

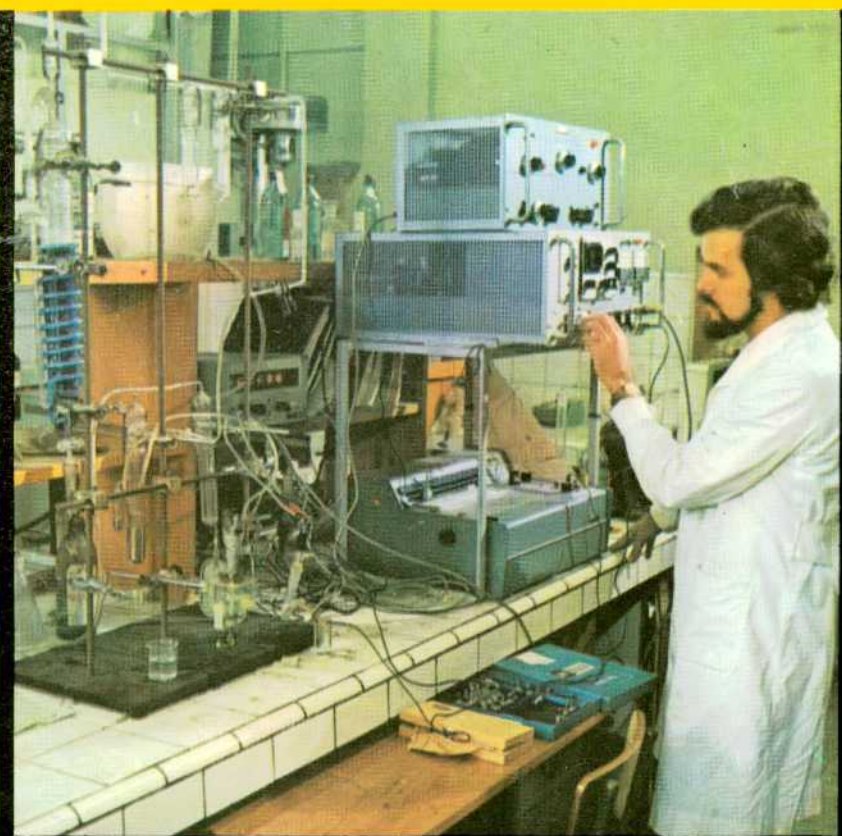
PROYECTO MULTINACIONAL DE METALURGIA OEA/CNEA



04.76.12

Dentro del Programa Regional de Desarrollo
Científico y Tecnológico de la OEA

RESUMEN DE ACTIVIDADES 1974-1976



PROYECTO MULTINACIONAL DE METALURGIA OEA CNEA

Dentro del Programa Regional de Desarrollo
Científico y Tecnológico de la OEA

RESUMEN DE ACTIVIDADES 1974-1976

PREFACIO

La presente publicación corresponde a la síntesis de las acciones desarrolladas por el Proyecto Multinacional de Metalurgia en el marco del Programa Regional Científico y Tecnológico de la Organización de los Estados Americanos en el período fiscal Julio 1974 - Junio 1976.

Creemos una obligación hacer una rendición de cuentas de los esfuerzos realizados por el Proyecto en Argentina al final de cada ejercicio bianual para, de esta manera, imponer a la región de los resultados obtenidos dentro del esfuerzo común en que estamos empeñados.

Lo logrado no hubiera sido posible sin el apoyo sin retaceos brindado a esta Dirección por la Comisión Nacional de Energía Atómica, la Oficina de la Organización de los Estados Americanos en Buenos Aires, la Secretaría de la Sede Central de dicha Organización, el Organismo de Enlace del Gobierno Argentino, así como la fraternal colaboración de los Centros Asociados del Continente.

Buenos Aires, Julio de 1976.-

Heraldo Biloni

Director

PROGRAMA MULTINACIONAL DE METALURGIA OEA-CNEA

ACTIVIDADES EN EL BIENIO 1974 - 1976

I. Introducción

En el resumen de actividades del Quinquenio 1969-1974 se dieron los antecedentes de la creación del Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la OEA dentro de cuyo marco opera el Proyecto Multinacional de Metalurgia. Asimismo fueron explicados sus objetivos, los que durante el presente ejercicio fueron los mismos, toda vez que atienden a una necesidad insoslayable de la región: la creación de un "Mercado Común Latinoamericano de Ciencia y Tecnología" que tienda a superar su dependencia científica y tecnológica. Para ello las proposiciones enumeradas siguen siendo válidas:

- 1) Contribuir al desarrollo de Centros Latinoamericanos capacitados para realizar una labor de adiestramiento e investigación a nivel de postgrado y de utilidad regional.
- 2) Realizar investigaciones sobre problemas metalúrgicos de especial interés para la región, tanto en procesos como en materiales.
- 3) Prestar asistencia técnica para el desarrollo y/o creación de nuevos centros de investigación y desarrollo en Metalurgia.

Esta acción ha de servir para la multiplicación de Centros de investigación de alto nivel que permitan una acción concertada de los especialistas formados en las diferentes disciplinas, lo que se ha de traducir en el desarrollo de programas de investigación y tecnologías que reflejen la realidad económico-social de los países Latinoamericanos.

II. Organización

El creciente desarrollo obtenido por el proyecto en Latinoamérica ha cambiado la concepción original del mismo, el que en su primera etapa se encontraba bajo la Dirección del Centro Sede, el Departamento de Materiales de la Comisión Nacional de Energía Atómica. Aunque el mismo posee un consenso por haber sido el primero en la región por expreso mandato de la Secretaría General de OEA, en el presente la coordinación de los esfuerzos se realiza a través de las decisiones tomadas por la reunión de coordinación anual del Proyecto, que hasta el presente se ha realizado en Buenos Aires. A ella concurren los Directores de los Centros Asociados del área y representantes de la Secretaría de OEA.

1. CENTRO SEDE

Responsables

Heraldo Biloni

Ingeniero Aeronáutico (Univ. Nac. La Plata). Estudios de Postgraduado en Max Planck Inst. Alemania (1956). Faculty Member en Harvard Univ. EE.UU. (1963-1965). Investigador Asociado en el Centre d'Etudes Nucleaires, Grenoble (1968). Jefe de la División Solidificación y Fundición CNEA. Director del Programa de Apoyo Científico y Tecnológico de la CNEA.

Cargo: Jefe del Area Solidificación y Fundición; Director del Programa.

José R. Galvele

Doctor en Química (UBA). PhD (Univ. de Cambridge), Gran Bretaña. Estudios de Postgrado en Cambridge, Gran Bretaña (1964-1966). Responsable del grupo Corrosión CNEA.

Cargo: Jefe de Area de Corrosión de Metales y Aleaciones.

Nelly A. de Libanati

Ingeniera Química (Univ. Nac. del Litoral). Doctora en Metalurgia (Univ. Sorbonne, Francia). Estudios de Postgrado en L'Ecole des Mines, Francia (1952-1957). Investigadora Asociada del Irsid.

Cargo: Jefe del Area de Capacitación; Directora de los Cursos Panamericanos de Metalurgia hasta el 1º de Julio de 1975.

Stella M. de De Micheli

Doctora en Química (UBA).

Cargo: A cargo del Area de Corrosión a partir del 1º de Julio de 1975.

Jefa del Proyecto integrado de ánodos de sacrificio.

Luis A. de Vedia

Ingeniero Electricista (UBA). Estudios de Postgrado en Cranfield Institute of Technology, Gran Bretaña.

Cargo: Jefe del Area de Soldadura.

Amado Cabo

Doctor en Física (Inst. Dr. José A. Balseiro, Universidad de Cuyo). Estudios de Post-doctorado en Mellon Institute, EE.UU. (1969-1971).

Cargo: Jefe del Area Fisicoquímica de Metales, Transformaciones de Fases y Tratamientos Térmicos.

Alfredo Hey

Bachellor in Metallurgy (Univ. de Sheffield), Gran Bretaña. Master of Science (Universidad de Sheffield), Gran Bretaña (1973).

Cargo: Jefe del Area de Aceros.

Sara Volman de Tanis

Doctora en Química (UBA). Estudios de Postgrado en la Universidad de Sussex, Gran Bretaña (1965-1966).

Cargo: Jefa del Area de Informática.

Oscar Curotto y María E. Farrando

Area Administrativo-Contable del Proyecto.

2. CENTROS ASOCIADOS LATINOAMERICANOS

Cada centro asociado Latinoamericano posee un coordina-

ien ejecuta los planes anuales correspondientes al Centro. planes se discuten anualmente en el Centro Sede por el o Asesor del Programa, formado por el Director del Pro- y los Coordinadores de los diferentes Centros. os diferentes Centros Asociados y sus respectivos coordi- s durante el período han sido los siguientes:

Brasil

COPPE: **Dr. U. Quaranta Cabral.**

IME. **Dr. W. Pirro E. Longo.**

Chile

Universidad Católica de Valparaíso: **Dr. Samuel Navarrete Cifuentes.**

Perú

Universidad Nacional de Ingeniería, Lima: **Ing. F. Sotillo Palomino.**

Colombia

Programa Nacional de Metalurgia de Colombia, coordinado por Col- ciencias: **Dr. Jorge Ahumada e Ing. César Cárdenas.**

Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Universidad Nacional de Santander, Bucaramanga.

Instituto de Investigaciones Tecnológicas, Bogotá.

México

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT: **Dr. Miguel Verduzco.**

Entre el 8 y el 11 de Septiembre de 1975 se desarrolló una reunión en San José de Costa Rica a la que asistió el Director, **Ing. H. Biloni**, constituyéndose el Programa Centroamericano de Metalurgia que, adherido al Programa Regional representará a todo el istmo: Coordinador, **Dr. César Rodríguez Milla** de Honduras. Este programa asociado comenzará a actuar en el período 1976/78.

Entre el 24 y 28 de mayo de 1976 se realizó en Buenos Aires la reunión de coordinación que trató las acciones a tomar en el bienio 1976/78. Además de los representantes de los países nombrados anteriormente asistieron, conjuntamente con el repre-

sentante de la Secretaría de OEA, **Ing. Jairo Torres**, los representantes de los siguientes países:

- Ecuador:** **Ing. Raúl Bonilla y Jorge Jaramillo Jaramillo**, Escuela Politécnica Nacional de Quito.
- Venezuela:** **Ing. José M. Pastrana**, Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- Uruguay:** **Dres. Emma M. Moya Bonfiolo y Héctor J. Mujica**, Comisión Nacional de Energía Atómica, Montevideo.

De esta manera el número de países representados ya en el Proyecto superó el número de 10, considerando que el **Dr. C. Rodríguez Milla** coordina las acciones en Centro América. Por otra parte, a partir del bienio 1976/78 el **Dr. Samuel Navarrete Cifuentes** es el coordinador de un consorcio de Universidades Chilenas.

En la misma reunión se decidió que la Sede de la reunión de coordinación anual ha de rotar. Para el bienio 1976/78 fueron elegidas como sedes de las reuniones, México en 1977 y Chile en 1978.

IV. Actividades

Las actividades del Programa abarcan tres áreas fundamentales: 1) Actividades de Adiestramiento - 2) Actividades de Investigación y Desarrollo - 3) Actividades Generales de Asistencia. Los detalles de estas actividades en el período Julio 1974 - Junio 1976 fueron las siguientes:

1.- ACTIVIDADES DE ADIESTRAMIENTO

Responsable: **Dra. N. A. de Libanati** (hasta Septiembre de 1975)

El objetivo del Programa en esta área es formar profesionales en la región a nivel de post-graduación, según tres etapas bien diferenciadas:

- i) Cursos de post-graduación a nivel de maestrado.

- ii) Cursos y actividades de investigación a nivel de doctorado.
- iii) Cursos, seminarios y actividades de investigación a nivel de post-doctorado.

