



**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.

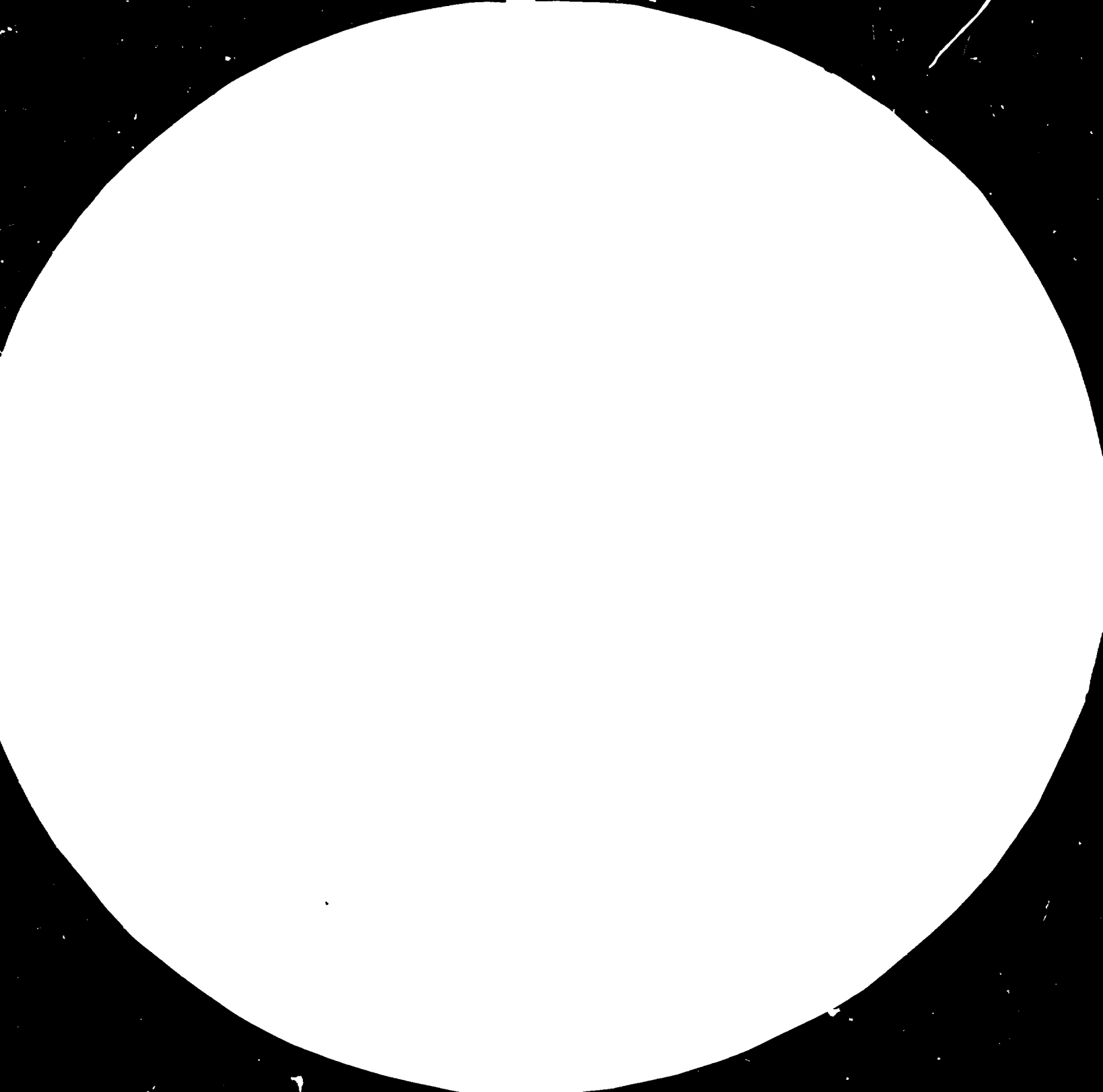
## FAIR USE POLICY

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)





