez, del cual el dinamismo y la eficiencia, facilitaron mucho las entrevistas con los directores de las fábricas contactadas.

En Managua, D.N. el día

## I. SITUACION ACTUAL DE LA INDUSTRIA NICARAGUENSE

### DE TRANSFORMACION DE LOS PLASTICOS

#### I.I Número de empresas

A fines del año 1971, hay 28 empresas instaladas. Las más antiguas son 3 fábricas de rótulos acrílicos y una pequeña empresa de solinura ya en funcionamiento en 1950. Las primeras plantas de carácter industrial fechan del año 1958-59. El crecimiento del número de empresas fué el siguiente: 1958 - 5; 1959 - 6; 1960 - 8; 1961 - 9; 1962 - 11; 1963 - 13; 1964 - 19; 1965 - 21; 1966 - 25; 1967 - 26; 1968 - 26; 1969 - 28; 1970 - 28; 1971 - 28. La planta de PVC (Policasa) fecha desde 1969.

El anexo 1 es un directorio de las empresas Nicaraguenses y de los artículos manufacturados por ellas.

#### I.II Equipo instalado

##### 2.1 Moldeo por compresión

Hay solamente 2 compañías trabajando esta técnica.

La repartición de las máquinas por potencia, es la siguiente:

Prensas automáticas de 2 a 4 toneladas por puesto	2
" de 50 toneladas	1
" " 150 "	1
total	<u>4</u> prensas

Una planta produce discos fonográficos con 4 prensas de discos.

##### 2.2 Moldeo por inyección

5 empresas utilizan esta técnica. Su equipo se reparte del modo siguiente, por capacidad de moldeo:

Prensas de menos de 20 gramos	5
" " 20 a 30 gramos	-
" " 31 a 60 "	7
" " 61 a 90 "	2
" " 91 a 120 "	4
" "121 " 150 "	-
" "151 " 200 "	2
" "201 " 250 "	3
" "251 " 300 "	2
" "301 " 500 "	2
" "501 " 750 "	2
" "751 "1000 "	2
" más de 1 kg.	-
total	<u>31</u>

### 2.3 Moldeo por soplado

3 compañías emplean esta técnica.

La repartición de las máquinas por capacidad de soplado es la siguiente:

Menos de 1 litro	1.
de 1 litro a 1.99 litros	3
de 2 litros a 2.99 litros	1
de 3 litros a 3.99 litros	2
más de 4 litros	1
total	8

Solamente una máquina sopla botellas de PVC rígido de un litro.

### 2.4 Extrusión

Este sector es más importante; cuenta con 8 empresas con el equipo siguiente:

extrusoras de diámetro de tornillos menos de 30 mm.	2
" " 30 a 39 mm.	6
" " 40 a 59 mm.	8
" " 60 a 74 mm.	5
" " 75 a 89 mm.	1
" " 90 a 119 mm.	5
" " 120 mm. y más	-
" para calzados con carrers de moldeo	5
" " de dos moldes	6
total	38

La mayoría de las máquinas sirven para la producción de películas (15), dos para fibrillas de polipropileno, 9 para tuberías. Una máquina está equipada para laminar hojas en plans, otra con cabezal en cruz para aislamiento de alambres.

#### Moldeo por Rotación

2.5 Esta técnica está empleada solamente por 1 empresa equipada con 3 hornos, pudiendo realizar artículos moldeados de plantisol vinílico o de polietileno, hasta una capacidad de más o menos 2 litros.

### 2.6 Termoformado

Las fábricas de rótulos acrílicos practican el formado por calentamiento sencillo, y compresión e aplicación del vacío con un equipo rudimentario, de construcción local.

El termoformado automático continuo, no está aplicado hasta la fecha en Nicaragua.

### 2.7 Resinas

Existen dos instalaciones para poliestireno expandido en bloques o en planas moldeadas, una instalación para poliuretano flexible en continuo, y una instalación para poliuretano rígido en bloques.

**2.8 Laminado**

Una empresa produce el "Formica" con una prensa de cinco plancas.

**2.9 Técnicas secundarias**

Empleamos éste término por comparación con las técnicas de base (compresión, inyección, extrusión, etc.).

Concerniente al acabado o la decoración de productos terminados o semi-terminados, hay 8 máquinas flexográficas para imprimir las películas:

Máquinas de 10 cm. de anchura	un color	2
" " 40 cm. a 49 cm.	dos colores	1
" " 50 cm. a 59 cm.	tres colores	1
" " 50 cm. a 59 cm.	cuatro colores	1
" " 75 cm. y más	tres colores	2
" " " " "	cuatro colores	1

Las selladoras técnicas para bolsas y sacos de polietileno están distribuidas en:

Máquinas automáticas de menos de 1m. de anchura	6
" " " 1 metro de anchura y más	1
" " " " " "	total 7

Hay varias máquinas selladoras de mano, no censadas porque son de tipo generalmente rudimentario.

Existe una calandria dobladora de películas y una calandria grabadora.