Asimismo se encara un cuarto tipo de actividad que corresponde a cursos de reciclado y/o actualización para profesionales de la industria y de la Universidad, cuyas características serán detalladas más adelante.

i) Nivel de Maestrado

Durante el período terminó el X Curso Panamericano de Metalurgia el cual, de acuerdo a compromisos contraídos en la región, se trasladó a la Ciudad de México donde se encuentra en desarrollo a partir del 1º de julio de 1975 en que comenzó el XI Curso Panamericano. A los fines de atender a las necesidades crecientes del país en lo que se refiere a la formación de metalurgistas de alto nivel, a partir del 8 de marzo de 1976 comenzó en la Sede del Proyecto un Curso de Entrenamiento Avanzado en Metalurgia cuyo ciclo básico abarca el período Marzo-Junio de 1976. El Cuadro I indica las materias de dicho curso y los asistentes al mismo. Este curso, dentro del espíritu del Proyecto, se encuentra abierto sin cargo a investigadores de Latinoamérica.

A partir del período 1976/77 del Proyecto este curso se completará anualmente con un ciclo de especialización que abarcará el período Septiembre-Diciembre de cada año.

ii) Nivel de Doctorado

Dentro del período han proseguido los trabajos de investigación destinados a la obtención de grados de doctor.

TESIS TERMINADAS DURANTE EL PERIODO

1. **F. J. Kiss:** "Estudio de las morfologías de crecimiento cristalino en diferentes procesos de solidificación en Aluminio y sus aleaciones".

Director de Tesis: **Ing. H. Biloni.**

Doctor en Física, Universidad Nacional de Cuyo.

2. **Delia Arias:** "Nucleación en transformaciones en estado sólido".
Director de Tesis: **Ing. J. Kittl.**
Doctora en Física, Universidad Nacional de Buenos Aires.
3. **A. J. Pedraza:** "Cambios de forma y volumen en las transformaciones de fase Au-Cu desordenado a AuCu II, un ejemplo particular".
Director de Tesis: **Ing. J. Kittl.**
Doctor en Física, Universidad Nacional de Buenos Aires.
4. **Alicia Sarce:** "Estudio de la interfase en transformaciones en estado sólido".
Director de Tesis: **Ing. J. Kittl.**
Doctora en Física, Universidad Nacional de Buenos Aires.
5. **Graciela Alvarez:** "Picado de metales puros".
Director de Tesis: **Dr. J. R. Galvele.**
Doctora en Química, Universidad Nacional de Buenos Aires.
6. **G. Gragnolino:** "Corrosión de Circonio y sus aleaciones".
Director de Tesis: **J. R. Galvele.**
Doctor en Química, Universidad Nacional de Buenos Aires.
7. **M. O. Villegas Ibáñez:** "Estudio de aleaciones con efecto memoria".
Director de Tesis: **Dr. A. Cabo.**
Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad Nacional del Sur.
El Dr. Villegas Ibáñez fue investigador asociado de Bolivia.
8. **Alvaro Morales Torres:** "Efecto de la naturaleza de la superficie del molde sobre la transferencia calórica en el sistema metal/molde y las estructuras resultantes".
Director de Tesis: **Ing. H. Biloni.**
Doctor en Ciencias, Universidad Nacional de Rosario.
El Dr. A. Morales Torres fue un investigador asociado de Colombia.
9. **José Ruge Tellez:** "Aceros microaleados de resistencia incrementada con altos contenidos de nitrógeno".
Director de Tesis: **Ing. A. Rey.**
Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad Nacional del Sur.
El Dr. J. Ruge Tellez fue un investigador asociado de Colombia.

10. **Samuel Weinstein Weinstein:** "Corrosión de aluminio y sus aleaciones: Aplicación a problemas de desalinado de agua de mar".
 Director de Tesis: **Dr. J. R. Galvele.**
 Doctor en Ciencias, Universidad Nacional de Rosario.
 El **Dr. S. Weinstein Weinstein** fue un investigador asociado de Chile.
11. **César Rodríguez Milla:** "Mecanismos de deformación plástica en cristales cúbicos de cuerpo centrado con una fase dispersa".
 Director de Tesis: **Dr. P. M. Victoria.**
 Doctor en Ciencias, Universidad Nacional de Rosario.
 El **Dr. Rodríguez Milla** fue un investigador asociado de Honduras.
12. **Raúl G. Iricibar:** "Sobre la naturaleza de la deformación inhomogénea en hierro con bajo contenido de carbono".
 Director de Tesis: **Ing. J. Mazza.**
 Doctor en Física, Universidad Nacional de Cuyo.
13. **Irene Maier:** "Etapas iniciales de la corrosión bajo tensiones".
 Director de Tesis: **Dr. J. R. Galvele.**
 Doctora en Química, Universidad Nacional de Buenos Aires.

TESIS EN REDACCION FINAL

1. **Ing. Edgardo Robert:** "Mecanismos de Ausformado".
 Director de Tesis: **Dr. P. M. Victoria.**
 Título a optar: Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad Nacional del Sur.
2. **Ing. Julio Uza:** "Envejecimiento por deformación en soluciones sólidas sustitucionales".
 Director de Tesis: **Dr. P. M. Victoria.**
 Título a optar: Doctor en Ciencias Técnicas.
 El **Ing. Uza** es un investigador asociado de Perú.
3. **Ing. Rafael Bolívar Grimaldo:** "Mejora de propiedades en aceros eléctricos".
 Director de Tesis: **Dr. A. Cabo.**
 El **Ing. R. Bolívar Grimaldo** es un investigador asociado de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Tunja, Colombia.

TESIS EN DESARROLLO

1. **Lic. Ignacio Gardiazábal:** "Mecanismo de disolución de aleaciones binarias".
Director de Tesis: **Dr. José R. Galvele.**
El Lic. I. Gardiazábal es un investigador asociado de Chile.
2. **Ing. Carlos Wörner Olavarría:** "Comportamiento de fases precipitadas en aleaciones de hierro-silicio".
Director de Tesis: **Dr. A. Cabo.**
El Lic. C. Wörner Olavarría es un investigador asociado de Chile.
3. **Lic. Félix Pedraza:** "Susceptibilidad a la corrosión bajo tensiones de acero inoxidable".
Director de Tesis: **Dr. José R. Galvele.**
4. **Ing. Bernardo Mullers Friedeborn:** "Estructuras acoquilladas en "wire bars" de cobre: origen y desarrollo".
Director de Tesis: **Ing. H. Biloni.**
El Ing. B. Mullers Friedeborn es un investigador asociado de Chile.
5. **Ing. Mario José Adolfo Solari:** "Relación entre estructuras y propiedades mecánicas en soldaduras por electroescoria".
Director de Tesis: **Ing. H. Biloni.**
6. **Ing. Roberto A. Aguilar Rivas:** "Fluidez de metales y aleaciones".
Director de Tesis: **Ing. H. Biloni.**
El Ing. R. Aguilar Rivas es un investigador asociado de Guatemala.
7. **Ing. Paulo Vitoria Neto:** "Crevice Corrosion".
Director de Tesis: **Dr. José R. Galvele.**
El Ing. Vitoria Neto es un investigador asociado del Brasil.

iii) Nivel Post-doctorado

La acción del Programa Multinacional de Metalurgia encara decididamente la ampliación de la capacitación en los diferentes niveles.

A partir de 1975, y en función de las necesidades expresa-

das por los países miembros de OEA, el Centro Sede del Programa encara seminarios de nivel post-doctorado para investigadores latinoamericanos que hayan completado el nivel de doctorado. Estos seminarios tienen una duración de tres meses e incluyen la contratación de los especialistas de nivel internacional más idóneos en los temas a tratar. De esta manera se asegura el reciclado completo de los investigadores del área así como el objetivo final del Programa, el intercambio de información a nivel de la región sobre investigaciones y desarrollos originales.

El primer seminario a nivel post-doctorado versó sobre el tema "La Solidificación y su aplicación a los procesos tecnológicos". Se extendió entre julio y septiembre de 1975 y los expertos invitados fueron los siguientes:

1. Prof. H. Biloni

Departamento de Metalurgia, CNEA.

Tema: Transferencia calórica en el sistema metal/molde.

2. Prof. M. C. Flemings

Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Mass., EE.UU.

Tema: Solidificación de piezas y lingotes y nuevos procesos tecnológicos.

3. Prof. Fred Weinberg

Vancouver University, Canadá.

Tema: La solidificación en procesos tecnológicos, fundición convencional y continua de metales ferrosos y no ferrosos.

4. Prof. W. Kraft

Lehigh University, EE.UU.

Tema: La solidificación de materiales compuestos.

5. Prof. Warren Savage

Rensselaer Welding Institute, Troy, EE.UU.

Tema: La soldadura desde el punto de vista solidificacionista.

El Segundo Seminario versará sobre el tema: Transformaciones de Fases y Tratamientos Térmicos. Los profesores invitados son:

1. Prof. A. Cabo

Departamento de Materiales, CNEA.

Tema a desarrollar: Transformaciones de fase y su relación con los tratamientos térmicos. Tratamientos térmicos de aceros y sus efectos sobre las propiedades mecánicas.

2. Prof. S. R. Keown

The University of Sheffield, Inglaterra.

Tema a desarrollar: Tratamientos térmicos de aceros especiales.

3. Prof. M. Hillert

The Royal Institute of Technology, Suecia.

Tema a desarrollar: Tópicos especiales en transformaciones de fases y trámites térmicos.

4. Prof. T. Bell

The University of Liverpool, Inglaterra.

Tema a desarrollar: Tratamientos Térmicos de Superficie y Atmosferas Controladas.

El Cuadro III indica los asistentes inscriptos para el Seminario, quienes tomarán total o parcialmente el mismo.

OTRAS ACTIVIDADES

Dentro de los programas de capacitación de la Gerencia de Desarrollo el Centro Sede del Programa ha tenido acción protagónica en las siguientes actividades de adiestramiento que completan el cuadro de esta actividad.

a) Cursos de reciclado para el personal de la Industria: posibilitan la actualización y especialización de los profesionales que se han desempeñado durante varios años en la Industria. Son cursos de corta duración (del orden de una o dos semanas) que abarcan temas especiales de interés directo para el sector industrial, aprovechando en muchos casos la visita de expertos extranjeros, pero siempre bajo la coordinación de un profesional del Centro

Sede del Programa. El Cuadro IV ilustra sobre los cursos dados en el período.

b) Becas de Perfeccionamiento: Dentro del espíritu del Programa a nivel regional el Centro Sede ha enviado anualmente a los Cursos Panamericanos en México uno de sus investigadores a los fines de concurrir a los mismos y realizar trabajos de investigación con sus colegas mexicanos:

XI Curso Panamericano: **Sr. Néstor J. Marcone.**

XII Curso Panamericano: **Ing. Horacio Lotano.**

c) Cursos de actualización para investigadores y profesores universitarios: Su objetivo es perfeccionar en temas específicos. Pueden presentar las características de cursillos o seminarios y su duración es entre una y dos semanas. Se procura incluir en los mismos la evaluación y discusión de programas de trabajo en marcha o a comenzar. En el Cuadro V se detallan los cursos dictados.

d) Cursos Universitarios: Se ha intervenido activamente en la preparación de Programas y Planes de estudios, instalación de laboratorios y dictado de cursos, colaborando con universidades Argentinas y Latinoamericanas. En las actividades generales de Asistencia se dará el detalle de los Cursos dictados en estas últimas. El Programa en el orden nacional mantiene estrecho contacto, apoya actividades de investigación y desarrollo y ha colaborado en la formación de personal de las siguientes instituciones:

Instituto de Matemáticas, Astronomía y Física, IMAF, Córdoba - Universidad Nacional de La Plata - Instituto de Física Balseiro, Bariloche - Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca - Universidad Nacional de Rosario - Centro de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas - Altos Hornos Zapla, Jujuy - Instituto Argentino de Siderurgia.

VISITAS DE EXPERTOS Y PROFESORES A TRAVES DEL PROGRAMA

El Cuadro VI reúne los profesores y expertos recibidos en

el Centro Sede, a través del Programa, en el período Julio 1974 - Junio 1976. El mismo Cuadro aclara el lugar de origen del experto o profesor, el tiempo de estadía en el país y su misión durante la misma.

