

RESUMEN EJECUTIVO

MAPEO DEL ECOSISTEMA ESPAÑOL DE MICROELECTRÓNICA

PROYECTO CO-FINANCIADO POR EL PROGRAMA AEI PARA AGRUPACIONES EMPRESARIALES INNOVADORAS LÍNEA 2: ESTUDIOS DE VIABILIDAD TÉCNICA

MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO



ABRIL 2023



RESUMEN EJECUTIVO

Abril de 2023

MAPEO DEL ECOSISTEMA ESPAÑOL DE MICROELECTRÓNICA

ÍNDICE

1. **INTRODUCCIÓN**
2. **CADENA DE VALOR**
3. **MAPEO**
 - Mercado global
 - Cadena de valor
 - Ecosistema de diseño español
 - Innovación abierta
 - Fabricantes de equipos electrónicos
 - Frases de las entrevistas en una infografía
4. **RESULTADOS DE LA ENCUESTA**
 - Sobre el segmento “diseño”
 - Sobre el segmento “fabricación”
 - Sobre el segmento “fabricantes de equipo electrónicos usuarios de SoC”
 - Sobre los Centros Tecnológicos de I+D en microelectrónica
 - Sobre las ayudas públicas al I+D+I a las empresas de la cadena de valor de los semiconductores y a los fabricantes de equipos electrónicos
 - Sobre planes de formación en microelectrónica y en las innovaciones tecnológicas introducidas por la empresa.
5. **CONCLUSIONES**
6. **PROPUESTA DE LÍNEAS**
 - PERTE Chip, propuestas de AMETIC
 - Estimular el crecimiento del ecosistema español de microelectrónica
 - Fomentar la formación de clústeres
 - Alineamiento con Europa: IPCEI y Chips ACT
 - Fomentar I+D de calidad con enfoque al ecosistema y a grandes retos como la propuesta “EuropDARPA”
 - Plan de formación y atracción de talento
 - Centro tecnológicos al servicio industria y ecosistema
 - Fomentar centro de *back-end* avanzado sur de Europa COSA
7. **VÍAS DE FINANCIACIÓN E INSTRUMENTOS DE APOYO**
 - Ayudas de gran encaje con la estrategia
 - Ámbito Europeo
 - Ámbito Nacional
 - Ayudas con encaje tangencial con la microelectrónica
 - Ámbito Europeo
 - Ámbito Nacional
8. **ENTIDADES DEL ECOSISTEMA**
 - Tabla de entidades del ecosistema español de microelectrónica y rol en la cadena de valor

Documento elaborado por AMETIC, sujeto a mejora continua para adaptarlo a la evolución del ecosistema español de microelectrónica

Contacto: Eduardo Valencia evalencia@ametic.es

1. INTRODUCCIÓN

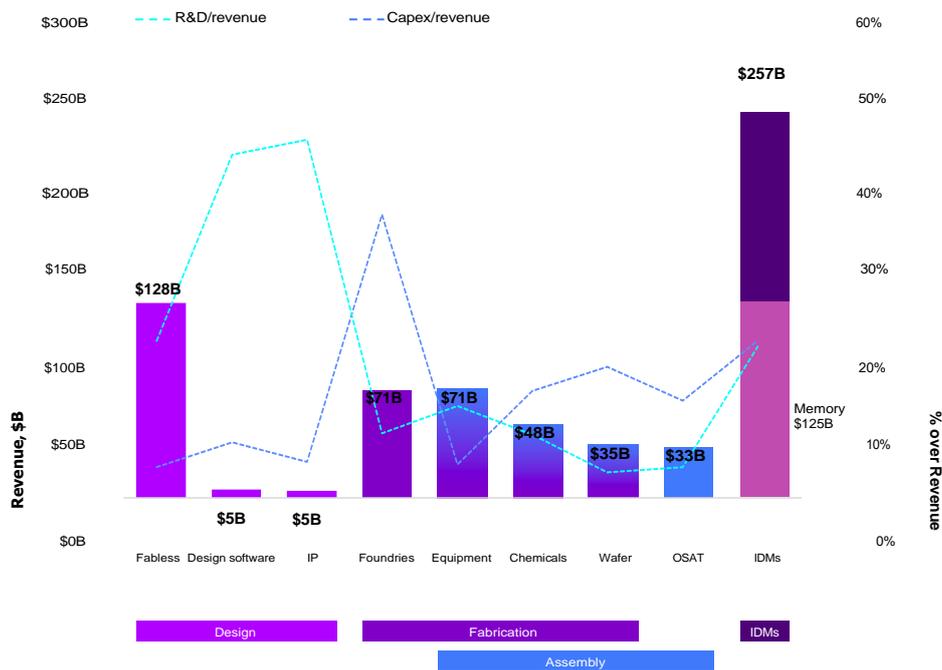
Recientemente muchos sectores industriales han vivido el grave problema que ha supuesto la escasez de semiconductores en el mercado, provocando retrasos en la fabricación de muchos productos básicos de las industrias de bienes de equipo y de consumo. La UE, a través del Parlamento Europeo y la CE, ha propuesto una serie de medidas con objeto de paliar estos problemas en el futuro mediante el impulso de la soberanía tecnológica y que, en parte, se recogen en el **Chips Act** (European Chips Act | European Commission (europa.eu)).