Las máquinas de soldadura electrónica para hojas de PVC se reparten como sigue:

Máquinas de potencia de 1 a 1.99 Kw.	4
" " " " 2 a 2.99 Kw.	9
" " " " 3 a 5.99 Kw.	-
" " " " 6 y más Kw.	3
	total 16

**2.10 Equipo para construcción de soldes**

Unas firmas tienen un taller para construir sus soldes, no en totalidad sino la mayoría.

El equipo instalado de calidad regular comprende:

Tornos	16
Taladros	11
Fresadoras	4
Copiadoras o pantógrafos	3
Cepillos	2
Rectificadoras	3

Hornos de temple	2
Equipo para electro-errosión	2
Equipo para electrólisis	2

Solo hay un taller-escuela para fabricar moldes, accesorios, herramientas. Esta escuela dispone de 16 tornos, 9 fresadoras, 1 taladro, 1 rectificadora, 1 pantógrafo, 4 cepillos, 1 pequeño horno de temple, y 3 bancos de pruebas.

### I.3. Vida de las máquinas y obsolescencia del equipo.

#### 3.1 Vida de las máquinas principales

En países industrializados se estima la vida de las máquinas de transformación de plásticos del modo siguiente:

	<u>Años</u>
Prensas de compresión	12
Prensas de inyección	3 a 5
Sopladeras	3 a 5
Extrusoras	10
Calandrias	15
Prensas de pisos múltiples	15
Soldadoras electrónicas	10

En América Central estos datos pueden ser aumentados por aplicación de un coeficiente de 1.5 para extrusoras, prensas de compresión, sopladeras, prensas de pisos múltiples hasta 2 para prensas de inyección.

#### 3.2 Plano de reposición del equipo

En estas condiciones habría que prever un plano de reposición del equipo instalado teniendo en cuenta la fecha aproximada de instalación de las máquinas.

El plano de reposición daría teóricamente las siguientes fechas para el reemplazo de las principales máquinas:

1972/73	Inyectoras: 5 de 60 grs, 1 de 90 grs, 3 de 120 grs, 2 de 180 grs, 3 de 240 grs, 1 de 350 grs, 1 de 450 grs, 1 de 720 grs; Extrusoras: 1 de 45 mm, 1 de 60 mm; Sopladeras: 4 de 1 lt, 1 de 2 lts, 2 de 3 lts;
1974	Inyectoras: 5 de pesos de 20 grs, 2 de 60 grs, 1 de 90 grs, 1 de 120 grs, 1 de 250 grs;  Extrusoras: 1 de 35 mm, 1 de 60 mm;
1975	Extrusoras: 2 de 30 mm, 3 de 45 mm, 1 de 60 mm, 1 de 90 mm, Sopladeras: 1 de 10 lts; Soldadoras electrónicas: 4 de 1 kw, 3 de 2 a 2,5 kw; Máquina para calados: 1

- 1976 Extrusoras: 1 de 30 mm, 1 de 60 mm, 2 de 90 mm;
- 1977 Inyectoras: 1 de 300 grs, 1 de 720 grs, 1 de 1 kg; Soldadora electrónica: 6 de 2 kw.
- 1978 Extrusoras 1 de 45 mm; Soldadora electrónica: 1 de 6 kw.
- 1979 Extrusoras: 1 de 50 mm, 1 de 80 mm; Soldadora electrónicas: 2 de 6 kw. y más;
- 1980 Extrusoras: 1 de 45 mm.

Suponiendo que el reemplazo de máquinas de la misma capacidad, al costo de 1971, y admitiendo un crecimiento de la producción tal que la producción duplicaría cada cinco años, el monto mínimo de las inversiones en el curso de los diez próximos años se podría estimar más o menos como sigue para mantener el ritmo de crecimiento:

1972-73	US\$2,300.000
1974	"1,000.000
1975	"1,200.000
1976	"1,100.000
1977	"1,100.000
1978	"1,000.000
1979	"1,000.000
1980	"1,050.000

No se han tomado en cuenta las instalaciones para nuevos procedimientos de transformación de las cuales tratan en anexos. Pero son incluidos los proyectos nuevos basados sobre técnicas conocidas.

Es decir que las inversiones anuales deberían situarse alrededor de un millón de dólares.

## 1A. Consumo de materias primas plásticas

### 4.1 Consumo per materia

El Cuadro I da las cifras de consumo en toneladas, de las distintas materias en los años 1962, 1963, 1964, 1967 y en el año 1971 (estimado). Las resinas para pinturas y adhesivos no son tomadas en cuenta.