2.45

2.5

2.8

3.2

3.6

4.0

4.5

5.0

5.6

6.3

7.1

8.0

9.0

10

11.2

12.5

14.3

16

18

20

22.4

25

28

32



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



14615 - S



Distr. LIMITADA

ID/WG.440/4  
30 abril 1985

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

ESPAÑOL  
Original: INGLÉS

Reunión Regional para el Establecimiento  
de una Red Regional de Microelectrónica  
en la Región de la CEPAL\*

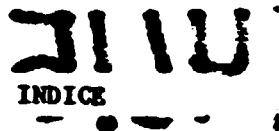
Caracas (Venezuela), 3 a 7 de junio de 1985

**ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL CONTENIDO Y LAS MODALIDADES  
DE EJECUCION DE UN PROGRAMA DE TRABAJO PARA LA  
RED REGIONAL DE MICROELECTRONICA PARA  
AMERICA LATINA Y EL CARIBE\*\***

Nota preparada por la secretaría de la ONUDI

\* Copatrocinada por el SELA y la CEPAL.

\*\* El presente documento es traducción de un texto que no ha pasado por los servicios de edición.



	<u>Página</u>
Consideraciones generales .....	1
Contenido del Programa .....	2
Modalidades .....	7
Medidas que podría adoptar la Reunión .....	7

La actividad más concreta de la reunión consistirá en examinar y poner en marcha un programa de trabajo para la red. El provecho que la red reporte a los participantes dependerá del contenido de ese programa y de la eficacia con que éste se ejecute. La presente nota contiene algunas consideraciones sobre las actividades de la red, las modalidades de elaboración y ejecución de un programa y el posible contenido de éste. Las ideas que aquí se exponen se basan en contactos entre la secretaría y las autoridades y los tecnólogos de varios países de la región, en las conclusiones de los expertos y en las recomendaciones formuladas en reuniones anteriores.

#### Consideraciones generales

Las actividades de cooperación regional que pueden realizarse como parte del programa de la red deberían, en la mayor medida posible, relacionarse con las actividades nacionales e internacionales en curso y contar con el apoyo de éstas. En otras palabras, el programa de la red debe formar parte de un sistema global de actividades en la esfera de la microelectrónica en la región.

El programa ha de prestarse a la participación de todos los países miembros de la red. Esto no impedirá, por supuesto, la cooperación bilateral y multilateral, entre países que tengan interés en una actividad en el marco del programa determinada.

Se podría elaborar un programa a mediano plazo de seis años, pero mientras se efectúa su elaboración y financiación, deben iniciarse sin demora actividades provisionales. Por ejemplo, la presente reunión pondrá en marcha ciertas actividades de la red al examinar las políticas en materia de informática, la acción recíproca entre la microelectrónica y las telecomunicaciones, la situación en materia de investigación y el desarrollo tecnológico y la utilización de las adquisiciones públicas como instrumento de desarrollo de la microelectrónica.

Puede haber un escalonamiento natural de las actividades, ya que pueden emprenderse primero las que contribuyan a reforzar las actividades nacionales así como las capacidades nacionales de cooperación regional. A ese respecto, podrían iniciarse a breve plazo actividades tales como el intercambio de experiencias en materia de directrices, el intercambio de información, el fortalecimiento de los puntos focales nacionales, la capacitación, etc.

Las actividades del programa de la red podrían financiarse mediante una combinación de fuentes diferentes, tales como:

- a) financiación nacional de actividades nacionales de importancia para la red, incluida la financiación de actividades nacionales mediante fuentes de financiación externas;
- b) financiación nacional de actividades regionales de la red;
- c) financiación del programa o de los proyectos previstos en el programa por organismos de financiación tales como el PNUD, y otros, y
- d) financiación de actividades por organizaciones internacionales.

