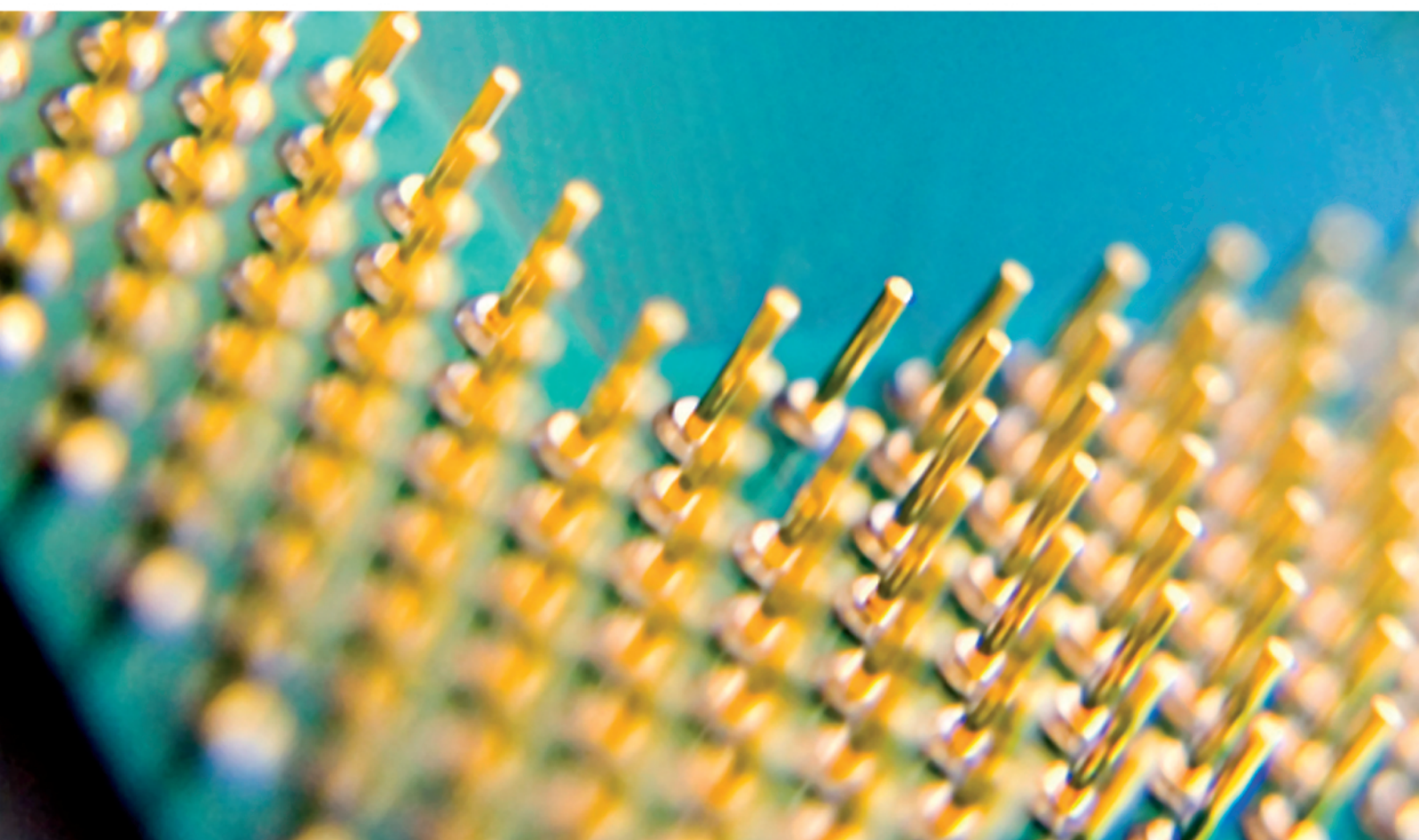




NÚCLEO SOCIO-PRODUCTIVO ESTRATÉGICO COMPONENTES ELECTRÓNICOS



PLAN OPERATIVO



ARGENTINA
INNOVADORA 2020

PLAN NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN PRODUCTIVA



**Presidencia
de la Nación**

Ministerio de
Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva



Secretaría de
Planeamiento y Políticas

AUTORIDADES

Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

Dr. Lino BARAÑAO

Secretaria de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

Dra. Ruth LADENHEIM

Subsecretario de Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

Lic. Fernando PEIRANO

Directora Nacional de Políticas y Planificación

Lic. Ana PEREYRA



CONTENIDO

1. Introducción	1
2. Objetivos	5
3. Metas.....	7
4. Actividades programadas	9
4.1. Fomento a la I+D.....	9
4.2. Impulso a la innovación	9
4.2.1. <i>Promoción del escalamiento tecnológico en componentes electrónicos</i>	9
4.2.2. <i>Impulso a las plantas piloto</i>	10
4.3. Formación de recursos humanos.....	10
4.3.1. <i>Fomento a posgrados en Micro y Nanoelectrónica</i>	11
4.3.2. <i>Especialización de profesionales en centros de excelencia del exterior</i>	11
4.4. Articulación con actores públicos y privados.....	12
4.5. Marcos regulatorios	12