Todos estos expertos y profesores, además de sus actividades docentes, tuvieron una intensa interacción con los grupos de investigación y desarrollo del Programa, de los restantes de la Gerencia de Desarrollo y de Centros de Investigación del país. Un gran número de esos expertos dieron seminarios en los Centros Latinoamericanos asociados al Programa, aprovechando de esta manera en forma integral su viaje a Latinoamérica. Ello fue particularmente intenso en el caso de los expertos del I y II Seminario de nivel de postdoctorado, quienes visitaron la totalidad de los Centros Asociados dando asesoramiento, conferencias y seminarios.

2.- ACTIVIDADES DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

Se han seleccionado cinco líneas de interés común para los países Latinoamericanos. Se procura dentro de cada una de ellas integrar la investigación básica, la aplicada y la tecnológica, tendiendo a transferir los conocimientos y experiencias adquiridos, al sector productivo. Cada una de ellas se encuentra bajo la dirección de un jefe de Área y el personal profesional que actúa en cada línea pertenece: a) al Centro Sede; b) Investigadores Asociados Latinoamericanos; c) Investigadores Asociados de diferentes centros del país; d) Investigadores Asociados del País contratados por el Programa.

Las líneas de trabajo en desarrollo son:

A) SOLIDIFICACION, FUNDICION Y SOLDADURA DE METALES Y ALEACIONES

Responsable: Ing. H. Biloni

Área Soldadura: Ing. Luis A. de Vedia (a partir de Julio 1975).

Objetivos: Ampliación del conocimiento científico de los mecanismos de solidificación y aplicación de los mismos a la

obtención de estructuras con mejores características operativas en procesos en que la solidificación es protagónica.

Justificación: La fundición es la tecnología más difundida en el área e influye sobre todas las industrias, no solamente la manufacturera sino también la química, agropecuaria, de la construcción, eléctrica, etc. Mejorar la calidad tendrá un efecto inmediato sobre el panorama económico.

Por otra parte se hace imprescindible llevar el conocimiento de los mecanismos de solidificación, desarrollado explosivamente en los últimos 20 años, al control de procesos basados aún sobre procesos empíricos: fundición de piezas y lingotes, procesos de soldaduras, etc. Es previsible que esto se traduzca en importantes progresos tecnológicos.

Personal profesional que está o ha estado involucrado en el Área en el período 1974-1976.

a) Personal del Centro Sede

- **Dora Fainstein de Pedraza:** Doctora en Física (Instituto Balseiro, Universidad Nacional de Cuyo). Trabajos de postdoctorado (1969-1971) en Ford Research Laboratory, Dearborn, Michigan, USA.
- **Daniel E. Balzarette:** Ingeniero Químico (Universidad Nacional del Litoral), egresado del Curso Panamericano de Metalurgia.
- **Miguel A. Audero:** Doctor en Física (Instituto Balseiro, Universidad Nacional de Cuyo).
- **Francisco J. Kiss:** Doctor en Física (Instituto Balseiro, Universidad Nacional de Cuyo).
- **Rino Morando:** Ingeniero Electromecánico (Universidad Nacional de La Plata).
- **Mario J. A. Solari:** Ingeniero Mecánico (Universidad Nacional de Rosario). Egresado del Curso Panamericano de Metalurgia.

b) Investigadores Asociados Latinoamericanos

- **Alvaro Morales Torres:** Ingeniero (Centro SENA). Doctor en Ciencias (Universidad Nacional de Rosario), Argentina. Investigador Asociado de Colombia.

- **Bernardo Mullers Friedeborn**: Ingeniero de Ejecución en Mecánica (Universidad Católica de Valparaíso). Egresado del Curso Panamericano de Metalurgia, Investigador Asociado de Chile.
 - **Roberto A. Aguilar Rivas**: Ingeniero Mecánico (Universidad de San Carlos). Egresado del Curso Panamericano de Metalurgia. Investigador Asociado de Guatemala.
 - **Arno Müller**: Ingeniero (Profesor de la Universidad Federal de Rio Grande do Sul, Porto Alegre), Brasil. Dr. en Ciencias (Univ. Nac. de Rosario). Investigador Asociado de Brasil.
 - **Raúl Rivera Rosas**: Licenciado en Física (Instituto Politécnico), México. Investigador Asociado de México.
- c) Investigadores Asociados de diferentes centros del país
- **L. Gribaudo**: Ingeniero (Universidad Nacional del Litoral), INTI.
 - **R. H. Bertorello**: Doctor en Física (Universidad Nacional de Córdoba), Prof. titular en el IMAF - Desarrolla su actividad en dicho Centro. Con el **Prof. Bertorello** colaboran 6 profesionales.
- d) Investigadores pagados por el Proyecto
- **Carlos E. Schvezov** (Universidad Nacional de Rosario).

Durante el período 1974-1976 las líneas de investigación atacadas fueron las siguientes:

- i) Subestructuras de Segregación en aleaciones diluídas crecidas unidireccionalmente.
- ii) Solidificación predendrítica.
- iii) Crecimiento unidireccional de eutécticos.
- iv) Estabilidad durante el recocido de los nodos de segregación.
- v) Origen y desarrollo de la estructura chill de los lingotes.
- vi) Escalamiento de los resultados de laboratorio a los de planta piloto.
- vii) Extracción calórica en el sistema metal/molde.
- viii) Fundición bajo presión.
- ix) Fundición continua.
- x) Fluidez.
- xi) Pinturas y recubrimientos en lingoteras y moldes.
- xii) Soldadura de materiales ferrosos y no ferrosos por métodos MIG, electroslog y manual.

En el área de Soldadura el **Ing. Luis A. de Vedia** es el responsable desde el punto de vista operativo, existiendo una fuerte interacción interdisciplinaria con el Grupo de Solidificación y Fundición.

- xiii) Relación entre las estructuras y subestructuras de la zona chill de los lingotes y la resistencia a la corrosión (en colaboración con el grupo de Corrosión).

En la actualidad el tema iii) lo desarrolla el **Dr. Bertorello** en el IMAF, Córdoba. El **Dr. Prates** desarrolla trabajos de complemento en el tema vii), en la Universidad de Campinas, Brasil. El **Dr. Arno Müller** desarrolla trabajos en la actividad del tema viii) en Porto Alegre, Brasil.

B) FISICOQUIMICA DE METALES - TRANSFORMACIONES EN ESTADO SOLIDO Y TRATAMIENTOS TERMICOS

Responsable: **Dr. A. Cabo.**

Objetivos: Utilización de los conocimientos básicos en fisicoquímica de metales con énfasis en transformaciones en estado sólido, al estudio de materiales y procesos en la tecnología de los tratamientos térmicos.

Justificación: Los tratamientos térmicos de piezas metálicas son una parte fundamental de la industria manufacturera en general, la cual es común a todos los países del área. Se considera fundamental la formación de un grupo científico fuerte en fisicoquímica de metales a fin de poder aplicar la nueva tecnología y eventualmente producir nuevos desarrollos.

Personal involucrado en el período 1974-1976:

a) Centro Sede

- **Antonio Pedraza:** Dr. en Física (Universidad Nacional de Buenos Aires) Junior Member del ICTP, Trieste, Italia.
- **Alicia Sarce de Ovejero:** Doctora en Física (Universidad Nacional de Buenos Aires).

- **Carlos Rodríguez:** Doctor en Física (Universidad Nacional de Córdoba). Trabajos de Post-doctorado en la Universidad de Vancouver, Canadá.
- **Delia Arias:** Doctora en Física (Universidad Nacional de Buenos Aires).
- **Néstor Badino:** Ingeniero Metalúrgico (Universidad Nacional de La Plata). Egresado del Curso Panamericano de Metalurgia.

b) Investigadores Asociados Latinoamericanos

- **Mario Oscar Villegas Ibáñez:** Ingeniero Químico (Facultad de Ingeniería Industrial), Bolivia. Doctor en Ciencias Técnicas (Universidad Nacional del Sur), Argentina. Egresado del Curso Panamericano de Metalurgia. Investigador Asociado de Bolivia.
- **R. Bolívar Grimaldo:** Ingeniero Metalúrgico (Universidad Pedagógica y Tecnológica), Colombia. Investigador Asociado de Colombia.
- **Carlos Wörner Olavarría:** Profesor de Matemáticas y Física (Universidad Católica de Valparaíso), Chile. Investigador Asociado de Chile.

c) Investigadores de diferentes centros del país

- **C. Caretti:** Licenciado en Física (IMAF, Córdoba).
- **J. P. Abriata:** Doctor en Física, (Instituto de Física Balseiro, Bariloche).
- **C. Varotto:** Doctor en Física (Instituto de Física Balseiro, Bariloche).

Las líneas de investigación atacadas en el período fueron:

- i) Transformaciones de fase en metales puros y aleaciones de alta dilución.
- ii) Estudio de interfases en transformaciones térmicas activadas.
- iii) Cinética de reacciones.
- iv) Propiedades termodinámicas de aleaciones y estabilidad de fases.
- v) Martensita inducida por deformación.
- vi) Materiales magnéticos blandos: óxidos en aleaciones Fe-Si.
- vii) Estudio de aleaciones que presentan “efecto de memoria”.

C) CORROSION DE METALES Y ALEACIONES

Responsables: **Dr. J. R. Galvele** (hasta el 1º de julio, 1975)
Dra. S. M. de De Micheli (desde el 1º de Julio, 1975).

Objetivos: Estudiar los aspectos básicos de los mecanismos de corrosión, cuyo conocimiento se hace necesario para dilucidar los problemas cada vez más complejos que plantea el desarrollo tecnológico.

Justificación: Los problemas de corrosión que se presentan en cada país tienen una relación directa con su grado de desarrollo tecnológico. A medida que su tecnología avanza ellos se vuelven más complejos. Es necesario preparar a América Latina para el brusco aumento de este tipo de problemas, que traerá aparejado su desarrollo creciente, formando personal con sólidos conocimientos en el tema.

a) Personal del Centro Sede

- **Marta Graciela Alvarez:** Licenciada en Química (Universidad Nacional de Buenos Aires). Egresada del Curso Panamericano de Metalurgia.
- **Gustavo Cragolino:** Dr. en Química (Universidad Nacional de Buenos Aires).
- **Stella Moglia de De Micheli:** Doctora en Química (Universidad Nacional de Buenos Aires).
- **Carlos J. Semino:** Doctor en Química (Universidad Nacional de Buenos Aires). PhD (Universidad de Cambridge, Inglaterra).
- **Félix Pedraza:** Licenciado en Química (Universidad Nacional de Buenos Aires).
- **Alejandro Stankevicius:** Ingeniero (Universidad Nacional del Sur).

b) Investigadores Asociados Latinoamericanos

- **I. Lourdes Müller:** Ingeniera Electrónica, (Instituto Técnico de Aeronáutica de Sao José dos Campos, Brasil). Doctora en Ciencias (Universidad Nacional de Rosario), Argentina. Actualmente profesora en la U.F.R.G.S., Porto Alegre, Brasil. Investigador Asociado del Brasil.

- **Paulo Vitoria Neto:** Ingeniero del Instituto Técnico Aeronáutico de Sao José dos Campos, Brasil. Investigador Asociado del Brasil.
 - **Samuel Weinstein Weinstein:** Licenciado en Química (Universidad Católica de Valparaíso), Chile. Doctor en Ciencias (Universidad Nacional de Rosario, Argentina). Investigador Asociado de Chile.
 - **Ignacio Gardiazábal:** Licenciado en Química (Universidad Católica de Valparaíso), Chile. Investigador Asociado de Chile.
- c) Investigadores Asociados de diferentes centros del país:
- **Irene Maier:** Doctora en Física (Universidad Nacional de Buenos Aires). CITEFA.
 - **Ana M. Zossi:** Ingeniera (Universidad Nacional de Rosario).