Sin embargo, cabe destacar que una fuente importante de financiación de los programas regionales acaso deban ser los organismos de financiación. Si bien unas pocas actividades podrían emprenderse de forma inmediata con un mínimo de

gastos, ha de obtenerse pronto una masa crítica de financiación para garantizar el éxito de la red, habida cuenta de la importancia de la tecnología para la región y para el rápido desarrollo de ésta.

El programa podría formularse de manera modular, ajustable a los recursos actuales y a los previstos. Aunque el programa debe permitir la suficiente flexibilidad y la ejecución de varios proyectos de carácter cooperativo, no ha de ser demasiado difuso, lo que le puede quitar un efecto decisivo en determinadas esferas de importancia para la región. Deberá incluir un elemento de revisión y evaluación por medio de reuniones periódicas de la red.

#### Contenido del Programa

En el programa cooperativo de acción recomendado por la reunión de expertos ONUDI/CEPAL celebrada en junio de 1982 1/, apoyado posteriormente por la reunión de expertos del SELA 2/, figuran varios elementos de medidas que podrían servir de base para la gama completa de actividades que habrán de emprenderse. También es necesario tener en cuenta las conclusiones a que llegaron los expertos que se pusieron en contacto con las personas encargadas de la formulación de políticas en cuatro países latinoamericanos 3/. Sobre esta base, se hacen las observaciones siguientes sobre el posible contenido del programa de la red regional.

1) Pronta identificación y evaluación de los avances tecnológicos en microelectrónica. La Cuarta Conferencia General de la ONUDI también hizo hincapié en este tipo de actividad. La secretaría de la ONUDI ha prestado asistencia a los Gobiernos de México y la Argentina para examinar la posibilidad de establecer grupos de vigilancia. Tal vigilancia se practica también en el Brasil y probablemente en otros países de la región. Se podría establecer una red de sistemas nacionales de vigilancia a fin de ayudar a compartir la carga de trabajo y también para desarrollar un enfoque regional que permita llegar a una estrategia regional.

---

1/ ID/WG.372/17, págs. 6 y 7.

2/ Aproximadamente las mismas actividades fueron identificadas también como elementos de un Programa Latinoamericano de Cooperación, recomendado por la Segunda Reunión de Expertos Gubernamentales de Alto Nivel en la esfera de la ciencia y la tecnología celebrada en mayo de 1984 por el Sistema Económico Latinoamericano (SELA), apoyado posteriormente por el Consejo Latinoamericano en su décimo período ordinario de sesiones, celebrado en octubre de 1984 (Decisión n° 200).

3/ Informe de la misión de la ONUDI encargado de preparar el establecimiento de un sistema regional de microelectrónica en América Latina (documento de antecedentes).

2) Intercambio de información y cooperación en lo que respecta a las adquisiciones del sector público. La reunión tiene ante sí un documento sobre el concepto general de adquisiciones del sector público como instrumento de desarrollo de la microelectrónica 4/. Además, en los documentos sobre las relaciones entre las telecomunicaciones y la microelectrónica figuran importantes ideas a este respecto. El programa de la red podría fomentar el intercambio de información y de experiencias sobre el particular, así como la realización de estudios nacionales más pormenorizados por parte de los países participantes.

3) Interrelación entre las telecomunicaciones y la microelectrónica. El aprovechamiento de esta relación no sólo es necesario para desarrollar con éxito cada uno de los dos sectores, sino que también puede ponerse al servicio de su crecimiento. La reunión tal vez considere pertinente examinar qué tipo de cooperación regional podría promoverse.

4) Evaluación socioeconómica de los efectos de la tecnología. Será necesario estimular en los países participantes actividades de investigación sobre políticas, y análisis de los efectos de la tecnología, y promover mecanismos de intercambio de información entre ellos. El enfoque ha de ser el de ayudar al desarrollo de un concepto de política integrada a largo plazo en materia de desarrollo industrial y tecnológico en la esfera de la electrónica.