CUADRO I

	1962	1963	1964	1967	1971
Polietileno baja densidad	285	482	1067	1000	1,838
polietileno alta densidad	-	-	-	35	298
polipropileno	30	200	413	750	809
cloruro de polivinilo*	44	71	498	948	} 860
plastificante para PVC	22	47	121	240	
copolímeros VC-AC	-	-	-	48	35
poliestireno standard	} 79	} 156	} 365	...	18
poliestireno medio impacto				...	104
poliestireno alto impacto				...	40
poliestireno expansible	-	-	-	...	110
ABS y SAN	-	-	-	-	-
polimetacrilato de metilo	3	2.5	4	...	8.5
fenol-formol para impregnar	-	-	-	...	180
fenol-formol pelve de soldes	-	-	-	-	-
melamina para impregnar	-	-	-	...	110
melamina pelve de soldes	-	-	-	-	29
poliesteres	35	38	50	...	65
poli uretanos **	-	-	-	-	90
poli carbonato	-	-	-	-	4.5
other	-	-	-30	-	-
<b>totale</b>	<b>498</b>	<b>996.5</b>	<b>2.588</b>	<b>(3500)</b> est.	<b>4599</b>
* PVC para plastisol	-	-	-	-	25
** PU rígido	-	-	-	-	20

### 4.2 Consumo per técnica de transformación

El Cuadro II da el consumo per cada técnica de transformación y la distribución entre las diversas resinas en el año 1971.

La técnica de extrusión en su total consumo, 3,190 toneladas es este año, o sea casi 75% del consumo total de resinas. De este consumo de la extrusión, la mitad es de películas de polietileno. La cuarta parte de fibrillas de polipropileno, una octava parte de soldes de calzado y otra octava parte de tubos y perfiles.

Después viene el moldeo por inyección que consumió 450 toneladas, o sea 10% del total consumido: El soplado, los expandidos; los laminados representan 5% cada uno.

CUADRO III

CONSUMO DE MATERIAS PLASTICAS POR TECNICA EN 1971

	C	D	E	Ef	EM	Ep	EX	F	I	L	PR	R	S	SE	V	Total
PE bd	-	-	78	-	-	1740	-	-	-	-	-	-	20	-	-	1838
PE ad	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	25	173	-	-	298
PP	-	-	15	600	-	-	-	-	194	-	-	-	-	-	-	809
PVC	-	-	268	-	464	-	-	-	23	-	-	25	10	70	-	860
Plastificantes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copolímero VC-AC	-	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35
PS standard	-	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-	18
PS medio impacto	-	-	24	-	-	-	-	-	80	-	-	-	-	-	-	104
PS alto impacto	-	-	2,4	-	-	-	-	-	37	-	-	-	-	-	-	39.4
PS expandido	-	-	-	-	-	-	110	-	-	-	-	-	-	-	-	110
ABS y SAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PMMA	-	-	-	-	-	-	-	8.5	-	-	-	-	-	-	-	8.5
PF para impregnar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180	-	-	-	-	-	180
UF-MF p. impregnar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110	-	-	-	-	-	110
UF-MF para moldeo poliester	28.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65	-	-	-	-	28.8
poliuretano flexible	-	-	-	-	-	-	70	-	-	-	-	-	-	-	-	70
poliuretano rígido	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	20
policarbonato	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-	4	-	-	4.5
varios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Totales</b>	<b>28.8</b>	<b>35</b>	<b>387.4</b>	<b>600</b>	<b>464</b>	<b>1740</b>	<b>200</b>	<b>8.5</b>	<b>452.5</b>	<b>290</b>	<b>65</b>	<b>50</b>	<b>207</b>	<b>70</b>	<b>-</b>	<b>4,598.2</b>

Código:

C	-	moldeo por compresión
D	=	discos
E	-	extrusión de tubos y perfiles
Ef	-	extrusión de fibrillas
EM	-	extrusión - moldeo de zapatos
Ep	-	extrusión de películas
EX	-	espumas; productos expandidos
F	=	formado al vacío o bajo prensa
I	-	moldeo por inyección
L	-	laminado alta presión
PR	-	plásticos reforzados
R	-	moldeo por rotación
S	-	soplado
SE	-	soldadura electrónica
V	-	varios.



**4.3 Consumo por aplicaciones**

El cuadro III da la repartición del consumo de las materias plásticas entre las diversas secciones principales de aplicaciones.

**CUADRO III**

**CONSUMO DE MATERIAS PLASTICAS POR SECTORES DE APLICACIONES (1971)**

Aplicaciones	PEbd	PEMd	PP	PVC*	PS	PSexp	PMMA	PC	PF	UF MF	Poliéster	PU	totales
tuberías construcción, mobiliario	78		15	233									326
Calzados				26		107			180	110	60	80	563
Embalajes	1635	148	618	309	12(m.1)			4					321
Agricultura	100			10									2,415
Hogar, juguetes		125	176	14						13.8			114
Oficinas, escuelas				48	(15 (GP) 3)								490.2
Publicidad				36	(82 (m.1))		8.5	0.5					39
Varias					(27.4 (m.1))					15	5	10	52
					3 (GP)								
				22									

\* El PVC es tomado sin incluir los plastificantes.

El sector más importante es el del embalaje que representa casi el 55% del consumo total de materias primas. Después viene la construcción con más o menos el 12% del consumo, luego los artículos domésticos y juguetes con el 10%, las tuberías y las calzadas, cada una con el 7%. La agricultura representa solamente 2,4% y las aplicaciones diversas o sea el resto, es más o menos 6,5% del total.

La mayor parte del polietileno de baja densidad va al sector del embalaje, así como el polipropileno.