Las líneas de investigación atacadas en el período fueron:

- i) Comportamiento anódico de metales durante la deformación.
- ii) Susceptibilidad a la corrosión bajo tensión.
- iii) Mecanismos de picado de metales.
- iv) Corrosión de circonio y sus aleaciones.
- v) Efecto de aleantes sobre el picado de metales.
- vi) Materiales para desalinización de agua de mar.
- vii) Corrosión en rendijas.
- viii) Estructuras de solidificación vs. corrosión (en colaboración con el área de Solidificación y Fundición del Programa).

D) DEFORMACION PLASTICA, PLASTICIDAD Y TRABAJO MECANICO DE METALES Y ALEACIONES

Responsables: Bajo la responsabilidad del Director del Proyecto y del Ing. A. M. Hey.

Objetivos: Aplicación del conocimiento de métodos no tradicionales de deformación plástica, para su posible aplicación a procesos de trabajado.

Justificación: La baja tasa de capitalización de los países del área hace que sea de primordial importancia explorar nuevas tecnologías que se apliquen a procesos en los que la inversión de activo fijo sea mínima.

Personal involucrado en el área durante el período:

a) Personal del Centro Sede

- **Juan C. Almagro:** Ingeniero Metalúrgico (Universidad Nacional de La Plata). Estudios de Post-grado en la Universidad de Birmingham, Gran Bretaña.
- **Ricardo Volpi:** Ingeniero Electromecánico (Universidad Nacional de Buenos Aires). Egresado del Curso Panamericano de Metalurgia.

b) Investigadores Asociados Latinoamericanos:

- **Carlos Rodríguez Milla:** Licenciado en Física y Matemáticas Universidad Saveriana (Colombia). Doctor en Ciencias (Universidad Nacional de Rosario). Egresado del Curso Panamericano de Metalurgia. Actualmente en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Investigador Asociado de Honduras.

c) Investigadores Asociados de diferentes centros del país:

- **N. Cantalejos:** Ingeniero (Universidad Nacional de La Plata) Desempeñándose en el Departamento de Mecánica de la Universidad Nacional de La Plata.
- **Gregorio Cuminsky:** Ingeniero (Universidad Nacional de La Plata). Desempeñándose en el Departamento de Mecánica de la Universidad Nacional de La Plata.
- **A. Sáenz López:** Ingeniero (Universidad Nacional del Sur). Desempeñándose en la Universidad Nacional del Sur.

Las líneas de investigación atacadas en el período fueron:

- i) Laminación de productos no planos.
- ii) Medición de coeficientes de rozamiento dinámico en función de la presión.
- iii) Ausformado.
- iv) Propiedades mecánicas de fase β de los latones.
- v) Envejecimiento por deformación en soluciones sólidas sustitucionales.
- vi) Superplasticidad.
- vii) Estudio de las subestructuras de creep y su relación con los mecanismos de superplasticidad.
- viii) Tratamientos de deformación y recuperación.
- ix) Obtención de campos de deformación durante el proceso de

trabajo por medio de cálculos numéricos y comprobación experimental

- x) Tratamientos termodinámicos de aceros eutectoides.
- xi) Teoría de dislocaciones.

E) METALURGIA DE METALES FERROSOS

Responsable: Ing. A. M. Hey

Objetivos: Mejorar el conocimiento de las aleaciones ferrosas de baja y media aleación, procurando mejorar sus propiedades mecánicas dentro de las necesidades actuales del desarrollo en Latinoamérica.

Justificación: Se hace necesario formar un grupo de investigadores en el campo de los aceros, con la formación adecuada para poder emprender tareas independientes, tanto en la investigación como en la enseñanza. De esta manera se ha de interactuar intensamente con la Industria Siderúrgica en la solución de los problemas tecnológicos que ella plantea.

a) Personal del Centro Sede

- **Teresa García de Castillo:** Ingeniera (Universidad Nacional de Rosario). Se desempeña en el Departamento de Materiales - CNEA).
- **Rafael Castillo:** Ingeniero Metalúrgico (Universidad Tecnológica Nacional). Se desempeña en el Departamento de Materiales - CNEA.
- **Carlos J. Lerch:** Ingeniero Mecánico (Universidad Nacional de Rosario). Egresado del Curso Panamericano de Metalurgia. Se desempeña en el Departamento de Materiales - CNEA.
- **Ing. J. C. González:** (Universidad Nacional de La Plata).

b) Investigadores Asociados Latinoamericanos

- **J. E. Ruge Tellez:** Ingeniero Mecánico (Universidad Nacional de Bogotá), Colombia. Doctor en Ciencias Técnicas (Universidad Nacional del Sur), Argentina. Egresado del Curso Panamericano de Metalurgia. Investigador Asociado de Colombia.

c) **Investigadores contratados por el Programa**

- **Raúl Iricibar**: Doctor en Física (Universidad Nacional de Cuyo), Argentina. Actualmente se desempeña en Aluar Aluminio Argentino SAIC.
- **Alexander F. Rivelis**: Ingeniero Mecánico Electricista (Universidad Nacional de Rosario). Egresado del Curso Panamericano de Metalurgia. Actualmente en el Organismo Inspector de la CNEA.

Las líneas de investigación atacadas durante el período fueron las siguientes:

- i) Relación entre el tamaño de grano y las propiedades plásticas en aceros de bajo carbono.
- ii) Tratamiento termodinámico para envejecimiento dinámico en acero.
- iii) Cinética de envejecimiento por temper rolling en acero para estampado.
- iv) Influencia de la velocidad de enfriamiento en la cinética de envejecimiento de acero para embutido profundo.
- v) Aceros microaleados.
- vi) Aceros patentados.
- vii) Fenómenos de Luders en acero de bajo carbono.
- viii) Propiedades mecánicas en aceros efervescentes de bajo carbono en relación con el tamaño de grano y la historia térmica de la recristalización.
- ix) Propiedades mecánicas de estructuras bainíticas trefiladas en frío en comparación con patentados eutectoides.
- x) Aceros estructurales bainíticos.
- xi) Acero de alta resistencia y baja aleación con alto contenido de nitrógeno.

F) **PROYECTOS ESPECIFICOS INTEGRADOS**

Durante el período se iniciaron dos proyectos específicos integrados:

- i) **Anodos de Sacrificio**: Bajo la dirección de la Dra. de De Micheli. El objetivo de este proyecto es la construcción de áno-

dos de protección catódica fundidos de aleaciones de aluminio. Dicho proyecto es interdisciplinario y colaboran las Areas de Corrosión y Solidificación y Fundición, personal profesional de la Universidad Nacional de Rosario y de la Industria de protección catódica. Existen áreas de interés común con el Centro Asociado COPPE del Brasil.

- ii) **Aceros microaleados al Nb:** Bajo la dirección del Ing. A. Hey. Este proyecto en el que colabora intensamente el Instituto Argentino de Siderurgia así como empresas siderúrgicas del país, tiene por objeto el desarrollo de aceros estructurales de alta resistencia. Altos Hornos Zapla ha realizado coladas experimentales, con éxito, de hasta 15 Toneladas. Se realizan trabajos complementarios en COPPE. Brasil, Universidad Nacional de La Plata y Universidad Nacional del Sur.

3.- ACTIVIDADES GENERALES DE ASISTENCIA

Las actividades generales de asistencia en el plano Latinoamericano se desarrollan fundamentalmente en tres áreas:

- A) Asistencia a Universidades e Institutos, tanto sean ellos asociados al Programa o no. Colaboración en la preparación de programas y planes de estudio. Dictado en cursos a nivel de post-grado. Trabajo de investigación conjunta. Actividades comunes que permitan aprovechar íntegramente las visitas de expertos y profesores de jerarquía internacional.
- B) Utilización, mediante acuerdos, de equipos de alto costo.
- C) Asistencia Técnica a la Industria. Procurar crear o reforzar en cada polo de desarrollo mecánico metalúrgico de los países del área, una infraestructura científico-técnica perteneciente a las industrias del mismo.

Dentro de esta filosofía general durante el período Junio 1974 - Junio 1976, se han realizado las siguientes acciones a través de profesionales del Centro Sede y Centros asociados, los que en cada caso son identificados.

i) Cursos dados en Latinoamérica a través del Programa Multinacional de Metalurgia.

1974

1. 17-27 de Junio

Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

Seminario sobre "Solidificación".

Profesor: **Mauricio Prates** (Universidad de Campinas, Brasil), ex-investigador asociado del Proyecto.

2. Julio

Curso Panamericano preparatorio de México.

Curso de "Introducción a la Metalurgia".

Profesores: **Daniel I. Vassallo** y **Susana Comas** (CNEA).

3. 19-30 de Agosto

Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

Curso sobre "Trabajado Mecánico".

Profesores: **Lucio Iurman** y **Alfredo Sáenz López** (Universidad Nacional del Sur).

4. Septiembre

Curso Panamericano preparatorio de México.

Curso de "Deformación Plástica".

Profesor: **Lucio Iurman** (Universidad Nacional del Sur).

5. 14 de Octubre - 8 de Noviembre

Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.

Curso sobre "Ensayos no Destructivos".

Profesores: **Juan N. Báez** e **Israel L. Barman** (CNEA).

6. 10-22 de Noviembre

Universidad Nacional de Bogotá, Colombia.

Curso sobre "Laminación y Deformación Plástica".

Profesores: **Roberto A. Villanueva** (Acerías Bragado), **Domingo L. Macarios** (Somisa) y **Gustavo Panizza** (Aluar).

1975

1. Enero

Universidad Católica de Valparaíso, Chile.
Seminario sobre "Electroquímica y Corrosión".
Concurrió el Dr. José R. Galvele, Jefe del área de Corrosión.

2. 31 de Marzo al 4 de Abril

Universidad Católica de Valparaíso, Chile.
Seminario sobre "Aceros".
Profesor: Jorge A. Mazza (Aluar).

3. 5-9 de Mayo

Universidad Católica de Valparaíso, Chile.
Seminario sobre "Corrosión de metales y su protección".
Profesores: Vicente J. D. Rascio (LEMIT), J. J. Podestá (Universidad Nacional de La Plata) y L. A. Mazza (SERCOR).

4. 19-30 de Mayo

Universidad Católica de Valparaíso, Chile.
Curso sobre "Soldadura".
Profesores: Luis A. de Vedia (CNEA) y Nazario Muñoz Pereyra (España).

5. 26 de Mayo al 25 de Junio

Universidad Nacional de Bogotá, Colombia.
Curso sobre "Soldadura".
Profesores: Luis A. de Vedia (CNEA) y Nazario Muñoz Pereyra (España).

6. 30 de Junio al 11 de Julio

Universidad Católica de Valparaíso, Chile
Curso técnico-práctico sobre "Metalografía".
Profesor: Daniel I. Vassallo (CNEA).

7. 4-23 de Julio

Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
Curso sobre "Transformaciones de Fase y Tratamientos Térmicos".

Profesores: **Amado Cabo** (CNEA) y **C. Santos** (Acería Santa Rosa).

8. Septiembre

XI Curso Panamericano de Metalurgia, México.

Curso sobre "Deformación Plástica".

Profesor: **Lucio Iurman** (I.A.S.).

1976

1. 12-23 de Enero

Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

Seminario sobre "Solidificación y Fundición".

Profesores: **Heraldo Biloni** (CNEA), **Mario Solari** (CNEA) y **Héctor Bertorello** (IMAF).

2. 4-17 de Abril

Universidad Nacional de Costa Rica, dentro del Programa Centroamericano de Metalurgia.

Curso sobre "Metalografía y Tratamientos Térmicos".

Profesor: **Jorge A. Mazza** (Aluar).

3. 3-28 de Mayo

Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Tegucigalpa, dentro del Programa Centroamericano de Metalurgia.

Curso sobre "Solidificación y Fundición".

Profesores: **Francisco J. Kiss** (CNEA) y **Daniel E. Balzaretto** (CNEA).

Resumen de cursos y seminarios dados en el área latinoamericana dentro del período 1974-1976

1974:	6
1975:	8
1976:	3
Total:	17

De esta manera el total de Cursos y Seminarios dados en el área Latinoamericana desde el comienzo del Programa asciende a 61.

ii) Misiones de Asistencia Técnica del Centro Sede a los diferentes Centros Latinoamericanos

1) 6-28 de Julio de 1974

Misión del Director del Proyecto, **Ing. Heraldo Biloni**, al Brasil para presidir la reunión del Proyecto específico de microaleados realizado en Porto Alegre y visitar los centros asociados del Proyecto, IME, COPPE, así como la Universidad de Campinas y el ex-centro asociado de San Carlos.