Uno de los puntos clave es conseguir que Europa pase del 10% de la producción mundial de microelectrónica en la actualidad, al 20% en el año 2030 para caminar hacia una menor dependencia, especialmente en semiconductores avanzados, de los países asiáticos (muy especialmente de Taiwan y Corea del Sur).

En efecto, en Europa las inversiones en semiconductores se han enfocado a semiconductores compuestos, muy importantes en electrónica de potencia, RF y analógico para aplicaciones específicas, que podríamos denominar genéricamente como “Beyond CMOS”, es decir, tecnologías que no se corresponden con el “mainstream” de las tecnologías digitales, que actualmente se centran en los nodos tecnológicos CMOS de menos de 5 nm.

Los nuevos procesadores y memorias asociadas se diseñan y fabrican sobre nodos avanzados inferiores a 10 nm., por tanto, Europa necesita establecer e invertir en una infraestructura para desarrollar conocimiento y experiencia en la creación de tecnologías emergentes como IA, procesadores neuromórficos, cuánticos, etc.

Europa necesita también nuevos modos de producción de semiconductores por debajo de 10 nm. para satisfacer las necesidades de mercado que están produciéndose y que se prevén crecientes en los próximos años. Construir estas capacidades y competencias en Europa en **un nivel industrial** es esencial para que Europa se sitúe en el grupo que lidere la innovación tecnológica.

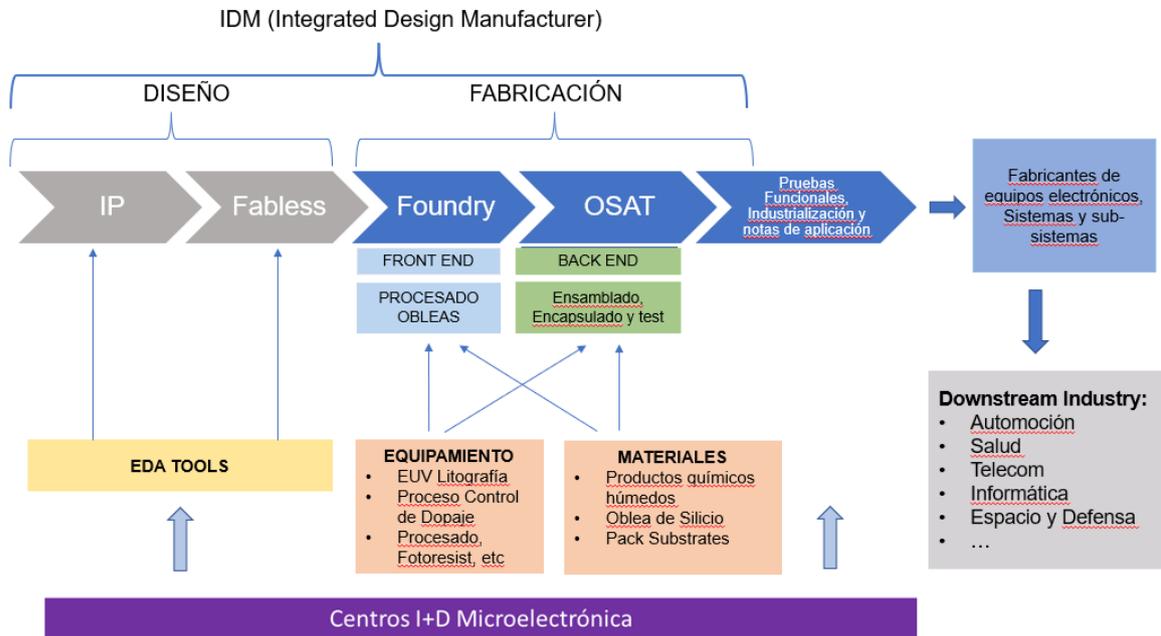


Ingresos en \$B para los diferentes segmentos de la cadena de valor de los semiconductores (eje izquierdo) y porcentaje sobre ventas (eje derecho) del I+D y del Capex.

Fuente: “Harnessing the power of the semiconductor value chain”. Accenture. 2022

2. CADENA DE VALOR

CADENA DE VALOR GLOBAL DE LA INDUSTRIA DE SEMICONDUCTORES



Según las funciones que realizan en la cadena de valor y su modelo de negocio, distinguimos:

Empresas Proveedores de bloques IP (Intellectual Property): Son grupos de diseño que producen los bloques de propiedad intelectual (IP) que consisten en partes modulares reutilizables de diseños de chips que se pueden incorporar en diseños de chips completos.