1. Introducción

La industria electrónica mundial es uno de los pilares de la evolución técnica y el crecimiento económico ocurrido durante el último medio siglo. Se espera que en los años venideros, la electrónica aumente aún más su presencia en la vida cotidiana con la plena vigencia de la denominada “internet de las cosas”, es decir la conexión a internet de un gran número de bienes, la mayoría no electrónicos, para intercambiar datos entre ellos y computadoras alejadas. Por su parte, la industria electrónica nacional presenta una evolución positiva en los últimos años pero la desconexión existente entre los fabricantes de productos finales y la tecnología del diseño y fabricación de componentes plantea un futuro incierto frente a las tendencias observables a escala mundial. En este sentido, debe tenerse en cuenta que la relación entre la concepción del sistema y la de los componentes será cada vez más estrecha.

En los últimos años la estructura productiva a escala global ha sufrido fuertes cambios organizacionales los que constituyen oportunidades de inserción en las cadenas productivas internacionales para la industria nacional a costos relativamente bajos. En ese sentido, las áreas más accesibles son las de diseño de integrados, “*back end*” y fabricación de micro y nano dispositivos destinados a aplicaciones especiales.

El desarrollo existente en el país en diversas aplicaciones de la electrónica como son la salud, el control industrial, los instrumentos de medición, equipos de comunicaciones, entre otros, conforman una base de partida para la consolidación de un tejido sectorial más denso, apoyado en un sector de componentes vigoroso y técnicamente actualizado. Para lograr ese objetivo deben desarrollarse actividades hoy ausentes o con presencia incipiente como la electrónica flexible o impresa, el diseño de bloques IP, el diseño de integrados y SOC's bajo el esquema “*fabless*” y la fabricación de micro y nano circuitos. La consolidación de un entramado productivo de ese tipo permitiría a la industria nacional incursionar en aplicaciones de muy

grandes volúmenes como son la iluminación LED, RFID, celdas fotovoltaicas y “displays”.

La Mesa de Implementación (MI) de Componentes Electrónicos fue coordinada por el Lic. Daniel Lupi quien contó con el asesoramiento del Ing. Gabriel Queipo y la asistencia del equipo de planificación de la Dirección Nacional de Políticas y Planificación de la Subsecretaría de Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva del Ministerio. Los integrantes de esta MI se listan seguidamente.

PARTICIPANTE	INSTITUCIÓN
Albarracín, Martin	FONSOFT, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
Arana, Leandro	Unitec Blue
Arancibia, Juan Carlos	Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) - Fundación Argentina de Nanotecnología (FAN)
Aristizábal, Víctor Manuel	Tevycom
Baum, Gabriel	Laboratorio de Investigación y Formación en Informática Avanzada, Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata
Cano, Diego	Ministerio de Industria e Innovación Productiva, Gobierno de la Provincia de Tierra del Fuego
Capellán, Norberto	Cámara de Informática y Comunicaciones de la República Argentina (CICOMRA)
Carrillo, Rubén	Cámara Argentina de Industrias Electrónicas, Electromecánicas y Luminotécnicas (CADIEEL)
Cocca, Rubén	Cámara Argentina de Industrias Electrónicas, Electromecánicas y Luminotécnicas (CADIEEL)
Comedi, David Mario	Universidad Nacional de Tucumán - CONICET
Coste, Virginie	Dirección de Vinculación Tecnológica, CONICET
Dall'Armellina, Diego	FONTAR, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
De Alto, Bruno	Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)
Dmitruk, Andrés	Universidad Nacional de La Matanza
Drewes, Lorena	Empresa Argentina de Soluciones Satelitales S.A. (ARSAT)
Faigón, Adrián	Departamento de Física, Laboratorio de Microelectrónica, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires
Fasciszewski Zeballos, Alejandro	Departamento de Micro y Nanotecnología, CNEA
Favotto, Luis Alberto	Tevycom
Fraigi, Liliana	Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)
Furfaro, Alejandro	Departamento de Ingeniería Electrónica, Universidad Tecnológica