2) Enero de 1975

Misión del Director del Proyecto, **Ing. Heraldo Biloni**, al Centro asociado chileno donde dio dos Seminarios y discutió con el **Dr. Samuel Navarrete C.** planes de colaboración a mediano y largo alcance.

3) 8-18 de Septiembre de 1975

El Director del Proyecto, **Ing. Heraldo Biloni**, asistió a la reunión constitutiva del Programa Centroamericano de Metalurgia, adherido al Proyecto a nivel continental. Asimismo hizo escala en Caracas donde discutió la integración de Venezuela al Proyecto.

iii) Estudio y misiones en el Centro Sede de Investigadores Latinoamericanos por períodos cortos.

- 1. Ing. Benedicto Dos Santos:** CTA, Brasil.
3 semanas en el área de Aceros, a partir del 24/6/1974.
- 2. Ing. Donato Guglio Neto:** CTA, Brasil
30 días a partir del 7/6/1974 en el área de Metalografía.
- 3. Ing. Manuel de Castro,** COPPE, Brasil.
30 días a partir del 1/11/1974 en el área de Corrosión.
- 4. Prof. Arno Müller:** Universidad Federal de Rio Grande do Sul.
30 días a partir del 20/7/1975 en el área de Solidificación y Fundición.

5. **Ing. Ulises Huamán Ladera:** Universidad Nacional de Ingeniería de Perú.
5 meses a partir de Junio de 1975 en el área de Ensayos no Destructivos.
6. **Dr. César Rodríguez Milla:** Universidad Nacional Autónoma de Honduras.
15 días en Octubre de 1975 en el área de Deformación Plástica.
7. **Ing. Germánico Rosero Barba:** Escuela Politécnica Nacional, Ecuador.
5 meses a partir del 5/4/1976 en el área de Tratamientos Térmicos.

iv) Interacción con la industria en desarrollos tecnológicos.

Dentro de las líneas desarrolladas durante el bienio deben destacarse, entre otras, las siguientes debido a su directa aplicación tecnológica.

- 1) Estudio de la estructura acoquillada de "wire bars" de cobre que corresponde a la tesis del **Ing. B. Mullers Friedeborn** de Chile. La empresa ENAMI de dicho país colabora con material para los ensayos de laboratorio y planta piloto.
- 2) Aceros estructurales al Nb a través de las siguientes tareas:
 - i) inclusiones
 - ii) laminado controlado
 - iii) soldadura.
- 3) Anodos de sacrificio para protección catódica.
- 4) Soldaduras de grandes espesores en aceros estructurales de aplicación nuclear, naval, etc. por el método de electroescoria.
- 5) Estudio de pinturas para moldes de fundición.
- 6) Estudio de aleaciones Fe-Si para material de transformadores.
- 7) Estudio de inclusiones en aceros estructurales y su relación con las propiedades mecánicas.

RESULTADOS EN EL PERIODO (Julio 1974 - Junio 1976)

Durante este período se han obtenido los siguientes resultados:

1. *Tesis doctorales*

En el Apartado IV.1, ii) se han especificado las tesis terminadas, las que se encuentran en estado de redacción final y en desarrollo. El resumen de las actividades de tesis en el período es el siguiente:

Terminadas	13
En redacción final	3
En desarrollo	7
Total	23

2. *Presentaciones a Congresos Nacionales e Internacionales*

1974

XXIV Congreso de la AMB, Porto Alegre, Brasil, Julio 1974.

1. J. J. Fissolo, V. Gino y H. Biloni: "Flujo de aluminio a través de canales cerrados".
2. H. J. Scagnetti, L. de Vedia, M. Solari y H. Biloni: "Soldadura de grandes espesores por electroescoria".

VI Jornadas Metalúrgicas de la Sociedad Argentina de Metales y I Jornadas Latinoamericanas de Metalurgia, Buenos Aires, 20-26 de Octubre de 1974.

3. A. Müller y H. Biloni: "Solidificación unidireccional y polidireccional de aluminio y aleaciones Al-Cu bajo rangos de presiones de 1 a 150 atmósferas.
4. F. J. Kiss y H. Biloni: "Efecto de la presión sobre la solidificación unidireccional del aluminio en molde refrigerado y sobrecalentamiento nulo".
5. A. Müller y H. Biloni: "Solidificación de aluminio bajo 2000 atmósferas de presión".
6. R. S. Camara Cardoso, M. Prates y H. Biloni: "Segregación interdendrítica en aleaciones Al-40/o Cu solidificadas unidireccionalmente".

7. J. J. Fissolo, V. Gino y H. Biloni: "Flujo de aluminio a través de canales cerrados".
8. H. Scagnetti, L. de Vedia, M. Solari y H. Biloni: "Soldadura de grandes espesores por el método de electroescoria".
9. M. Solari y H. Biloni: "Morfología de la pileta líquida en procesos de refusión y soldadura por electroescoria".
10. D. Balzaretti, A. Rivelis y H. Biloni: "Estructura de uniones soldadas obtenidas por arco en aceros de bajo carbono".
11. A. M. Zossi, A. Morales, S. M. de De Micheli y H. Biloni: "Corrosión de subestructuras de solidificación de aleaciones binarias de aluminio".
12. M. G. Alvarez y J. R. Galvele: "Mecanismo de picado de cadmio de alta pureza".
13. D. Arias y R. Versaci: "Descripción y utilización del microscopio cuantitativo Quantimet en procesos metalúrgicos".
14. D. Arias y J. Kittl: "Discusión de algunos aspectos asociados a las transformaciones de fase en el sistema Ag-Zn".
15. M. O. Villegas y A. Cabo: "Transformación martensítica en aleaciones Cu-Zn-Sn y su relación con los efectos pseudo elásticos y de memoria mecánica".
16. A. Sarce y J. Kittl: "Interfase ξ/β del sistema Ag-Cd".
17. R. Bolívar, N. Badino y A. Cabo: "Oxidación superficial de Fe-Si".
18. C. Rodríguez Milla, R. M. Volpi y M. P. Victoria: "Termofluencia en aleaciones Fe-Mo".
19. A. M. Hey y C. M. Sellars: "Influencia de variables metalúrgicas sobre esfuerzos de laminación controlada".
20. C. J. Lerch y J. Mazza: "Comportamiento de envejecimiento de chapa temperada. Su estudio a través de bandas de Lüders".
21. J. E. Ruge y R. Morando: "Experiencias sobre refractarios que trabajan bajo vacío".
22. J. R. Galvele, I. Gardiazábal y S. Wexler: "Mecanismo de corrosión bajo tensiones del acero inoxidable en ácido clorhídrico".

23. **I. Maier y J. R. Galvele:** "Etapas iniciales de la corrosión bajo tensiones en aluminio".
24. **R. Guerrero, H. Regiardo, J. J. Fissolo, F. Rezky y E. Lenta:** "Comportamiento del acero H 11 refinado por electroescoria en estado fundido".

III Encuentro Nacional de Corrosión y II Congreso Latinoamericano de Electroquímica, Río de Janeiro, Brasil, 21-25 Octubre de 1974.

25. **A. M. Zossi, A. Morales, S. M. de De Micheli y H. Biloni:** "Corrosión de subestructuras de solidificación de aleaciones binarias de aluminio".
26. **M. G. Alvarez y J. R. Galvele:** "Mecanismo de picado de cadmio de alta pureza".

AIME Fall Meeting, Detroit, USA, 21-24 Octubre de 1974

27. **M. O. Villegas y A. Cabo:** "Efecto memoria en latones".

II Seminario de Laminación del Instituto Argentino de Siderurgia, Mar del Plata, 4-7 Diciembre de 1974.

28. **A. M. Hey:** "Aceros de laminado controlado".

II Seminario de Acería del Instituto Argentino de Siderurgia, Mar del Plata 13-18 Diciembre de 1974.

29. **H. Biloni:** "Transferencia calórica en el sistema metal/molde".

1975

Join USA-Japan Seminar on passivity and its Breakdown on iron and iron base alloys, Honolulu, Hawai, Marzo de 1975.

1. **J. R. Galvele:** "Mechanism on passivity breakdown of pure iron as compared to other metals".

Spring Meeting de la Sociedad AIME-ASM, 18-22 Mayo de 1975, Toronto, Canadá.

2. **M. Solari y H. Biloni:** "Electroslag welding of low carbon steel".

XXX Congreso de la ABM, Río de Janeiro, Brasil, 28 Junio al 4 de Julio de 1975.

3. **R. M. Volpi y M. P. Victoria:** "Deformación superplástica en la solución terminal Zn-Al".
4. **A. M. Monti y D. Banchick:** "Precipitación de la fase metaestable θ' en las aleaciones eutécticas del sistema Al-Al₂Cu".

I Congreso Latinoamericano de Tecnología de Soldagem, Río de Janeiro, Brasil, 15-19 Septiembre de 1975.

5. **B. A. Patchett y L. A. de Vedia:** "Soldadura de aceros microaleados mediante el proceso de electroescoria de alta velocidad".

III Seminario de Solidificación del Instituto Argentino de Siderurgia, Mar del Plata, 2-6 Diciembre de 1975.

6. **A. F. Rivellis:** "Aceros estructurales de alta resistencia; base metalúrgica para su desarrollo".
7. **J. E. Ruge T. y A. M. Hey:** "Acero estructural al Nb-Va-Ni".
8. **CNEA-Altos Hornos Zapla:** "Puesta a punto de un acero estructural A-55".

III Seminario de Acería del Instituto Argentino de Siderurgia, Mar del Plata, 9-13 Diciembre de 1975.

9. **D. E. Balzaretti:** "Termodinámica de la formación de segundas fases durante la solidificación: formación de sulfuros tipo I".

V Jornadas de Electroquímica y Corrosión, La Plata, 5-7 Noviembre de 1975.

10. **G. Cragnolino y J. R. Galvele:** "Comportamiento anódico y picado de Zircolay-4 en soluciones acuosas de NaCl".
11. **M. G. Alvarez y J. R. Galvele:** "Picado de hierro de alta pureza".
12. **G. Cragnolino y J. R. Galvele:** "Corrosión bajo tensión del Zircaloy-4 en cloruros, e influencia de la deformación en el comportamiento anódico".
13. **H. Albaya, O. Cobo, S. M. de De Micheli, A. Stankevicius y M. M. Stefanel:** "Desarrollo de ánodos de aluminio para protección catódica".

1976

Congreso ILAFA-Laminación, Buenos Aires, 9-13 Mayo de 1976.

1. **A. M. Hey y O. A. Podestá:** "Aceros microaleados al Nb. Puesta a punto en laminación".

XXXI Congreso de la ABM, Belo Horizonte, Brasil, 4-10 Julio de 1976.

2. **J. V. Ovejero García, E. Robert y C. M. Libanati:** "Influencia de la irradiación gamma en el proceso de revenido de aceros aleados y al carbono".
3. **J. C. González, T. G. de Castillo, A. Sáenz López y A. M. Hey:** "Comportamiento mecánico de inclusiones".

Resumen de presentaciones a Congresos Nacionales e internacionales en el período 1974-1976.

1974:	29
1975:	13
1976:	<u>3</u>
Total	45

De esta manera el total de presentaciones a Congresos nacionales e internacionales desde el comienzo del Programa se eleva a 121.

3. *Publicaciones propias del Programa*

El Cuadro VII detalla las publicaciones del Programa dentro del período 1974-1976.

4. *Publicaciones en Revistas Nacionales e Internacionales*

1974

1. **O. S. Pires, M. Prates y H. Biloni:** "Unidirectional solidifica-

tion of pure metals for zero superheat", Zeitschrift fur Metallkunde 65, 1974, 143.