5) Identificación de posibilidades de aplicación en sectores críticos y prioritarios relacionados con los mercados internos y externos. La identificación y el aprovechamiento de aplicaciones es un paso importante en la introducción de la microelectrónica para el desarrollo socioeconómico de los países de la región. Tal vez sea necesario emprender estudios pormenorizados a nivel nacional y regional con objeto de identificar posibles esferas de aplicación de la microelectrónica en relación con las necesidades nacionales y regionales; fomentar el establecimiento de grupos nacionales básicos de carácter interdisciplinario, así como la acción recíproca entre ellos a nivel regional con miras a promover las aplicaciones; y fomentar el establecimiento de empresas de diseño y comercialización de dotaciones lógicas y de sistemas a nivel nacional y regional. Con objeto de ahorrar tiempo y evitar toda duplicación de esfuerzos en la evaluación de los productos que ya se encuentran disponibles en los países de América Latina, convendría preparar un repertorio de las posibilidades de aplicación de los dispositivos, equipos, e instrumentos de cálculo microelectrónicos, así como de las normas concretas, servicios y proveedores en la esfera de la microelectrónica. El repertorio podría centralizarse en uno de los países y los datos pertinentes podrían obtenerse sobre la base de las evaluaciones efectuadas por las instituciones afiliadas a la red.

6) Establecimiento o ampliación de centros de diseño. Como se destacó en la reunión ONUDI/CEPAL, no es posible asimilar la tecnología sin la capacidad de diseño y fabricación de componentes. La cooperación regional es posible a la vez que necesaria a este respecto. La cooperación regional podría constituir

---

4/ IL/WG.440/1.



una de las principales esferas de actividad de la red. En este contexto, cabe hacer referencia al estudio de la ONUDI sobre el establecimiento de una fundición de silicio/centro de diseño 5/. Sería posible establecer una serie de centros nacionales y regionales de diseño vinculados entre sí y conectarlos con una fundición de silicio que se identificaría o establecería de preferencia en la región.

Los expertos de la ONUDI que sostuvieron conversaciones con las personas encargadas de la formulación de políticas y con tecnólogos de cuatro países de América Latina en febrero de 1985 han informado que, en general, en los países visitados había acuerdo en que los países participantes en la red formularan un proyecto para la fabricación de una plaqueta destinada a proyectos múltiples, en una fundición de silicio que se decidiría en su momento. Esa plaqueta consistiría en una serie de circuitos de interés comercial para cada país, diseñados por cada uno de ellos. Cada país financiaría su propia infraestructura, y se elaboraría un proyecto, que se presentaría al PNUD o otro organismo internacional, relativo a la capacitación y las reuniones necesarias para efectuar el diseño y para sufragar los gastos que ocasionara la difusión de la plaqueta. Desde el punto de vista de la red, un proyecto de esa índole sería útil, en términos tanto estratégicos como comerciales, a los países participantes y conduciría a la implantación en la región de una infraestructura para la fabricación de plaquetas diseñadas según pedido.

7) "Centros de excelencia" especializados que promuevan y lleven a cabo la investigación y desarrollo así como las aplicaciones, incluidos centros en la industria o que trabajen en estrecha cooperación con ella, y el enlazamiento de esos centros en redes. Como se prevé en la estructura de la red, cabría pensar en varios núcleos regionales que podrían funcionar como "centros de excelencia" con respecto a facetas concretas de la tecnología microelectrónica. Al respecto, cabe hacer referencia a las conclusiones de un grupo de expertos en cuanto al potencial de la Fundación Instituto de Ingeniería para funcionar como núcleo regional. También podrían identificarse otros "centros de excelencia". La secretaria de la ONUDI, previa solicitud, podría prestar asistencia en la identificación de esos "centros de excelencia" en la región mediante la prestación de algunos meses/hombre de servicios de asesoramiento. Uno de los componentes importantes de las actividades de los "centros de excelencia" debería ser el mantenimiento de relaciones estrechas con la industria a fin de transferirle los resultados de las investigaciones. También pueden adoptarse medidas con este objeto a nivel nacional en los países participantes.