El mayor consumidor de PVC es el sector de los calzados, un poco más que las tuberías.

El poliestireno tiene su consumo principal en los artículos domésticos y los juguetes. El poliestireno expandido sirve casi únicamente en construcción.

Los Cuadros IV, V, completan este estudio.

-31

**CUADRO IV**

**REPARTICION DEL CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS POR TECNICA**

Extrusión 69.2%	(Extrusión de películas PE	37.8%
	(Extrusión de fibrillas PP	13.9%
	(Extrusión moldes de calzados (PVC	10.0%
	(Extrusión de tubos y perfiles)	8.4%
Moldeo por inyección	9.8%	
laminado alta presión (Formica)	6.3%	
moldeo por soplado	4.7%	
expandidos	4.3%	
soldadura electrónica	1.7%	
plásticos reforzados	1.4%	
moldeo por rotación	1.1%	
discos	0.8%	
moldeo por compresión	0.6%	
formado al vacío	0.2%	
varios	0.7%	
	100.0%	

**CUADRO V**

**REPARTICION DEL CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS POR CLASE DE APLICACIONES**

embalaje	52.5%
construcción, mobiliario	12.7%
artículos domésticos, juguetes	11.2%
calzados	10.3%
tuberías	7.1%
agricultura	2.6%
artículos para oficinas, escuelas	1.2%
publicidad	0.2%
varios	2.7%
	100.0%

**I.5. Personal ocupado**

**5.1 Importancia**

A fines de 1971, el total de personas ocupadas en la industria de la transformación de plásticos es de 9215.

La repartición es la siguiente:

Técnicos	18
obreros	781
empleados de oficina	127
total	<u>926</u>

En el año 1964, la repartición era la siguiente:

Técnicos	5
obreros	333
empleados de oficina	64
total	<u>402</u>

La industria productora de resina ocupa 176 personas: obreros 131, y 45 empleados.

### 5.2 Calificación

La mano de obra para la industria transformadora de plásticos puede ser calificada en tres categorías, tomando aparte una cuarta categoría, el personal especializado en la construcción de moldes.

La repartición es la siguiente:

obreros sin calificación	378
" semi-calificados (operarios)	292
" calificados (profesionales)	81
mecánicas para moldes	30
total	<u>781</u>

### 5.3 Formación del personal

La mayoría de los industriales están en capacidad de formar su personal en la planta misma. Pero a ciertas empresas les gustaría aprovechar la oportunidad de tener un centro capaz de formar rápidamente la mano de obra nueva sin conocimiento particular.

Este centro debería recibir los futuros operarios de fábricas y inculcarles en unos días, las nociones más importantes, relativas a las máquinas de transformación: temperatura, presión, efecto de esas influencias sobre las materias plásticas características básicas de las principales materias plásticas (PVC rígido y plastificado, polietileno, polietileno, etc.), el cómo manejar una máquina y mantener en vista de evitar daños al equipo.

De otra parte los obreros calificados y los mecánicos de moldes podrían recibir un complemento de formación relativo a la concepción de los moldes y herramientas (proyectos).

Al respecto, el experto adjunta en anexo, informaciones sobre cursos de formación e adiestramiento para complementar el personal de esta industria:

- Anexo 2:** Formación al nivel del personal sin calificación destinado a operar las máquinas de transformación;
- Anexo 3:** Programa de cursos para diseñadores y matriceros;
- Anexo 4:** Ejemplo de cursos de trabajos prácticos para personal especializado;
- Anexo 5:** Texto de un curso sobre la extrusión;
- Anexo 6:** Programa de información sobre las técnicas de los plásticos para ingenieros y técnicos, en la Escuela Nacional de Materias Plásticas de Oyonnax (Francia), en 1970.

## II - ASISTENCIA A LA INDUSTRIA

### II.1. Mejoramiento de la balanza del comercio exterior

#### 1.1 Estadísticas del comercio exterior

El Anexo 7 muestra las estadísticas de importaciones y exportaciones en las 5 Repúblicas Centroamericanas, de las materias primas, productos semi-elaborados, y productos manufacturados durante el año 1969, así como las estadísticas de intercambios de Nicaragua en el año de 1970.

#### 1.2 Comprobaciones hechas al estudiar esos datos

1.2.1 La situación es normal en lo que concierne a las Materias Primas.

1.2.2 Respecto a los productos semi-elaborados, las importaciones de las llamadas "telas plásticas" parecen relativas a tejidos untados y a láminas de PVC imitación de cuero, pues esta industria no existe en Nicaragua.

Los contactos hechos con los principales importadores de esos productos permiten comprobar que el mercado sería mayor si el nuevo arancel de US\$1.00 por Kg. fuera reducido al nivel anterior de 30 centavos por Kg.

Las importaciones de fuera del M.C. alcanzaron 190 toneladas en 1970, sobre un total de 344 toneladas importadas; ambas cifras son demasiado pequeñas para permitir una industrialización de calandrades, y también de tejidos untados. En la zona centroamericana, el consumo de calandrades y de tejidos untados representa más o menos 650 toneladas no proveídas por la industria del área. De todos modos es insuficiente para crear una industria, que no vendría a mejorar la rentabilidad de las empresas ya existentes en Centroamérica.