	Nacional (UTN)
García, Natalia	Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de la Nación
Gatti, Sebastián	Ministerio de Industria e Innovación Productiva, Gobierno de la Provincia de Tierra del Fuego
Giordano, Fernando	Cámara de Industrias Informáticas, Electrónicas y de Comunicaciones del Centro de Argentina (CIECCA)
González, Ángel	FONSOFT, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
Greenberg, Enrique	Cámara Argentina de Seguridad Electrónica (CASEL)
Kohon, Florencia	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación
Lamagna, Alberto	Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)
Laurino, Oscar	Inarci S.A.
Lestani, Juan	Unitec Blue
Lipovetzky, José	Departamento de Electrónica, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires
Mandolesi, Pablo	Universidad Nacional del Sur
Mayer, Marcos	Ernesto Mayer S.A.
McCoubrey, Jorgelina	Triskel Soluciones - Cámara de Equipamiento Hospitalario de Fabricación Argentina (CAEHFA)
Mochi, Silvina	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación
Monreal, Gerardo	Allegro Microsystems Argentina S.A.
Mora, Roberto	FONTAR, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
Navarro, Carlos	Regional Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional (UTN)
Navarro, Leandro	Ministerio de Defensa de la Nación
Ochoa, Raúl	Cámara Argentina de Máquinas de Oficina, Comerciales y Afines (CAMOCA)
Orge Sanchez, Maria del Pilar	Cámara Argentina de Proveedores y Fabricantes de Equipos de Radiodifusión (CAPER)
Pascual, Pedro	Cámara Argentina de Proveedores y Fabricantes de Equipos de Radiodifusión (CAPER)
Pérez, Ariel	Empresa Argentina de Soluciones Satelitales S.A. (ARSAT)
Perrella, Pascual	Hibricom S.A.
Pesado, Miguel Ángel	Centro de Ensayos de Alta Tecnología, Empresa Argentina de Soluciones Satelitales S.A. (ARSAT)
Pfurr, Osvaldo	Cámara de Equipamiento Hospitalario de Fabricación Argentina (CAEHFA)
Pierpauli, Karina	Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)
Piscione, José María	Cámara Argentina de Seguridad Electrónica (CASEL)
Ríos, Eduardo	FONSOFT, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
Romano, Ariel	Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de la Nación
Sagarzazu, Ricardo	INVAP S.E.



Salvatierra, Guillermo	INVAP S.E.
Sentoni, Guillermo	Universidad Nacional de San Martín
Shoji, Enrique	Dai Ichi Circuitos S.A.
Solari, Ricardo Emilio	Cámara Argentina de Proveedores y Fabricantes de Equipos de Radiodifusión (CAPER)
Starkloff, Dante	Assisi S.R.L.
Tacca, Hernán	Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires
Toledo, Luis Eduardo	Universidad Católica de Córdoba
Vaiana, Mariana	Subsecretaría de Desarrollo e Investigación, Ministerio de Defensa de la Nación
Yutrovic, Carolina	Ministerio de Industria, Gobierno de la Provincia de Tierra del Fuego
Zanazzo, Luis	Electrocomponentes S.A.

2. Objetivos

Los objetivos del NSPE Componentes Electrónicos son los siguientes:

- 1) Promover emprendimientos de tipo “*fabless*” (fabricante que carece de planta de fabricación, de ahí el nombre: sin fábrica) e IP dedicados al diseño de circuitos integrados.
- 2) Facilitar el acceso de las empresas fabricantes de sistemas electrónicos al diseño y fabricación de circuitos integrados específicos (ASICS) y basados en tecnologías de arreglos lógicos programables (FPGA).
- 3) Facilitar el acceso de las empresas fabricantes de sistemas electrónicos a los procesos de electrónica impresa y electrónica flexible.
- 4) Promover la utilización de sistemas electrónicos embebidos en productos de línea blanca, línea marrón, transporte público, seguridad, medicina, etc., como destino de circuitos integrados diseñados localmente.
- 5) Fortalecer las actividades de “*back end*” (estado final de un proceso) de circuitos integrados en el país.
- 6) Promover el desarrollo de sistemas operativos y demás *software* de base utilizados en circuitos integrados.
- 7) Promover la fabricación en el país de circuitos impresos de mayor complejidad tecnológica.
- 8) Promover la evolución hacia una mayor integración de los circuitos empleados en los sistemas electrónicos de industria nacional.
- 9) Promover el desarrollo (diseño y fabricación a escala piloto) de micro y nano sensores y actuadores (MEM y NEM).
- 10) Fomentar proyectos de investigación relacionados con componentes críticos como celdas fotovoltaicas, baterías, memorias, pantallas y LED, componentes de potencia y destinados a ambientes hostiles, así como nuevos materiales y procesos aplicables en electrónica impresa y electrónica flexible.
- 11) Propiciar el acceso de los actores públicos y privados locales al estado del arte internacional.



