



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th 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.

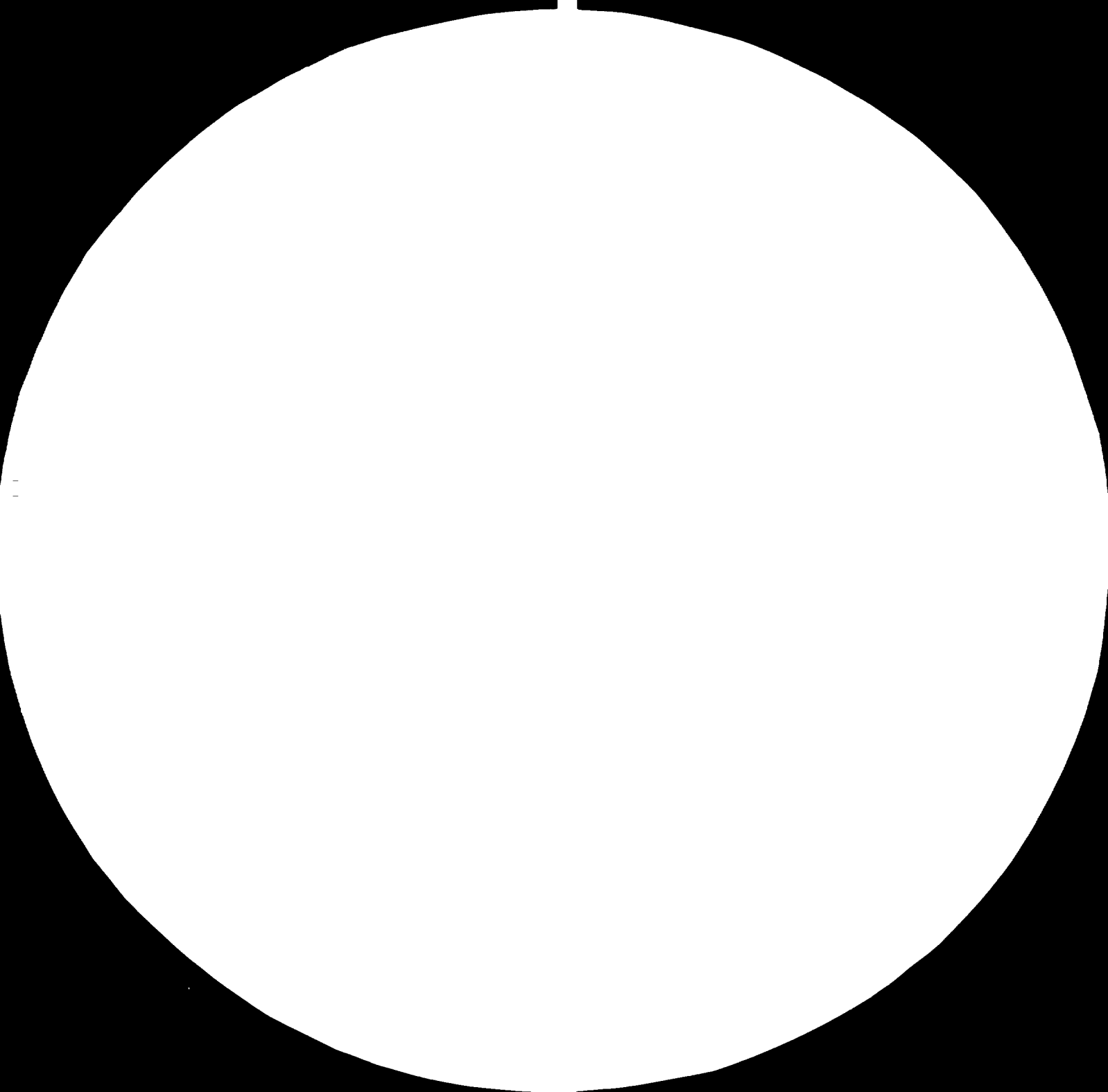
FAIR USE POLICY

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 for further information concerning UNIDO publications.