La situación es buena para los productos extruñados en perfiles, tubos, a pesar de que se necesita importar láminas. Igdría haber una oportunidad en Nicaragua para desarrollar la producción de láminas de poliestireno alto impacto, de PVC o de polietileno, particularmente para la producción de envases.

Nicaragua tiene una balanza favorable en el comercio de Fog nica.

1.2.3 En lo relativo a los productos manufacturados, se puede comprar que:

Los revestimientos de suelo no tienen aceptación en América Central por el hecho del clima, el único es para automóviles.

La mayoría de los accesorios eléctricos viene del extranjero, pero el volumen de importación, dada la variedad de artículos necesarios, no justifica una industria en cada país, sino para el conjunto de las cinco Repúblicas.

La misma anotación se puede hacer respecto a los muebles plásticos.

La importación de marroquinería, de ropa y prendas de plástico es muy baja y relativa solamente a modelos especiales.

El comercio de calzado es Centroamericano, prácticamente sin importación de fuera del Área, pero hasta el año 1970 Nicaragua importó más, sobre todo de El Salvador, que la cantidad que exportó.

La importación de discos es normal.

Las importaciones de flores artificiales, de botones, cepillos para dientes, peines, peinetas, y estilográficas, son de poca importancia.

La importación de artículos de mesa, específicamente artículos dentísticos en general, debería bajar a pesar de que no está muy fuerte, la mayoría es importada de otras Repúblicas.

El sector del embalaje merece ser contemplado con más atención, particularmente la producción y el empleo de las láminas de poliestireno de alto impacto para transformar envases. Habría que desarrollar este tipo de envases porque cada uno ha podido comprobar la mala conservación de ciertos productos alimenticios que se venden en el comercio en empaques de cartón, pero parece que existe un proyecto respecto a la fabricación de ellos, y también un equipo instalado capaz de realizar las láminas apropiadas.

La fabricación de cápsulas, tapas y tapones podría ser objeto de una pequeña producción complementaria para reducir la importación del exterior de la zona Centroamericana.

La producción de telas enrejadas importadas del extranjero justificaría una instalación de extensión de mallas plásticas; existía una planta de este tipo en Guatemala pero se quemó y no volvió a producir, probablemente por falta de técnica propia y no de mercado.

La importación de juguetes es normal porque es muy difícil por ver el mercado en un sinnúmero de artículos de este tipo.

## II.4. SEMINARIOS PARA INDUSTRIALES

### 2.1 Participación del experto

En el curso del mes de Enero, varios seminarios fueron organizados en el Auditorio de la Cámara de Industrias. El experto firmante participó en la mayoría de ellos y más particularmente en los siguientes:

### 2.2 Situación actual de la Industria Nicaragüense

Este seminario se llevó a cabo el día 6 de Enero con la participación de unos 20 industriales.

El experto rindió cuenta de los resultados de la encuesta relativa al estado actual de la industria como se detalla en la primera parte de este informe y en el capítulo III.2 anterior.

### 2.3 Evolución del equipo de transformación y de los procesos tecnológicos

Este segundo seminario se llevó a cabo el día 11 de Enero con una participación igual de los industriales.

El experto hizo el punto de las técnicas mencionando particularmente los progresos registrados en los 3 o 4 últimos años.

El texto de su conferencia figura en el Anexo 8. En el curso de la discusión subsecuente, el experto comunicó muchos datos complementarios pedidos por los asistentes, entre otros:

- costos actuales de los equipos de transformación,
- producción de estos equipos,
- relación comprobada en la práctica industrial entre la materia prima y la mano de obra, en porcentaje del costo de fabricación para cada técnica y varios tamaños de artículos producidos,
- precios practicados en Europa para muchos artículos manufacturados.

### 2.4 Nuevas aplicaciones de los plásticos, particularmente en agricultura y en construcción.

Este seminario fue el tercero tenido en el Auditorio de la Cámara de Industrias el día 20 de Enero. El texto de la intervención del experto firmante figura en el Anexo 9.

En el complemento, el experto comunicó varios prospectos relativos a las aplicaciones mencionadas y también muestras demostrativas.



### 2.5 Control de resistencia de los plásticos a la intemperie

Esta conferencia fué dictada por el experto en el curso del cuarto seminario tenido en el Auditorio de la Cámara de Industrias el día 27 de Enero.

El texto figura en el Anexo 10.

### III.3. ASISTENCIA DIRECTA A LAS EMPRESAS

En el curso de los meses de Enero y de Febrero, el experto firmante a veces acompañado por Leslie Breden, trajo asistencia a una decena de empresas.

Por razones confidenciales no se pueden detallar por completo las entrevistas. Los temas generales fueron los siguientes en el orden de las visitas:

#### 3.1 Argüello Tífel

Consejos para mejorar la producción de artículos extruídos para usar en mejor condición desperdicios recuperados de paletas y muñecas en base de plastisol vinílico. Formulaciones. Dirección de un proveedor de neceserios para bolígrafos. Consejos para la producción de películas de PVC con la cooperación de Leslie Breden.