2. **M. Prates, R. Morando y H. Biloni:** "Simplifications of the approximate analytical solutions applied to continuous casting calculations", J. Inst. of Metals 101, 334, 1974.
3. **E. Robert y M. Victoria:** "The strength of ausformed martensite". Proceedings of J. E. Dorn Memorial Meeting.
4. **S. B. de Wexler y J. R. Galvele:** "Anodic behavior of aluminum straining and a mechanism for pitting", J. Electrochem. Soc. 121, 1271 (1974).

1975

1. **F. J. Kiss y H. Biloni:** "Unidirectional solidification under pressure". Zeitschrift fur Metallkunde 66, 1975, 755.
2. **H. Biloni:** "Transferencia calórica en el sistema metal/molde". Siderurgia (IAS) 2 N° 5, 1975, 51.
3. **S. M. de De Micheli:** "Corrosión de cables de alta tensión". Industria y Química 234, 1975, 32.
4. **J. R. Galvele, S. B. de Wexler e I. Gardiazábal:** "Film rupture mechanism for stress corrosion cracking of AISI-304 in HCl solutions", Corrosión 31, 1975, 352.
5. **J. R. Galvele:** "Mechanism of passivity breakdown of pure iron as compared to other metals". Proceedings del Joint USA-Japan Seminar on passivity and its breakdown on iron and iron base alloys, Honolulu, Hawaii, Marzo 1975.

1976

1. **J. J. Fissolo, M. Gino y H. Biloni:** "Flujo de aluminio a través de canales cerrados". Aceptado Metalurgia ABM.
2. **S. M. de De Micheli:** "Structural factors in the corrosion of Al alloys". Aceptado en Rev. on Coating and Corrosion.
3. **A. Zossi, A. Morales, S. M. de De Micheli y H. Biloni:** "The effect of the solidification microstructure on the corrosion behaviour of the chill zone in aluminum binary alloys". Aceptado en Metallurgical Transaction.

4. **A. Morales, J. J. Fissolo y H. Biloni:** "On the nature of the fluidity property of metals". Aceptado en Zeitschrift fur Metallkunde.
5. **C. A. Schvezov y D. Fainstein:** "Solute distribution behind a cellular solid-liquid interface". J. Crystal Growth 34, 1976, 55.
6. **M. G. Alvarez y J. R. Galvele:** "Pitting of high purity Zn and pitting potential signification". Aceptado en Corrosión.
7. **M. Solari y H. Biloni:** "Electroslag welding of low carbon steels". Aceptado en Welding Journal USA.
8. **I. Maier y J. R. Galvele:** "Straining metal electrode as a technique for evaluation of stress corrosion cracking susceptibility. Aceptado en Corrosión.
9. **J. R. Galvele:** "Mechanism of passivity breakdown of pure iron as compared to other metals". Aceptado en Corrosión.
10. **H. Biloni y M. Solari:** "Efectos de la velocidad de alambre de aporte sobre la estructura en soldadura por electroescoria en aceros de bajo carbono". IRAM-Tecnología y Gestión, 40, N° 1, 1976, 11.
11. **C. J. Semino y J. R. Galvele:** "Passivity breakdown of high purity iron and AISI 4340 steel in 0.5 NaCl solution", Corrosion Science 1976, Vol 16, pp. 297-306.

Resumen de trabajos publicados a nivel nacional e internacional en el período 1974-1976.

1974:	4
1975:	5
1976:	<u>11</u>
Total	20

El total de trabajos publicados desde el comienzo del Programa se eleva a 42.

5. *Distinciones recibidas y entregadas por actividades del Programa.*

1974

VI Jornadas Metalúrgicas de la Sociedad Argentina de Metales y I Jornadas Latinoamericanas de Metalurgia.

1. **H. Biloni.** Conferencia sobre "Logros, Filosofía y Futuro del Proyecto Multinacional de Metalurgia". Durante la misma el **Dr. Samuel Navarrete Cifuentes** del Centro Asociado chileno, le entregó una medalla haciendo resaltar que era el fruto del impacto tecnológico del Proyecto pues el material correspondía a polvo de cobre sinterizado a través del desarrollo realizado por el **Dr. L. G. Rosch C.**, ex investigador asociado. En la actualidad dicha tecnología se encuentra en uso en Chile y se exportan productos de la misma.
2. **C. J. Lerch y J. Mazza.** Mejor trabajo sobre deformación plástica.
3. **Premio Multinacional de Metalurgia**
Instituido por el Programa para premiar, en ocasión de las Jornadas Metalúrgicas de la Sociedad Argentina de Metales, a quienes se hayan destacado en el desarrollo de la Metalurgia en escala regional.

Dr. Luis Correa da Silva, del Brasil.

1975

4. **Dr. J. R. Galvele.** Uno de los 6 invitados especiales al Joint Seminar USA-Japan on passivity and its breakdown on iron and iron base alloys, Honolulu, Hawai, Marzo 1975.
5. **Dr. J. R. Galvele.** Investigador Asociado invitado en Ohio State University en el período Julio 1975 - Octubre 1976.

1976

6. **Dr. R. Acuña.** Investigador invitado en la Universidad de Campinas. Brasil, a partir de Marzo de 1976.

7. **Dr. F. J. Kiss.** Profesor invitado en la Universidad Federal de Río Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. A partir de Marzo de 1976.

VI. EQUIPO ADQUIRIDO POR EL PROGRAMA COMO REFUERZO DE APOYO A LA GERENCIA DE DESARROLLO DE LA CNEA EN EL PERIODO 1974-1976.

Durante el bienio 1974/1976 el Proyecto invirtió del orden de los 50.000 dólares en compra de equipos y repuestos de manera de coadyuvar a mantener operativa la capacidad de investigación en las áreas prioritarias que se desarrollan en el Departamento de Materiales de la CNEA.

VII. MATERIAL BIBLIOGRAFICO ADQUIRIDO POR EL PROGRAMA COMO REFUERZO A LA BIBLIOTECA DE LA GERENCIA DE DESARROLLO DE LA CNEA.

El Programa ha adquirido como refuerzo de la Biblioteca de la Gerencia de Desarrollo de la CNEA libros científicos y técnicos en el área de Metalurgia por un valor aproximado a los 10.000 dólares.

CUADRO I

I CURSO DE ENTRENAMIENTO AVANZADO EN METALURGIA 1976 - PROGRAMA Y PROFESORES

MODULO	PROFESOR	INSTITUCION	PAIS	FECHA INICIACION	FECHA TERMINACION
Ciclo Básico					
Introducción a la Metalurgia	Heraldo Biloni	CNEA	Argentina	8 Marzo	19 Marzo
Termodinámica	R. O. Méndez, R. A. Méndez y M. R. Abriata	Universidad Nacional de Rosario	Argentina	22 Marzo	31 Marzo
Instrumental	Luis Boschi	CNEA	Argentina	1 Abril	7 Abril
Cristalografía	Federico Alvarez Rojas y Ricardo Baggio	CNEA	Argentina	8 Abril	14 Abril
Defectos en cristales y Difusión	Fanny Dymont y Adolfo Marajofsky	CNEA	Argentina	19 Abril	30 Abril
Solidificación y Fundición	D. E. Balzaretti y M. Solari	CNEA	Argentina	3 Mayo	14 Mayo
Trabajado mecánico	L. Iurman y J. C. Almagro	I. A.S. - CNEA	Argentina	17 Mayo	28 Mayo
Transformaciones de fase y tratamientos térmicos	D. Arias, C. Rodríguez, A. Sarec y C. J. Lerch	CNEA	Argentina	31 Mayo	11 Junio
Propiedades mecánicas	A. Vidoz y C. A. Pampillo	Aluar	Argentina	14 Junio	25 Junio

CUADRO I (continuación)

I CURSO DE ENTRENAMIENTO AVANZADO EN METALURGIA 1976 - PARTICIPANTES

NOMBRE	PROCEDENCIA	Introd. a la Metalurgia	Termodinámica	Instrumental	Cristalografía	Defectos en Crisl. y Difusión	Solidificación y Fundición	Trabajado mecanico	Transf. de fase y tratamientos térmicos	Propiedades mecanicas
Balart, Silvia N.	CNEA, Argentina	x	x	x	x				x	
Bernal Castro, Ricardo	CNEA, Argentina							x	x	x
Bianchi, Juan Héctor	SENID, Argentina				x	x	x	x	x	x
Celora, Julia	CNEA, Argentina		x		x					
Cigliutti, Angel R.	INTI, Argentina	x	x	x	x			x		
Contreras Martínez, F. J.	SIDOR, Venezuela									x
Domínguez, Jorge M.	INTI, Argentina	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ferro, Marcos	CNEA, Argentina	x		x						
Fortis, Ana María	CNEA, Argentina	x	x	x	x	x	x	x	x	x
García, Mario E.	CNEA, Argentina	x	x	x	x					
Gerschowsky, Mario	AHZ, Argentina	x								
Giordano, Celia Mabel	CNEA, Argentina	x								
González, Conrado D. A.	Universidad Nac. Rosario, Argentina	x	x	x	x					
González, Juan Carlos	CNEA, Argentina	x								
Gwirc, Sergio N.	CNEA, Argentina	x								
Haddad, Roberto	CNEA, Argentina	x								
Hermida, Jorge D.	CNEA, Argentina					x	x	x	x	x
Iorio, Antonio F.	CNEA, Argentina		x							
Janikow, Arturo R.	AHZ, Argentina						x			x
Jungman, David	Universidad Nac. Bs. As., Argentina		x							

CUADRO I (continuación)

I CURSO DE ENTRENAMIENTO AVANZADO EN METALURGIA 1976 - PARTICIPANTES

NOMBRE	PROCEDENCIA	Introduc. a la Metalurgia	Termodinámica	Instrumental	Cristalografía	Defectos en Cnst. y Difusión	Solidificación y Fundición	Trabajado mecánico	Transf. de fase y tratamientos térmicos	Propiedades mecánicas
Kurokawa, Susana	CNICT, Argentina				x	x				
Omís, Lucía H.	CNEA, Argentina	x								
Ortiz Albuixech, María	Universidad Nac. Bs. As., Argentina								x	
Ostrovsky, Estela	Universidad Nac. Bs. As., Argentina		x	x	x	x	x	x	x	x
Palencia Ortega, Febronio	Universidad de Michoacana, México		x	x	x	x	x	x	x	x
Pedraza, Félix	CNEA, Argentina							x		x
Podgaiz, Ricardo H.	CNEA, Argentina	x	x	x	x	x	x		x	x
Quesada, Luis A.	CNEA, Argentina	x		x						
Resta Levi, Max	CNEA, Argentina									
Román García, José F.	Universidad de Michoacana, México			x	x			x	x	x
Rosero B., Germánico	Escuela Politécnica Nac., Ecuador								x	
Ruch de Bertuezo, Marta	CNEA, Argentina	x	x			x	x		x	x
Saggese, María Eugenia	Universidad Nac. Rosario, Argentina	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Salama, Daniel R.	CNEA, Argentina			x						
Smith Torres, Alec	INTI, Argentina	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Stankevicius, Alejandro	CNEA, Argentina	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Surian, Estela S.	Conarco, Argentina	x								

CUADRO II

ASISTENTES AL PRIMER SEMINARIO LATINOAMERICANO EN EL NIVEL DE POSTDOCTORADO "LA SOLIDIFICACION Y SU APLICACION A LOS PROCESOS TECNOLOGICOS"