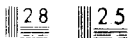
For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org





3.6

4.5



MP Resolution: Resolution Test Chart
Resolution Test Chart

10327

ORGANIZACION DE LAS N. U. PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

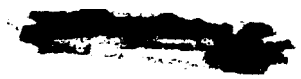
UNIDO

(R)

INFORME FINAL

MISION: SI / CCE / 74 / 803 / 11 - 10 / 32.1.H

EXPERTO: J. WEISSMAN



BOGOTA, FEBRERO 1980

00133

AGR DECIMIENTO:

El que suscribe, agradece a las Autoridades de la República de Colombia, al Representante residente del PNUD, Dr. Ezcurrea y sus Oficiales; al Dr. Alfonso Juarez Fajardo e Ing. Alberto Beltrán, Presidente y Vice Presidente respectivamente de Acoplásticos y su personal sin cuya eficiente colaboración, la misión que se informa hubiera resultado mucho más difícil.

J. Wajsman

Objetivos de la misión.-

- 1) Suministrar información sobre adelantos en la producción de moldes y herramental para plásticos, prestando atención al desarrollo alcanzado en los países Latino-Americanos, con particular énfasis en: diseño de artículos, diseño y producción de moldes, en particular para moldeo por inyección; mantenimiento, moldes especiales; materiales y equipos usados.
- 2) Asistir a la industria plástica en la selección de materias primas adecuadas, así como de equipos, moldes y tecnología para cumplir con las especificaciones del mercado doméstico y de exportación.
- 3) Determinar el nivel de desarrollo de la especialidad, con el fin de preparar recomendaciones sobre la intensificación de esfuerzos en las áreas que merezcan prioridad, proveyendo indicaciones sobre la labor futura.
- 4) Dictar conferencias sobre temas de la especialidad; sugerir bibliografía técnica.
- 5) Visitar fábricas, así como establecer contacto con otras organizaciones oficiales o privadas, según resulte apropiado.
- 6) Establecer bases para programas de entrenamiento en la especialidad.

Alcance de la misión

En el Directorio de la Industria Plástica Colombiana, están registradas 44 empresas moldeadoras, de las cuales 28 incluyen el moldeo de termoplásticos por inyección como parte importante y en algunos casos fundamental de sus plantas industriales.

Durante los trece días disponibles, de acuerdo al programa elaborado por Acoplásticos, visité 11 empresas moldeadoras por inyección, 1 dedicada al moldeo por extrusión y un taller de construcción de moldes (fuera de programa). De ellas ocho (8) radicadas en Bogotá, 1 en Bucaramanga, 3 en Cali y 1 en Medellín.

El número de fábricas visitadas representa un 39.2 % del total dedicado al moldeo, según se consigna más arriba. Esto implica un muy buen promedio y las conclusiones a que se arribe en ésta evaluación serán razonablemente representativas.

VER CUADRO EN LA PAG. 3

Tarea realizada

Durante el desarrollo de la misión traté de concentrarme en cuatro objetivos fundamentales:

- 1) Brindar asistencia técnica, informando sobre nuevos desarrollos.
- 2) Evaluar el estado de desarrollo de la tecnología de construcción de herramental para el moldeo por inyección.
- 3) Evaluar la capacidad del personal afectado a esa técnica.
- 4) Recoger opiniones sobre la posible capacitación de personal

ESTABLECIMIENTOS VISITADOS

EMPRESA	CIUDAD	CATEGORIA	Con taller de MOLDES	Con taller de MANTENIMIENTO	Constr.Moldes PARA TERCEROS	CLASIFICACION en escala de 1 a 10
Industr. VANIPLAS	BOG.	Grande	X			7
Manuf. AJOVER	"	"		X		3
ICOLLANTAS	"	Pequeña				5
RECIPLAS	CALI	MEDIANA		X		4
Plast. ARTEGRAMA	"	Grande	X			7
T.P.C.	BOG.	Mediana	X			6
JOTAPE	B/MANGA	Pequeña				2
GRIVAL	BOG.	Grande	X		X	8
GACELA	M/LLIN	Grande	X		X	5
EL PIEE	BOG.	Mediana	X			5
CIPLAS	"	"		X		4
LASPRILLA	"	Grande	X			3

NOTA.- La clasificación de 1 a 10, responde a un complejo de factores que incluye:

Capacitación del personal afectado.

Técnicas empleadas

Edad y tipo de maquinarias empleadas

Capacidad de diseño y desarrollo.

técnico para la industria.