#### 3.2 Hamber y Stein Cía. Ltda.

Intercambio de ideas sobre la posibilidad de expansión del mercado para el poliestireno expandido.

#### 3.3 Plásticos Haber

Consulta en vista de elegir un nuevo equipo para la expansión de la empresa.

Consejos para la promoción de un artículo nuevo de gran interés para la limpieza de la Ciudad de Managua: la bolsa desechable para basura. Un estudio al respecto figure en Anexo 11.

También habría interés para la promoción de bolsas para envasar la carne en las tiendas, dado que la higiene tiene fallas en la ciudad. No parece que el Gobierno debería iniciar una campaña para mejorar la salubridad en el país; los plásticos pueden proporcionar una ayuda benéfica en condiciones muy económicas.

#### 3.4 Manufactura de Metales (Hondona)

Orientación para un proyecto de producción de planchas de polimetacrilato de metilo a partir de mesemero. Consejos para realizar inclusiones decorativas por colado de resina poliéster.

**3.5 IMMA**

Orientación para la expansión de la empresa, elección de equipo y organización. Intercambio de ideas sobre la formación de personal. Dirección de proveedores de materias de recuperación regeneradas.

**3.6 CiCa**

Asistencia técnica para mejorar el moldeo por compresión de tapones en una prensa automática. Documentación para la producción de láminas corrugadas para techos.

**3.7 Aialite**

Documentación técnico-económica relativa a la oportunidad de producir espumas fenólicas incombustibles para el aislamiento en construcción.

**3.8 Fiberglass**

Documentación técnica relativa a la fabricación de sárnel artificial y a su uso en decoración de edificios, interior e exterior.

**3.9 Rótulos Modernos**

Documentación técnico-económica sobre la fabricación de paneles para señales en carreteras e talleres industriales.

**3.10 Poliçase**

Fórmula para compuestos PVC rígido transparente, destinado a la producción de botellas para productos alimenticios.

**3.11 Productos "El Globo"**

Consejos para realizar por extrusión, perfiles muy finos a base de Sarán.

**II.4 . INFORMACION PARA LA CAMARA DE INDUSTRIAS**

**4.1 Documentación de empresas proveedoras y artículos de revistas**

El experto firmante entregó a la Cámara de Industrias, una serie de carpetas conteniendo una elección de documentos interesantes para los industriales: máquinas, materias, procedimientos y técnicas de transformación recientes.

En el Anexo 12 se detallan los contenidos de las carpetas, procediendo de la documentación personal del experto.

**4.2 Libros**

El mismo experto entregó a la Cámara de Industrias, los libros siguientes ( en Francés):

- Installation et Gestion d' Usines de Matières Plastiques, Caoutchoucs, Textiles Scientifiques, Peintures, per Jean Delorme;
- Formulaire des Matières Plastiques, per Jean Delorme
- Leçons sur les Plastiques, per Pierre Dubois (Tome I)
- Plastic Materials Guide ( I. C. I.)

### III RECOMENDACIONES FINALES

#### III. 1. Necesidades de la Industria Plástica Nicaragüense

La encuesta en los talleres de transformación ha permitido comprobar las fallas siguientes en el desarrollo de esta industria.

- 1.1 Falta de documentación sobre las aplicaciones nuevas, las técnicas recientes, los procedimientos nuevos.
- 1.2 Modernización del equipo, abastecimiento de repuestos.
- 1.3 Adiestramiento del personal, particularmente:
  - 1.3.1. Formación de los obreros sin calificación antes de su incorporación en los talleres de producción.
  - 1.3.2. Complementación de formación de los caratistas y mecánicos de mantenimiento, relativamente al cuidado del equipo.
  - 1.3.3. Adiestramiento de los masticadores y formación de proyectistas para moldes.
- 1.4. Control de calidad de las materias primas y de los productos manufacturados.

#### III. 2. Propósitos y tareas del "Centro de Tecnología de Plásticos y organismos anexos."

El futuro Centro de Tecnología de Plásticos debe proveer los servicios siguientes, en consecuencia de los resultados de la encuesta:

##### 2.1 Servicio de documentación

Para informar a los industriales sobre todas las novedades de la industria: equipo, materias primas, procedimientos, aplicaciones, organización industrial, aspectos económicos.

Al respecto, el Centro debe tener una biblioteca bien documentada, recibir el servicio de las principales revistas especializadas en plásticos en el mundo, y preparar un condensado mensual de todas las informaciones publicadas para servir a todos los industriales del ramo.

##### 2.2 Laboratorio de ensayos y de control de calidad

Para servir al estudio de nuevas formulaciones a cuenta de los industriales, ensayos de materias primas nuevas, pruebas de herramientas y moldes en vista de determinar las mejores condiciones de trabajo, investigaciones diversas paralelamente al control de calidad y aplicación de los estándares.