8) Realización de estudios de viabilidad y establecimiento o ampliación de plantas para la producción de componentes microelectrónicos y de todo elemento interfase. La realización de estudios de viabilidad para empresas multinacionales en uno o más aspectos relacionados con la tecnología de la microelectrónica es una esfera digna de atención. Sin embargo, esto requeriría un convenio entre dos o más países sobre una estrategia integrada para la producción de componentes microelectrónicos. También podría considerarse la posibilidad de que las empresas multinacionales latinoamericanas existentes establecieran filiales.

---

5/ UNIDO/IS.444, "A silicon foundry to service developing countries needs: a preliminary approach".

9) Capacitación de la fuerza de trabajo y retorno de especialistas emigrados. Ya existen varios cursos de capacitación formalizados y no formalizados en que cooperan países de América latina. Dichos cursos deberán mejorarse y ampliarse. Se espera asimismo que en "centros de excelencia" especializados y en centros de diseño, se incorpore a las actividades la capacitación de personal de los países participantes. Además, debe crearse el mecanismo necesario para el intercambio de profesores, el otorgamiento de becas y la elaboración de programas de estudio, así como la complementariedad regional en diferentes esferas de la microelectrónica. En particular, sería útil diseñar cursos con objeto de formar grupos nuevos en aquellos sectores de la microelectrónica que todavía no estén representados en todos los países.

En relación con el retorno de especialistas emigrados, una de las actividades que podría iniciarse consistiría en elaborar una nómina de expertos latinoamericanos que estarían dispuestos a prestar asistencia a los países de la región mediante visitas a éstos y suministro de asesoramiento, la aceptación de capacitandos en sus respectivas instituciones y la realización de tareas en una de las instituciones de la región durante un período determinado. Cada país participante podría iniciar la elaboración de esa nómina utilizando un formato adoptado de común acuerdo.

También debería reunirse información sobre la disponibilidad de expertos y consultores en microelectrónica, tanto en las instituciones de investigación y desarrollo como en la industria de la región, cuyos servicios podrían aprovecharse en otros países.

10) Normas, control de calidad y armonización. Aunque la industria microelectrónica se encuentra aún en expansión acelerada y no parece haber surgido una imagen clara tocante a normalización, sería útil iniciar un conjunto de actividades a este fin. Se espera que esta cuestión se examinará sobre la base de información pormenorizada en una reunión futura de la red.

Sería conveniente que se implantara en la región un conjunto de normas generalmente aceptadas tanto para los componentes como para el equipo. Esto haría posible una mayor compatibilidad de los productos fabricados por los diferentes sectores de la industria, lo que, a su vez, permitiría una integración más amplia del equipo a nivel regional. Además, la adopción de normas comunes introduciría un alto nivel de compatibilidad para el equipo fabricado dentro de la región y una mayor autonomía respecto de los países extrarregionales.

Con la posible excepción del Brasil, la región carece de mucha experiencia en técnicas de control de calidad y en la metodología de producción de componentes y equipo. Hay evidente necesidad de ejecutar un proyecto conjunto que permita, concretamente, aprovechar la experiencia existente como medio para aprender las diversas técnicas de evaluación y control de equipo. La idea básica consistiría en desarrollar la tecnología necesaria para implantar en la región métodos de ensayo, evaluación y normalización que satisfagan también los requisitos internacionales.

También requiere consideración un esfuerzo cooperativo para introducir un enfoque unificado respecto al desarrollo de dotación lógica (por ej., la identificación del sistema UNIX como enfoque recomendable para dotación lógica).

11) Intercambio de información. Puede ser útil examinar mecanismos para tal intercambio de información, incluida la publicación de un boletín regional, inspirado, por ejemplo, en UNIDO Microelectronics Monitor.