En todos los casos, procedí dentro del marco de mis posibilidades, a resolver los problemas que se me expusieron y a transmitir los últimos adelantos técnicos en el diseño y construcción de moldes. Por otra parte, las entrevistas fueron en forma de reuniones amplias con todo el equipo técnico de la empresa. En éste sentido merece ser destacado el caso de ARTEGRAMA de Cali, en que se invitó incluso a los proveedores de la firma, con lo que la entrevista se transformó en una verdadera conferencia pública que incluyó un muy interesante intercambio de opiniones .

ANÁLISIS

El estudio del cuadro de la pag. 3 , que no es sino un escueto resumen de la situación encontrada, sumado al análisis de los problemas consultados en cada caso, así como las numerosas conversaciones mantenidas con personas directivas, profesionales y técnicos de las empresas visitadas, permite consignar algunas

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES, a saber:

- 1) En solo tres (3) empresas, encontré un nivel de conocimientos que los habilita para diseñar y construir los propios moldes. En una de ellas, cuentan con personal técnico especializado en U.S.A. y se manejan con la tecnología allí adquirida; pero no están informados, p.ej., de los últimos estudios sobre el tema, originados en diversos países europeos.

En cuatro (4) empresas se construyen moldes, en base a conocimientos adquiridos por observación de características de moldes comprados de 2ª mano. Esas herramientas tienen una edad promedio de 6 años, según sus propietarios. Algunas de ellas deben ser más antiguas, sin embargo, a juzgar por los diseños de los productos y los conceptos constructivos de los moldes. Al carecer de una tecnología moderna de diseño, se repiten sistemas y criterios ya superados.

En el resto de las empresas, solo se efectúan tareas de reparación y mantenimiento. No se emplean técnicas de soldadura en frío ni rellenos con plasma metálico. Los moldes nuevos se compran o arriendan.

Por otro lado, en el tema equipamiento, solo pude ver un caso en que se emplea la electro-erosión como método de trabajo. No encontré casos de empleo de fundición en cerámica o electrodeposición para la construcción de cavidades.

- 2) En general, puede anotarse un buen nivel técnico a nivel ejecutivo, con profesionales universitarios de excelente capacitación; por lo menos en las empresas más importantes.
- 3) Hay una carencia notable de mandos medios. A ese nivel la capacitación técnica es sumamente pobre.

A mi criterio, éste factor constituye uno de los problemas mayores de la industria, puesto que ese nivel es el nexo entre la dirección y el operario. Al haber fallas de supervisión media,

tambien falla la transmisión de órdenes y la capacitación de operarios, así como la vigilancia de la calidad.

Solo en contados casos se aplican técnicas racionales de control de calidad.

4) Hay una falta generalizada de conocimientos básicos de la tecnología de transformación de los materiales plásticos. Esto conduce a que, salvo unas muy pocas excepciones, las tecnologías de fabricación se apliquen en forma mecánica, sin posibilidades de resolución rápida y eficiente de problemas.

5) En general no se hace control de producción y de calidad.

Caso Especial

Como caso característico, merece un párrafo aparte la firma JOFAPE de Bucaramanga. Trabajan en la producción de película de Polipropileno, con equipos Crespi de extrusión vertical descendente en baño de agua.

Les resulta sumamente difícil obtener una producción de calidad aceptable porque poseen conocimientos muy elementales para operar dichos equipos, así como para su mantenimiento.

Su pedido de asesoramiento, obedeció a la esperanza de obtener algun conocimiento para mantener y reparar los cabezales y matrices de las máquinas, dañadas por desconocimiento de su cuidado y manejo. Durante el día que permanecí con el personal de la empresa, procuré transmitir algunas técnicas de reconstrucción de los elementos dañados y cuidado en su conservación y empleo.

OTROS ORGANISMOS ENTREVISTADOS

Además de las empresas entrevistadas, mantuve varias reuniones de trabajo con los siguientes organismos y personas:

- 1) Con el Sr. Representante Residente de UNIDO en Colombia Dr. Ezcurra y sus colaboradores Sr. Guandalini, Sra. de Rungeler y Srta. Dirben.
- 2) ACOPLASTICOS , con los Sres. Suarez Fajardo y Beltran.
- 3) INSTITUTO DE INVESTIGACION TECNOLOGICA (IIT), con su Director Dr. Jaime Ayala.
- 4) ASOCIACION DE TECNICOS PLASTICOS, creada recientemente, con sus autoridades provisorias

CAPACITACION TECNICA

En cumplimiento de uno de los objetivos de la Misión, realicé extensas consultas sobre el tema de la capacitación de técnicos y auxiliares técnicos para la industria con propietarios, ejecutivos y técnicos de las distintas empresas visitadas, así como autoridades de los organismos detallados más arriba.