**Presidencia
de la Nación**

Ministerio de
Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva



Secretaría de
Planeamiento y Políticas

- 12) Formar recursos humanos en la cantidad y con el nivel requerido, en diferentes campos de especialización y con respaldo internacional.

3. Metas

En función de los objetivos establecidos para el NSPE Componentes Electrónicos se proponen las siguientes metas:

- 1) Consolidar emprendimientos de tipo *"fabless"* y de tipo IP en el mercado local de diseño de circuitos integrados, con proyección exportadora.
- 2) Poner en marcha proyectos que contengan al menos una de las siguientes actividades:
 - Desarrollos basados sobre integrados de diseño propio.
 - Desarrollos basados sobre electrónica impresa o electrónica flexible.
 - Desarrollo de sistemas embebidos en productos finales de la línea blanca, línea marrón, transporte público, seguridad, medicina, etc., que utilicen circuitos integrados diseñados en el país.
 - Operaciones de *"back end"* que no se realicen en la actualidad en Argentina o impliquen una mejora sustancial de las que se realizan actualmente en el país.
 - Desarrollo de sistemas operativos y demás software de base para ser utilizados en circuitos integrados.
 - Diseño y desarrollo de circuitos impresos que impliquen procesos que no se realizan actualmente en el país.
 - Desarrollo de diseños que impliquen una mayor integración de los circuitos empleados en los sistemas electrónicos de industria nacional.
- 3) Disponer de plantas piloto en funcionamiento, capaces de poner a punto procesos de producción comercial de micro y nano sensores y actuadores (MEM y NEM), así como de proveer pequeñas series comerciales de estos productos.
- 4) Impulsar proyectos de investigación relacionados con componentes críticos como celdas fotovoltaicas, baterías, pantallas y LED, así como nuevos materiales y procesos aplicables en electrónica impresa y electrónica flexible.
- 5) Poner en marcha proyectos colaborativos con centros de investigación y empresas del exterior.
- 6) Formar especialistas en centros de excelencia del exterior en los diferentes procesos involucrados en el desarrollo de las actividades promovidas.



**Presidencia
de la Nación**

Ministerio de
Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva



Secretaría de
Planeamiento y Políticas

- 7) Capacitar técnicos (ingenieros o técnicos con nivel terciario) para desempeñarse en las plantas piloto existentes y en la nueva que se agregará de acuerdo con lo previsto en este Plan Operativo.

4. Actividades programadas

De acuerdo con los objetivos y las metas que se desea alcanzar, seguidamente se detallan las actividades a ejecutar.

4.1. Fomento a la I+D

Financiar proyectos de investigación científica y tecnológica en temáticas cuyo desarrollo no haya alcanzado la madurez suficiente para impactar en el surgimiento de innovaciones en el corto plazo pero se consideran estratégicas para consolidar el NSPE debido a su dinámica tecnológica y su alta incidencia en el valor final de los productos del complejo electrónico. Los temas de trabajo se detallan a continuación:

- Desarrollo de componentes críticos:
 - Diodos emisores de luz (LED).
 - Pantallas.
 - Baterías.
 - Celdas fotovoltaicas.
 - Memorias de nueva tecnología.
 - Componentes electrónicos de potencia.
- Desarrollo de nuevos materiales y procesos aplicables en electrónica impresa y electrónica flexible.