Es necesario que haya mayor comunicación entre los países que integran la red y una mayor difusión de todas sus actividades, tanto las comerciales como las relativas a investigación y desarrollo. Ello constituirá una tarea de gran importancia para los núcleos de la red. También ha de considerarse la posibilidad de establecer secciones permanentes sobre las actividades latinoamericanas en las revistas ya existentes, tales como el Jornal de Microelectronica (Brasil), la Revista Telegráfica Electrónica (Argentina) y TEC (Venezuela).

La red podría estimular, asimismo, la redacción de artículos sobre programas, medidas y logros en la microelectrónica regional, y promover su distribución entre los principales periódicos como medio de despertar una mayor comprensión del tema.

También es necesario divulgar la labor que realizan las instituciones de investigación y desarrollo de la región.

12) Fortalecimiento de la capacidad de negociación para la adquisición de tecnologías. Cierta número de productos, tecnologías y dotaciones lógicas en la esfera microelectrónica son importados, y seguirán siéndolo, por uno o más países de la región. Se requieren actividades para fortalecer la capacidad de negociación e intercambiar experiencias a este respecto. Han de formularse, y si es posible armonizarse, directrices en materias tales como las licencias para el uso de dotaciones lógicas.

13) Será necesario promover el comercio intrarregional de productos, equipo y dotaciones lógicas para la microelectrónica e identificar medidas con este objeto. A este respecto, es necesario recopilar información sobre las actuales capacidades nacionales.

14) Como parte de las actividades de la red, habrá que organizar servicios de asesoramiento de expertos de la región y de otras regiones, para ayudar a los núcleos nacionales y regionales.

15) La celebración de reuniones anuales o semestrales de los participantes en la red constituirá una actividad importante de ésta ya que proporcionará la oportunidad para intercambio de información, examen y evaluación del programa de trabajo, y toma de decisiones sobre actividades futuras. En cuanto a futuras reuniones de la red, se sugiere que los gastos de viaje y dietas de los representantes de redes nacionales corran por cuenta del país huésped.

La red tiene, como puede verse, una variedad de esferas y actividades donde escoger. Las prioridades y el escalonamiento de las actividades deberán decidirse teniendo en cuenta la necesidad de alcanzar una masa crítica. Algunas actividades, como intercambio de información, investigaciones sobre política y vigilancia acaso no requieran mucha financiación; mientras que con otras, como el perfeccionamiento de los "centros de excelencia" especializados, ocurrirá lo contrario. Estas últimas actividades, así como las relativas a las posibilidades de aplicación y la capacitación de personal, exigirán la identificación de expertos de alto nivel en la región.

### Modalidades

La presente reunión debe por sí misma permitir la formulación de directrices para la elaboración de un programa para la red, e identificar también, en términos generales, el contenido de ese programa. También deben identificarse unas pocas actividades provisionales para su inmediata ejecución.

Una vez que la reunión haya definido el contenido del programa, como se indica más arriba, un pequeño grupo de expertos de las secretarías de la ONUDI, el SELA y la CEPAL, junto con expertos nacionales que deseen participar a sus propias expensas, podría elaborar un programa detallado en forma de uno o más proyectos interrelacionados bien estructurados. Al elaborar este programa, pueden establecerse contactos con las personas encargadas de la formulación de políticas en diferentes países, en cuanto sea posible. El programa así elaborado podría presentarse a organismos de financiación, tales como el PNUD, según decida la reunión.

Se sugiere que la elaboración de tal programa y su presentación a los organismos de financiación estén terminadas para diciembre de 1985.

### Medidas que podría adoptar la Reunión

La reunión tal vez desee examinar la presente nota y llegar a acuerdo respecto a: a) directrices generales para la elaboración de un programa de la red; b) las modalidades de preparación del programa general y de varios proyectos dentro de éste; c) identificación de esferas concretas de acción que puedan ser objeto del programa y de los proyectos; y d) posibles arreglos de financiación. A base de las conclusiones a que llegue la reunión, podrían adoptarse medidas adicionales para la elaboración pormenorizada del programa con miras a su pronta ejecución.