### 2.3. Organización de la formación de personal

Aprovechando el equipo de transformación instalado en el taller piloto del Centro: formación básica acelerada de obreros sin calificación, adiestramiento del personal de mantenimiento.

Respecto a la formación de matriceros y proyectistas, una cooperación debería establecerse con el Instituto Técnico La Salle, en León, que tiene todo el equipo básico para la construcción de moldes, salas de clase y profesoras. Necesitaría solamente prever una misión de un experto, de un año, para asistir a este Instituto en este sector particular de matricería. En anexo 13, indicamos los elementos de base para el reclutamiento de tal experto.

### 2.4. Promoción de las producciones de la industria

Por medio de una propaganda informativa en el plano gremial, en los diarios (artículos), la radio, e la televisión.

## III.3. Equipo para el Centro de Tecnología

- 3.1 El informe global del grupo de expertos, encabezado por el Sr. Rohé, da un presupuesto para la instalación del laboratorio de ensayos y control de calidad.
- 3.2 Además sería útil prever una estación de ensayos a la intemperie en la vecindad del Centro de Tecnología, tal como la estación de este tipo instalada por el experto firmante en el Instituto de Investigaciones Tecnológicas de Nogotá. Esta instalación representaría más o menos una inversión suplementaria de US\$2,500. dólares

## III.4. Adiestramiento del personal del Centro de Tecnología

- 4.1 Parece indispensable asegurar el adiestramiento de un ejecutivo en la organización y gestión de un tal Centro de Tecnología:

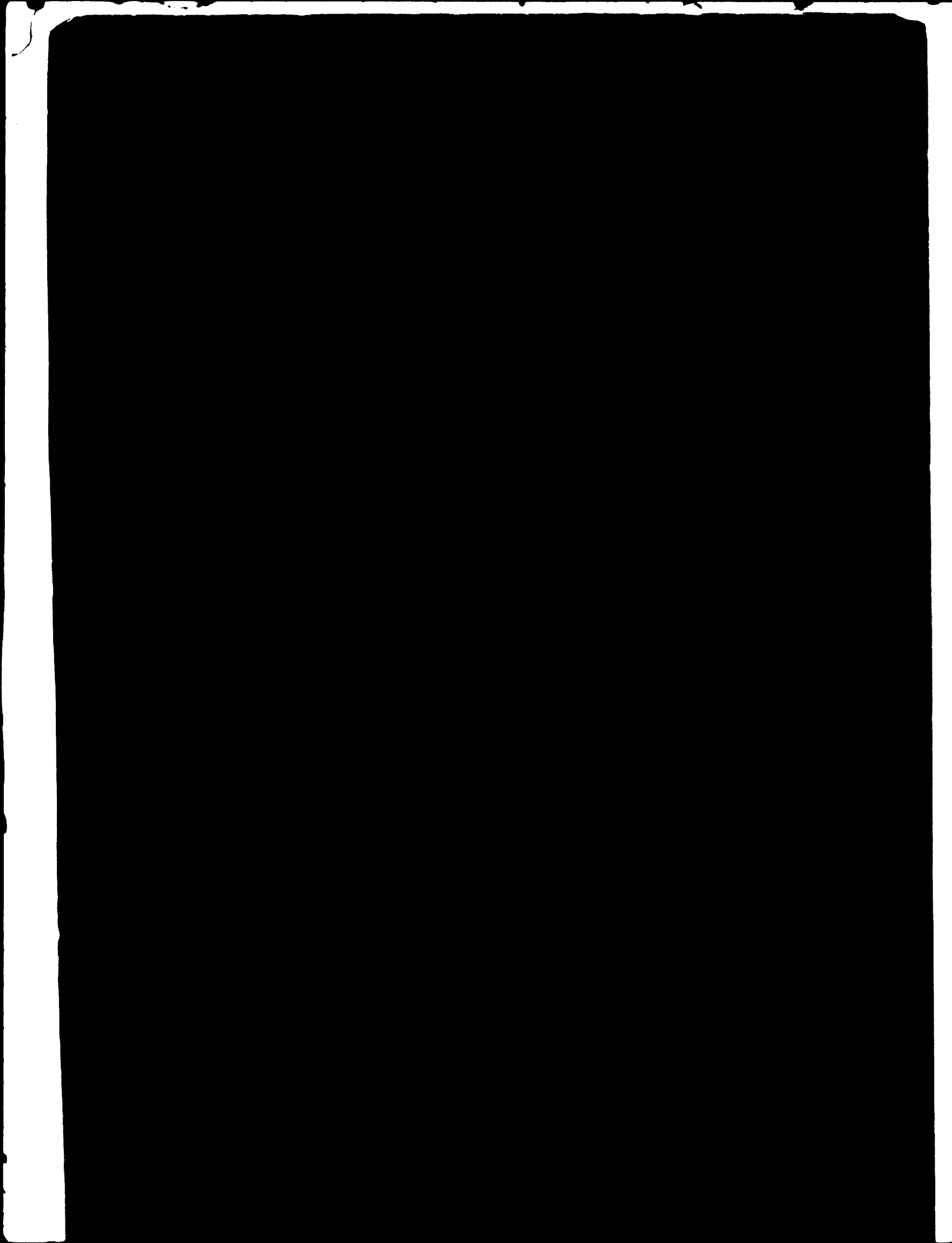
Por eso, habría que prever una beca para el envío en Europa de este ejecutivo durante más o menos 6 meses.