4.2. Impulso a la innovación

4.2.1. Promoción del escalamiento tecnológico en componentes electrónicos

Promover la conformación de consorcios público-privados que lleven adelante proyectos que contengan al menos una de estas actividades:



1. Desarrollo de bloques IP.
2. Desarrollos basados sobre integrados de diseño propio.
3. Desarrollos basados sobre electrónica impresa o electrónica flexible.
4. Desarrollo de sistemas embebidos en productos finales de la línea blanca, línea marrón, transporte público, seguridad, medicina, gobierno, etc. que utilicen circuitos integrados diseñados en el país, incluyendo aquellos basados sobre la tecnología FPGA.
5. Operaciones de “*back end*” que no se realicen en la actualidad en Argentina o impliquen una mejora sustancial de las que se realizan actualmente en el país.
6. Desarrollo de sistemas operativos y demás software de base utilizados en circuitos integrados.
7. Diseño y desarrollo de circuitos impresos que impliquen procesos que no se realizan actualmente en el país.
8. Desarrollo de diseños que impliquen una evolución hacia una mayor integración de los circuitos empleados en los sistemas electrónicos de concepción nacional ya presentes en el mercado, utilizando integrados de diseño nacional, incluyendo aquellos basados en la tecnología FPGA.

4.2.2. Impulso a las plantas piloto

Promover proyectos de desarrollo MEM y NEM mediante la instalación de una nueva planta piloto y la mejora del equipamiento de las dos existentes (INTI CMNB y CNEA) con el fin de dotarlas con la capacidad de poner a punto procesos y realizar series cortas de producción.

4.3. Formación de recursos humanos

Se requiere el fortalecimiento de los contenidos de la carrera de ingeniería electrónica en relación con dispositivos micro y nano electrónicos. Con la finalidad de alcanzar los requerimientos de recursos humanos del NSPE se promoverá que en la carrera de



grado se incorporen más contenidos en lo referido a diseño y tecnologías de fabricación de dispositivos micro y nano electrónicos, así como de MEM y NEM.

Para ello se requiere contactar con universidades que cuentan con ingeniería electrónica en su oferta académica para impulsar la incorporación de estos contenidos. Al respecto habrá que realizar mejoras en los laboratorios, adquirir herramientas de diseño y constituir grupos de investigación en esta temática.

4.3.1. Fomento a posgrados en Micro y Nanoelectrónica

Impulsar la creación de posgrados en distintas universidades del país para formar profesionales en temas relacionados con la micro y nanoelectrónica, con la posibilidad que desarrollen prácticas en los laboratorios que serán equipados como parte de este Plan. Parte de los docentes podrán recibir formación específica en centros destacados del exterior como parte de las acciones previstas en este Plan.

4.3.2. Especialización de profesionales en centros de excelencia del exterior

Promover la formación de investigadores/docentes universitarios orientado a las siguientes temáticas:

- Diseño de circuitos electrónicos integrados digitales, analógicos y de señal mixta.
- Diseño y fabricación de MEM y NEM.
- Tecnologías y materiales empleados en componentes electrónicos de potencia.
- Tecnologías y materiales empleados en componentes identificados como críticos: pantallas, LED, baterías y celdas fotovoltaicas.
- Tecnologías y materiales empleados en electrónica impresa y electrónica flexible.
- Aspectos comerciales, normativos y contractuales relacionados con las actividades IP y “*fabless*”.

Para ello se deben seleccionar previamente varios centros internacionales de reconocido prestigio a fin de establecer los correspondientes convenios. Entre los



posibles centros pueden mencionarse el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT por sus iniciales en inglés) de los Estados Unidos; la Sociedad Fraunhofer de Alemania; y el Centro Interuniversitario de Microelectrónica (IMEC por sus iniciales en inglés) de Bélgica.

4.4. Articulación con actores públicos y privados

La puesta en marcha de las actividades de apoyo a la I+D+i y a la formación de recursos humanos especializados requerirá la puesta en marcha de instancias de vinculación con universidades y centros de investigación, el sector productivo y las autoridades nacionales, provinciales y municipales interesadas en impulsar esta temática. Dichas acciones se definirán oportunamente a medida que sean requeridas. Resulta de especial importancia el acceso a herramientas de diseño actualizadas por parte de los distintos grupos de investigación. Se podrían obtener condiciones ventajosas de parte de los proveedores internacionales si las negociaciones correspondientes a las adquisiciones se realizan en forma conjunta entre los distintos grupos de investigación, para la posterior utilización de estas herramientas en forma compartida.

Es de interés articular acciones con otros NSPE que plantean problemas que pueden ser resueltos con las herramientas tecnológicas promovidas por el NSPE Componentes Electrónicos, en especial: Autopartes, Uso Racional y Eficiente de la Energía, Equipamiento Médico, y Tecnologías para la Logística y el Transporte.

4.5. Marcos regulatorios

Por el momento no resulta perentoria la modificación y/o creación de nuevos marcos regulatorios para impulsar a este NSPE. No obstante, si en el transcurso de la ejecución del presente Plan Operativo resultara necesario, se arbitrarán los medios para encarar esta necesidad.