Nombre	Institución	País
BALZARETTI, Daniel Eduardo	C.N.E.A.	Argentina
BORNSCHEUER PEREZ, Jorge Alberto	Universidad Católica de Valparaíso	Chile
DAROQUI, Fernando L.	I.M.A.F.	Argentina
DEBANDI, Carlos	I.M.A.F.	Argentina
GONZALEZ, Juan Carlos	C.N.E.A.	Argentina
GRIBAUDO, Luis María José	I.N.T.I.	Argentina
HERRERA VAZQUEZ, Andrés	Centro de Investigación de Materiales-UNAM	México
JARAMILLO JARAMILLO, Jorge Enrique	Escuela Politécnica Nacional de Quito	Ecuador
KISS, Francisco José	C.N.E.A.	Argentina
LEON SUCRE, Carlos Eduardo	Universidad Central de Venezuela	Venezuela
LEYT, Arnaldo	C.N.E.A.	Argentina
MORALES TORRES, Alvaro	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
MORANDO, Rino	C.N.E.A.	Argentina
MULLERS FRIEDEBORN, Bernardo	Universidad Católica de Valparaíso	Chile
MUÑOZ CARDOZA, Carlos	Universidad Técnica del Estado	Chile
QUINTERO, Omar H.	Universidad Central de Venezuela	Venezuela
RIVERA ROSAS, Raúl	Instituto Politécnico Nacional	México
ROBERT, Edgardo Juan	Instituto Argentino de Siderurgia	Argentina
SCHVEZOV, Carlos Enrique	Universidad Nacional de Rosario	Argentina
SOLARI, Mario J. A.	C.N.E.A.	Argentina
STANKEVICIUS, Alejandro	C.N.E.A.	Argentina
TOMARELLI ZAPICO, Feliciano	Universidad Católica de Valparaíso	Chile
VERGARA SANDROCK, Victor	Universidad de Concepción	Chile
VILLEGAS IBÁÑEZ, Mario Oscar	Instituto de Investigaciones Físicas	Bolivia

CUADRO II (continuación)
 ASISTENTES PARCIALES AL PRIMER SEMINARIO LATINOAMERICANO EN EL NIVEL DE POSTDOCTORADO "LA SOLIDIFICACION Y SU APLICACION A LOS PROCESOS TECNOLOGICOS"

Nombre	Institución	País
BERTORELLO, Raúl Héctor	I.M.A.F.	Argentina
BRACONI, Héctor Fernando	D.C.E.M. Navales	Argentina
DELGADO, Fernando Juan	Altos Hornos Zapla	Argentina
FERREIRA CUNHA, José Luiz	Montreal Engenharia S.A.	Brasil
HUAMAN LADERA, Ulises	Universidad Nacional de Ingeniería	Perú
MULLER, Arno	Universidade Federal do R. G. do Sul	Brasil
PALMERO, Horacio Fernando	Universidad Nacional de Córdoba	Argentina
PEREZ, Teresa Estela	I.N.T.I.	Argentina
PINEDA ROJAS, Raúl	I.N.T.I.	Argentina
SCAGNETTI, Hugo Jorge	Aluar Aluminio Argentino	Argentina
UNGARO, Ricardo	O.R.B.E.A. Argentina	Argentina
ZENARRUZA, Ricardo Andrés	Altos Hornos Zapla	Argentina

CUADRO III

ASISTENTES AL SEGUNDO SEMINARIO LATINOAMERICANO EN EL NIVEL DE POSTDOCTORADO "TRANSFORMACIONES DE FASE Y TRATAMIENTOS TERMICOS"

Nombre	Institución	País
AGUILAR RIVAS, Roberto Alejandro	Universidad de San Carlos	Guatemala
ALCANTARA, Miguel Angel	CIM, Universidad Nacional Autónoma de México	México
BADINO, Néstor Santiago	C.N.E.A.	Argentina
BERNAL CASTRO, Ricardo	C.N.E.A.	Argentina
BIANCHI, Juan Héctor	S.E.N.I.D.	Argentina
BONAFEDE, Fernando	Metal Service S.A.	Argentina
CABRERA CONTRERAS, Manuel	Universidad Técnica F. Santa María, Valparaíso	Chile
CONTRERAS MARTINEZ, Freddy José	Sidor	Venezuela
CROOK ROBLES, Juan	Universidad Católica de Valparaíso	Chile
DAVILA DAVILA, Segundo Rosario	Universidad Nacional de Ingeniería	Perú
DIAZ HERNANDEZ, José Yebrail	Universidad Industrial de Santander	Colombia
DUTARI, Luis Enrique	Acindar	Argentina
ESTAY VILLALON, Sergio	Universidad Técnica F. Santa María, Valparaíso	Chile
FERNANDEZ, Bartolomé	C.N.E.A.	Argentina
FERNANDEZ GUILLERMET, Armando	C.I.M.	Argentina
FORERO MORA, Alvaro	Universidad Nacional	Colombia

CUADRO III (continuación)
ASISTENTES AL SEGUNDO SEMINARIO LATINOAMERICANO EN EL NIVEL DE POSTDOCTORADO "TRANSFORMACIONES DE FASE Y TRATAMIENTOS TERMICOS"

Nombre	Institución	País
GONZALEZ, Juan Carlos	C.N.E.A.	Argentina
GUERRERO OVIEDO, Rodrigo	Escuela de Ingeniería Mecánica	Costa Rica
LOZANO DELGADILLO, Luis Francisco	Universidad Nacional	Colombia
MENDEZ MORA, Hugo Orlando	Universidad Central	Venezuela
MULLERS FRIEDEBORN, Bernardo	Universidad Católica de Valparaíso	Chile
PALMERO, Horacio Fernando	C.I.M.	Argentina
PEDRAZA, Félix	C.N.E.A.	Argentina
PEREZ, Teresa Estela	I.N.T.I.	Argentina
RESTA LEVI, Max	C.N.E.A.	Argentina
ROSETO BARBA, Germánico	Escuela Politécnica Nacional	Ecuador
SAAB DIAZ, Audo Armando	Universidad Simón Bolívar Sartenejas	Venezuela
SCHULZ, E. Bernd	Universidad Técnica del Estado	Chile
TERRSY GARCIA, Alex	F.A.M.A.E.	Chile
TIEBAS, Juan Javier	I.N.T.I.	Argentina
VALDERRAMA CERNA, Oscar	Universidad Nacional de Ingeniería	Perú
VICENTE, Eduardo Enrique	Instituto de Física "Dr. José A. Balseiro"	Argentina

CUADRO IV

CURSOS DE RECICLADO PARA LA INDUSTRIA

1974

1. Curso de Introducción a los Ensayos no Destructivos

Profesores: J. N. Báez, G. Bollini, A. Castellá, N. Curto, C. Venturino y M. A. Giuliadori (CNEA).

Asistentes: Argentinos: 14, Extranjeros: 9 - Total: 23.

2. Corrosión

Profesores: M. G. A. de Fernández, G. Cragnolino, J. R. Galvele, y S. M. de De Micheli (CNEA).

Asistentes: Argentinos: 9, Extranjeros: 8 - Total: 17.

1975

1. Soldadura

Profesores: L. A. de Vedia (CNEA) y A. G. A. Leclou (CEN, Francia).

Asistentes: Argentinos: 36, Extranjeros: 3 - Total 39.

2. Ensayos no Destructivos

Profesor: J. N. Báez (CNEA).

Asistentes: Argentinos: 29, Extranjeros: 2 - Total 31.

1976

1. Procesos y metalurgia de la soldadura

Profesor: L. A. de Vedia (CNEA).

Asistentes: Argentinos: 12.

CUADRO V

CURSOS DE ACTUALIZACION PARA INVESTIGADORES Y PROFESORES UNIVERSITARIOS

1974

1. Mecanismos atómicos en la recuperación de las propiedades físicas de materiales irradiados a baja temperatura

Profesor: M. Y. Queré (CEN, Francia)

Asistentes: Argentinos: 6

2. Corrosión

Profesor: Klaus Vetter (Frei Universität, Berlín, Alemania).

Asistentes: Argentinos: 13, Extranjeros: 4 - Total: 17.

1975

1. Curso sobre Solidificación y Fundición

26 de Mayo al 20 de Junio de 1975

Profesores: D. Fainstein de Pedraza, H. Biloni, D. E. Balzaretto (CNEA), H. R. Bertorello (IMAF).

Asistentes: Argentinos: 6, Extranjeros: 4 - Total: 10.

1976

1. Metalografía cuantitativa

Profesor: Hans Eckart Exner (Max Planck Institut fur Metallforschung, Alemania).

Asistentes: Argentinos: 8.

CUADRO VI

PROFESORES Y EXPERTOS CONTRATADOS POR EL PROYECTO EN EL PERIODO 1974/1976

Apellido y Nombre	Proviene de		País	Fechas		Actividades					
	Institución	Lugar		llegó	salíó	Dur.	CPM	CAI	CRI	EXP	SNP
1974											
Guinier, André	Faculté de Science	París	Francia	1/ 8	12/ 8	11 días					x
Seeger, Alfred	Max Planck Institut für Metallforschung	Stuttgart	Alemania	4/ 9	17/ 9	13 días					x
Quere, Yves	CEN	Fontenay-aux-Roses	Francia	23/ 9	28/ 9	5 días	x		x		
Pickering, F. B.	Polytechnic Institute	Sheffield	Inglaterra	16/10	29/10	13 días	x				x
Matthews, J. R.	UKAEA	Harwell	Inglaterra	1/11	22/11	21 días	x				x
Lacombe, Paul	Centre de Recherches	Orsay	Francia	9/10	30/10	21 días	x				x
Cheadle, B. A.	Atomyc Energy of Canadá	Chalk River	Canadá	9/11	30/11	21 días	x				x
Vetter, Klaus	Frei Universitat	Berlín	Alemania	11/11	26/11	15 días		x			x
Correa da Silva, Luis	UNIDO	Viena	Austria	18/10	28/10	10 días					x
1975											
Leclou, André	CEN	París	Francia	6/ 6	27/ 6	21 días			x		
Muñoz Pereira, Nazario	Dragado Construcciones S.A.	Madrid	España	11/ 5	18/ 5	7 días					x
Flemings Merton C.	M.I.T.	Cambridge	USA	20/ 7	3/ 8	14 días					x

CUADRO VI (continuación)
PROFESORES Y EXPERTOS CONTRATADOS POR EL PROYECTO EN EL PERIODO 1974/1976

Apellido y Nombre	Proviene de		Fechas			Actividades					
	Institución	Lugar	País	llegó	salió	Dur.	CPM	CAI	CRI	EXP	SNP
Weinberg, Fred	Vancouver University	Vancouver	Canadá	3/ 8	20/ 8	17 días				x	x
Kraft, Wayne	Lehigh University	Lehigh	USA	17/ 8	4/ 9	18 días				x	x
Savage, Warren	R.I.P.	Troy	USA	28/ 8	12/ 9	16 días				x	x
1976											
Exner, Hans E.	Max Planck Inst. für Metallforschung	Stuttgart	Alemania	22/ 3	5/ 4	15 días		x			
Kcown, S. R.	The University of Sheffield	Sheffield	Inglaterra	19/7	6/ 8	18 días				x	x
Hillert, Matts	The Royal Instit. of Technology	Estocolmo	Suecia	4/ 8	21/ 8	17 días				x	x
Bell, Thomas	University of Liverpool	Liverpool	Inglaterra	23/ 8	5/ 9	13 días				x	x

CODIGO:

CPM: Curso Panamericano de Metalurgia.

CAI: Curso de Actualización para Investigadores.

CRI: Curso de Reciclado para la Industria.

EXP: Experto en algunas áreas del Programa o en las restantes de Investigación y Desarrollo de la Gerencia de Desarrollo de la CNEA.

SNP: Seminario de nivel postdoctoral.