- 4.2 La beca comprendería una estancia en varios Centros de Estudios de Plásticos tales como:

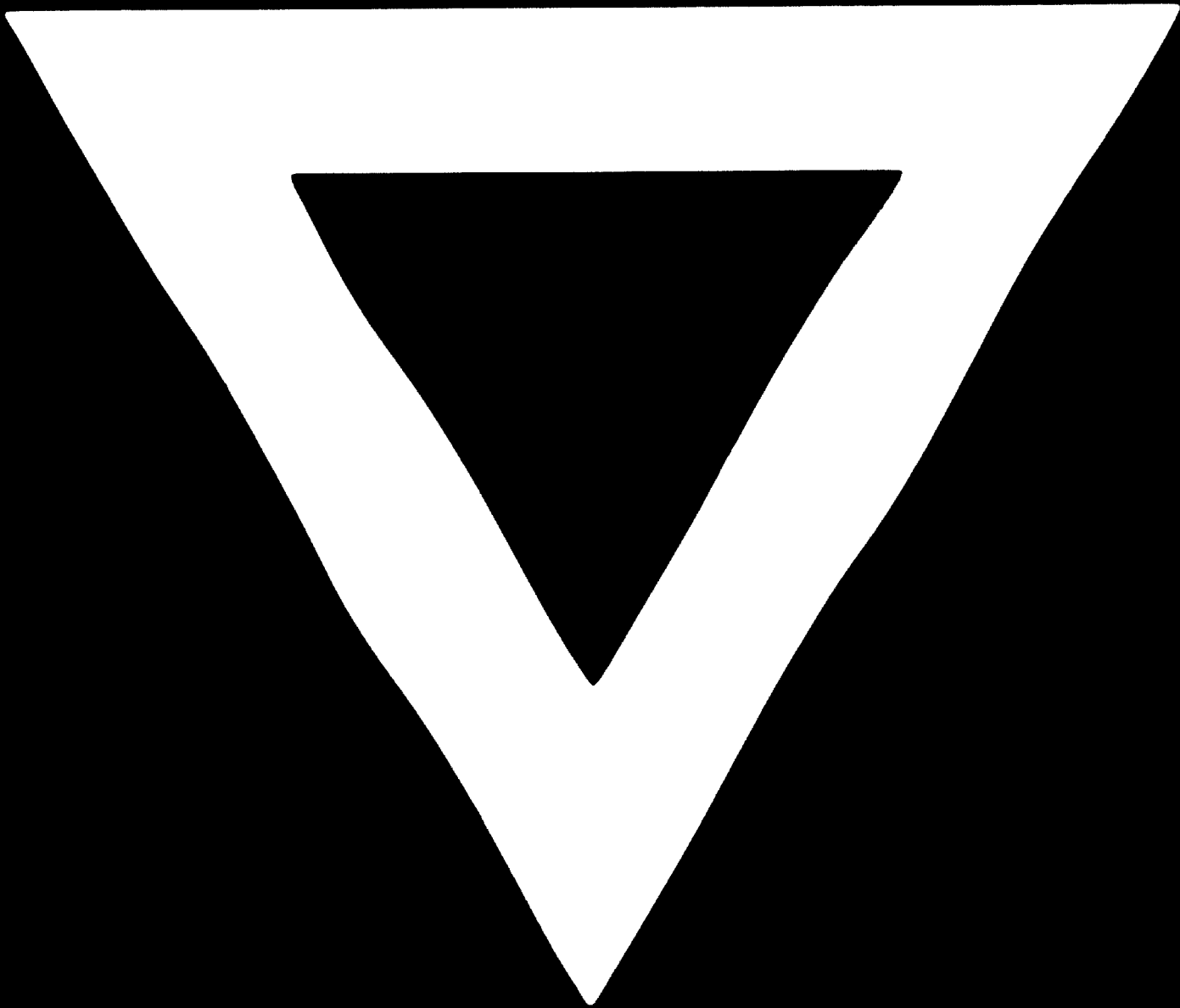
- Instituto de Plásticos Juan de la Cierva, en Madrid, España
- Centre d'Etudes des Matières Plastiques, en Paris et Conservatoire National des Arts et Métiers, laboratorio de plásticos en París;
- Liceo técnico de Oyonnax, Francia, (Escuela Nacional de Materias Plásticas para la formación de técnicos en plásticos).

- Estación de ensayos de envejecimiento natural, de Bandoi en Francia
- Instituto " T. N. C." en Delft, Holanda,

4.3 El experto firmante recomienda como titular de la beca al Licenciado Ernesto Martínez Gómez, de INPCWAC, que cumplió con todas las condiciones requeridas para aprovechar el máximo de este trabajo de formación y de información.



**C-572**



**84.12.03**

**AD.86.07**

**ILL 5.5+10**