Excepto una empresa, en la que su propietario opinó que le resulta más conveniente enviar su personal a U.S.A. para capacitarse, en todos los casos las opiniones fueron coincidentes, en el sentido que la instalación de un Instituto educacional, capaz de implementar la capacitación técnica de personal para la Industria Plástica sería altamente deseable y representaría una gran contribución al desarrollo de la Industria Colombiana.

Para ello se cuenta con la contribución local de:

1) Acoplásticos, con toda su capacidad de convocatoria de la Industria, que como ya se ha dicho es el principal interesado en el tema.

2) La Asociación de Técnicos Plásticos, uno de cuyos fundamentos es la colaboración con el Instituto que eventualmente se organice.

A través de las conversaciones mantenidas con sus directivos, pienso que, con un trabajo de capacitación docente, puede ser la fuente de los futuros profesores del citado Instituto.

3) El I.I.T. , cuyo director el Dr. J. Ayala manifestó su total apoyo a la iniciativa que se maneja.

Cuentan con locales de clase, salas de conferencias, laboratorios y espacios disponibles y adaptables para las necesidades de una actividad tan especializada como un Instituto de Plástico. Cuenta además, con una nutrida Biblioteca general, que puede ser fácilmente completada con literatura específica.

BIBLIOGRAFIA

Se recomendó la siguiente bibliografía sobre el tema de moldes para Inyección de Termoplásticos, como textos de consulta:

Ingeniería de Moldes para Inyección	J. Wajsmann	INSTIPLAST
Moldes sin coladas	"	"
Inyección de Plásticos	Mink	G. GILLI
Moldes para Inyección	Menges - Mohren	"
Ingeniería de Moldes para Plásticos	Du Bois - Pribble	Ins. La Cierva
Manual de Moldes para Inyección	Castellanos-Mateos	Inst. de Plástico y Caucho.

PROGRAMA TENTATIVO PARA LA ENSEÑANZA DEL TEMA DE MOLDES
PARA LA INYECCION DE TERMOPLASTICOS.

1.- Caracterización del método de moldeo por inyección.

Caracterización de los polímeros termoplásticos.

Principios del desplazamiento de los materiales en los moldes
y los fenómenos asociados.

Características generales de los moldes empleados.

Diferenciaciones para los distintos materiales.

2.- Solicitaciones mecánicas a que están sometidos los moldes.

Clasificación funcional de los moldes; semi-automáticos y
automáticos. Conceptos de automatismo.

3.- Las cavidades.

Principios de diseño del artículo plástico: paredes, nervios,
conicidades, tetones, etc,

Métodos de fabricación de las cavidades: por arranque de viru
y otros métodos. Terminaciones superficiales. Nociones de
tratamientos térmicos de endurecimiento.

4.- Materiales de construcción de cavidades y portamoldes.

Metales no ferrosos. Características y aplicaciones.

Metales ferrosos. Características. Aceros: su estructura,
comportamiento. Aleaciones .Aplicaciones.

5.- Deformaciones de cavidades y portamoldes. Motivos. Soluciones

Cálculo de componentes de los moldes.

El portamolde normal. Sus componentes.

//

- Diseño y cálculo de placas, elementos de guía, extractores de coladas, columnas, barras expulsoras y otros elementos.
- 6.- Sistemas de expulsión. Sistemas mecánicos, fluidicos y otros. Sistemas de desenrosque.
- 7.- El camino del material en el molde. Buje de colada, canales, entradas. Diseño y dimensionamiento. Control de temperatura del molde. Fundamentación. casos de distintos materiales. Control de cavidades y punzones.
- 8.- Moldes para piezas especiales: De cavidad dividida, de macho compuesto, con postizos deslizantes, pernos inclinados, etc.
- 9.- Mecanismos auxiliares para el accionamiento mecánico de automatización de moldes. Elementos de arrastre. Limitadores. De retroceso diferencial de expulsión. Otros.
- 10.- Moldes de colada caliente. Principio general de la supresión de coladas. Sistemas primarios .
- 11.- Sistemas de canales. Sistemas de distribución. Tipos de bujes. Elementos de calefacción.
- 12.- Moldes múltiples. Tipos de entradas .
Man tenimiento y conservación de moldes.