CUADRO VII

PUBLICACIONES DEL P.M.M. DURANTE EL PERIODO

Nº	Autores	Título	Fecha	Presentado y/o características	Idioma
T-143	Antonio Pedraza	Cambios de forma y volumen en las transformaciones de fase Au-Cu desordenado a Au-Cu II, un ejemplo particular.	1974	Tesis de doctorado	Español
T-144	Francisco J. Kiss	Estudio de las morfologías de crecimiento cristallino en diferentes procesos de solidificación en Aluminio y sus aleaciones.	1974	Tesis de doctorado	Español
T-145	Delia Arias	Estudio de las transformaciones de fase en el sistema Ag-Zn.	1974	Tesis de doctorado	Español
C-146	A. Müller y H. Biloni	Solidificación de Aluminio bajo 2000 Atm. de Presión.	1974	VI Jornadas Metalúrgicas del S.A.M.	Español
C-147	R. J. Camara, M. Prates y H. Biloni	Microsegregación interdendrítica en Aleaciones Al 40/o Cu solidificadas unidireccionalmente.	1974	VI Jornadas Metalúrgicas del S.A.M.	Español
C-148	F. J. Kiss y H. Biloni	Efectos de la presión sobre la solidificación unidireccional del aluminio en molde refrigerado y sobrecalentamiento nulo.	1974	VI Jornadas Metalúrgicas del S.A.M.	Español
C-149	A. Müller y H. Biloni	Solidificación unidireccional y polidireccional de Al y Al 50/o Cu bajo rangos de presiones de 1 a 150 atmósferas.	1974	VI Jornadas Metalúrgicas del S.A.M.	Español
C-150	M. Solari y H. Biloni	Morfología de la pileta líquida en procesos de refusión y soldadura por electroescoria.	1974	VI Jornadas Metalúrgicas del S.A.M.	Español
C-151	F. B. Pickering	Aplicaciones de Metalurgia Física al desarrollo de aceros.	1974	X Curso Panamericano	Español
C-152	A.M. Zossi, A. Morales, S.M. de De Micheli y H. Biloni	Corrosión de subestructuras de solidificación en aleaciones binarias de aluminio.	1974	VI Jornadas Metalúrgicas del S.A.M.	Español

CUADRO VII (continuación)

PUBLICACION DEL P.M.M. DURANTE EL PERIODO

Nº	Autores	Título	Fecha	Presentado y/o características	Idioma
C-153	Marta G. Alvarez y José R. Galvele	Mecanismo de picado de Cd de alta pureza.	1974	VI Jornadas Metalúrgicas del S.A.M.	Español
C-154	D. E. Balzaretto, A. Rivelis y H. Biloni	Estructura de uniones soldadas obtenidas por arco en acero de bajo C.	1974	VI Jornadas Metalúrgicas del S.A.M.	Español
C-155	D. Arias y R. Versaci	Descripción y utilización del microscopio cuantitativo Quantimet en procesos metalúrgicos.	1974	VI Jornadas Metalúrgicas del S.A.M.	Español
C-156	D. Arias y J. E. Kittl	Discusión de algunos aspectos asociados a las transformaciones de fase en el sistema Ag-Zn.	1974	VI Jornadas Metalúrgicas del S.A.M.	Español
A-157	A. A. Pochettino y M. Ipohorski	Problemas típicos de Microscopía Electrónica.	1974	X Curso Panamericano	Español
A-158	N. J. Marcone y M. Ipohorski	Operación del Microscopio Electrónico Philips EM 300.	1974	X Curso Panamericano	Español
C-159	A. M. Hey y C. Sellars	Influencia de variables metalúrgicas sobre esfuerzos de laminación controlada.	1974	VI Jornadas Metalúrgicas del S.A.M.	Español
C-160	C. Rodríguez Milla, R. Volpi y M. Victoria	Termofluencia de aleaciones Fe-Mo.	1974	VI Jornadas Metalúrgicas del S.A.M.	Español
C-161	R. Bolívar, N. Badino y A. Cabo	Oxidación superficial de Fe y Fe-Si.	1974	VI Jornadas Metalúrgicas del S.A.M.	Español
C-162	A. Sarce y J. E. Kittl	Interfase ξ/ξ del sistema Ag-Cd.	1974	VI Jornadas Metalúrgicas del S.A.M.	Español
C-163	O. Villegas Ibañez y A. Cabo	Transformación martensítica en aleaciones Cu-Zn-Sn y su relación a los efectos pseudo elásticos y de memoria mecánica.	1974	VI Jornadas Metalúrgicas del S.A.M.	Español

CUADRO VII (continuación)

PUBLICACIONES DEL P.M.M. DURANTE EL PERIODO

Nº	Autores	Título	Fecha	Presentado y/o características	Idioma
R-164	R. Castillo	Defectos en los productos de acero: Revisión bibliográfica 1955-73.	1974	Trabajo de revisión	Español
R-165	D. J. Macario	Análisis y desarrollo de la tesis del laminado plano.	1974	Trabajo de revisión	Español
I-166	H. T. Priultzky y E. Robert	Propiedades mecánicas en función del tamaño de grano.	1974	Trabajo de investigación	Español
T-167	O. Villegas Ibáñez	Transformación martensítica en aleaciones Cu-Zn-Sn y su relación con los efectos pseudo elásticos y de memoria mecánica.	1974	Tesis de doctorado	Español
I-168	Luis A. Guzmán, O. Villegas Ibáñez y A. Cabo	Deformación de martensita inducida por tensión en aleaciones de Cu-Zn-Sn.	1975	Trabajo de investigación	Español
A-169	Yves Quéré	Daño por radiación a bajas temperaturas.	1975	X Curso Panamericano	Español
C-170	M. G. Alvarez y J. R. Gabele	Pitting of high purity zinc and pitting potential significance.	1975	Corrosión	Inglés
T-171	C. A. Rodríguez Milla	Comportamiento mecánico de aleaciones cúbicas cuerpo centrado con una fase dispersa.	1975	Tesis de doctorado	Español
C-172	R. M. Volpi y M. Victoria	Deformación superplástica de la solución sólida terminal Zn(Al).	1975	XXX Congreso de la ABM, San Pablo, Brasil	Español
C-173	A. J. Pedraza y D. Fainstein de Pedraza	Transformaciones de fase.	1975	Curso de Homogeneización I Seminario de Postdoctorado	Español

CUADRO VII (continuación)
PUBLICACIONES DEL P.M.M. DURANTE EL PERIODO

Nº	Autores	Título	Fecha	Presentado y/o características	Idioma
T-174	Rafael Bolívar Grimaldo	Oxidación del hierro y aceros eléctricos	1975	Tesis de doctorado	Español
A-175	M. Solari y H. Biloni	Soluciones numéricas.	1975	I Seminario Latinoamericano en el Nivel de Postdoctorado "La Solidificación y su aplicación a los procesos tecnológicos".	Español
C-176	A. M. Monti y A. D. Banchik	Precipitación de la fase metaestable θ' en aleaciones eutécticas Al-Al ₂ Cu.	1975	XXX Congreso Anual de la ABM, San Pablo, Brasil	Español
C-177	J. E. Ruge Tellez y R. A. Morando	Experiencias sobre refractarios que trabajan en vacío.	1975	Jornadas del S.A.M.	Español
C-178	Barry M. Patchett y L. A. de Vedia	Soldadura de aceros microaleados mediante el proceso electroescoria de alta velocidad.	1975	1º Congreso Latinoamericano de Tecnología de la Soldadura, Río de Janeiro, Brasil, Sept. 1975.	Español
T-179	José Eliades Ruge Tellez	Aceros microaleados con Niobio y con Vanadio con contenidos elevados de Nitrógeno.	1975	Tesis de doctorado	Español
T-180	Alicia Luisa Sarce de Ovejero	Interfase ξ/β del sistema Ag-Cd.	1975	Tesis de doctorado	Español
T-181	Samuel Weinstein	Corrosión de aluminio y sus aleaciones. Aplicación a problemas de desalinado de agua de mar.	1975	Tesis de doctorado	Español
T-182	R. Wayne Kraft	Solidification in multicomponent systems of industrial application.	1975	I Seminario Latinoamericano en el Nivel de Postdoctorado "La Solidificación y su aplicación a los procesos tecnológicos".	Español

CUADRO VII (continuación)
PUBLICACIONES DEL P.M.M. DURANTE EL PERIODO

Nº	Autores	Título	Fecha	Presentado y/o características	Idioma
A-182	R. Wayne Kraft	Solidification in multicomponent systems of industrial application.	1975	I Seminario Latinoamericano en el Nivel de Postdoctorado "La Solidificación y su aplicación a los procesos tecnológicos".	Inglés
A-182a)	R. Wayne Kraft	Solidification in multicomponent systems of industrial application.	1975	I Seminario Latinoamericano en el Nivel de Postdoctorado "La Solidificación y su aplicación a los procesos tecnológicos".	Inglés
A-183	Warren F. Savage	Welding Processing.	1975	I Seminario Latinoamericano en el Nivel de Postdoctorado "La Solidificación y su aplicación a los procesos tecnológicos".	Inglés
A-184	Fred Weinberg	Steel Casting	1975	I Seminario Latinoamericano en el Nivel de Postdoctorado "La Solidificación y su aplicación a los procesos tecnológicos".	Inglés
A-185	H. W. Kerr, D. F. Pedraza, C. Andreone, J. Zvinys y O. D. Herrero	Brazing de termocuplas pasantes a tapones para dispositivos de irradiación.	1975	Trabajo de investigación.	Español
A-186	Juan N. Báez	Radiografía Industrial	1975	Curso de Reciclado	Español

CUADRO VII (continuación)

PUBLICACIONES DEL P.M.M. DURANTE EL PERIODO

Nº	Autores	Título	Fecha	Presentao y/o características	Idioma
T-187	Alvaro Morales Torres	Efecto de la naturaleza de la superficie del molde sobre la transferencia calórica en el sistema metal/molde y las estructuras resultantes.	1975	Tesis de doctorado	Español
A-188	Raúl Versaci	Operación del microscopio cuantitativo Quantimet (QTM).	1975	Curso de Reciclado	Español
T-189	Raúl G. Iricibar	Sobre la naturaleza de la deformación inhomogénea en hierro con bajo contenido de carbono.	1975	Tesis de doctorado	Español
A-190	Juan N. Báez	Líquidos penetrantes.	1975	Curso de Reciclado para profesionales de la Industria.	Español
A-191	D. E. Balzaretti y H. Biloni	Estructuras de piezas fundidas y lingotes.	1975	I Curso de Entrenamiento Avanzado en Metalurgia	Español
T-192	Gustavo A. Crag-nolino	Corrosión bajo tensiones del circonio y de sus aleaciones en presencia de cloruros.	1975	Tesis de doctorado	Español
I-193	A. Sarce de Ovejero y A. Cabo	Transmisión de calor por radiación y su aplicación a tratamientos térmicos en vacío.	1976	Trabajo de investigación	Español
C-194	J. Ovejero García E. Robert y C. Libanati	Influencia de la irradiación gamma en el proceso de revenido de aceros aleados y al carbono.	1976	XXXI Congreso Anual de la ABM, San Pablo, Brasil	Español
A-195	Fanny Dymont y Adolfo Marajofsky	Defectos y difusión en metales, compuestos iónicos y óxidos.	1976	I Curso de Entrenamiento Avanzado en Metalurgia	Español

CUADRO VII (continuación)

PUBLICACIONES DEL P.M.M. DURANTE EL PERIODO

Nº	Autores	Título	Fecha	Presentado y/o características	Idiomas
C-196	Juan Carlos González, Teresa G. de Castillo, A. Sáenz López y Alfredo M. Hey	Comportamiento mecánico de las inclusiones.	1976	XXXI Congreso Anual de la ABM.	Español
C-197	Alfredo M. Hey y Oscar A. Podestà	Aceros microaleados al niobio. Puesta a punto en laminación.	1976	Congreso de ILAFA	Español
A-198	Luis A. de Vedia, Pedro J. Cabot y Juan Carlos Mascolo	Soldadura.	1976	I Curso de Entrenamiento Avanzado en Metalurgia.	Español
A-199	Alfredo R. Sáenz López y Alberto O. Lucaioli	Elementos de teoría de plasticidad. Principios fundamentales.	1976	I Curso de Entrenamiento Avanzado en Metalurgia	Español
C-200	S. M. de Le Micheli, Alfredo M. Hey y Heraldo Biloni	El Programa Multinacional de Metalurgia: un proyecto para el desarrollo científico-tecnológico de Latinoamérica.	1976	Encuentro Industria Institutos de Investigación para el Pacto Andino en el área de Metalurgia, Caracas, Venezuela.	Español

CODIGO:

PMM/C: Presentaciones a Congresos
 PMM/I: Trabajos de Investigación
 PMM/A: Apuntes de Cursos o Seminarios
 PMM/R: Trabajos de Reunión
 PMM/T: Trabajos de Tesis