Empresas Fabless: Diseñan y venden chips, pero compran servicios de fabricación de chips a las foundries (compañías que ofrecen servicios de fabricación de chips en diversos procesos tecnológicos) y servicios de ensamblaje, prueba y empaquetado a empresas subcontratadas de ensamblaje y prueba de semiconductores (OSAT).

Empresas Foundries: Son instalaciones de fabricación de semiconductores que fabrican chips para las fabless y clientes de terceros.

Fabricación de chips: La fabricación convierte los diseños en chips, apoyándose en varios equipos de fabricación de semiconductores (Equipamiento de litografía, implantadores iónicos, hornos de difusión, etc.) y materiales de fabricación (Fotorresist, productos químicos de alta pureza, gases, etc.) en ambientes de extrema pureza del aire (salas blancas).

Fabricantes de equipos electrónicos: son empresas que diseñan y ensamblan sistemas y sub-sistemas, utilizando componentes electrónicos semiconductores proporcionados por compañías Fabless y/o IDM (procesadores, memorias, SoC de comunicaciones, etc), componentes electrónicos pasivos y componentes mecánicos.

Downstream Industry: Son los fabricantes de los sistemas y productos finales en los que se insertan los equipos sistemas y sub-sistemas electrónicos, que suelen ser proporcionados por los "fabricantes de equipos electrónicos", muchas veces bajo especificación de dichos fabricantes de sistemas finales.

Centro de I+D en microelectrónica: Aquí se incluyen aquellos Centros Tecnológicos y Universidades (Departamentos o grupos), públicos y privados, que realizan, de forma sistemática, actividades de I+D en uno o varios de los eslabones de la cadena de valor de los semiconductores, aunque no forman parte estricta de dicha cadena.

3. MAPEO DEL ECOSISTEMA ESPAÑOL DE MICROELECTRÓNICA

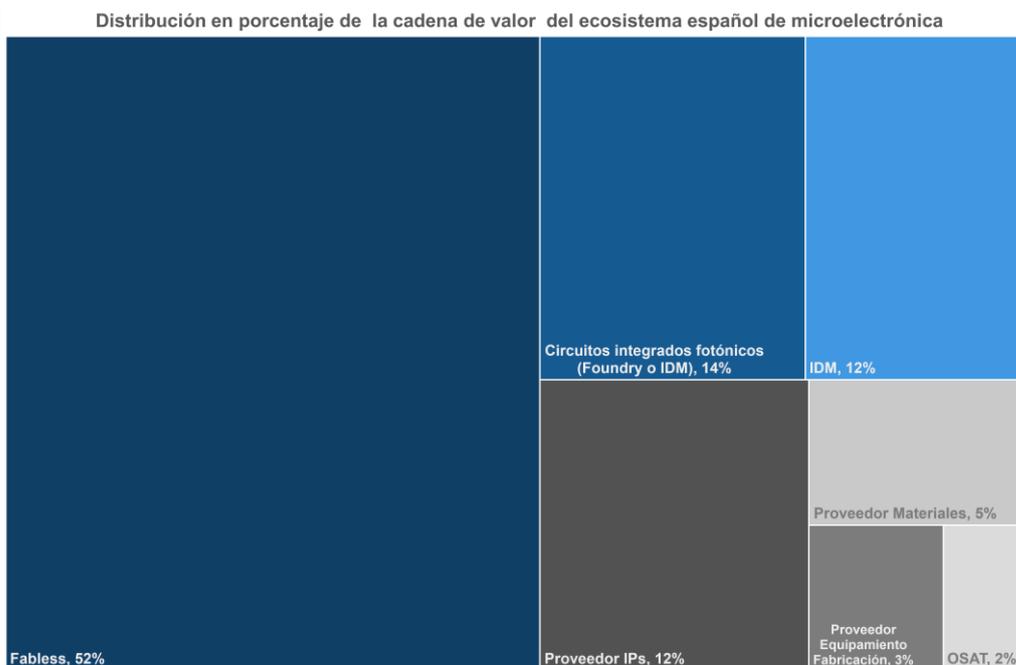
Contexto nacional

En un ecosistema europeo con dependencias en sus dinámicas fruto de la globalización, que legitiman/propician un marco político y económico en el que las acciones y decisiones macroeconómicas y estratégicas de un país deben alinearse con estos movimientos a gran escala, es esencial conocer el ecosistema interno nacional e identificar los agentes de la cadena de valor para plantear un encaje adecuado a largo plazo.

Para contar con un estudio que permita tomar decisiones y acciones que hagan evolucionar la cadena de valor en la dirección que necesita la industria española y converger con éxito hacia estrategias de dominio mayor que el nacional, AMETIC ha elaborado una encuesta al ecosistema con una matriz subyacente en el diseño de las preguntas, fruto del conocimiento sobre la cadena de valor en microchips y semiconductores.

Este marco y metodología empírica, cuyo resultado predispone el punto de partida para conducir las respuestas con precisión y rigor hacia un resultado final más preciso y completo de la cadena de valor, permite identificar a los agentes y ayuda a predecir los movimientos y sinergias que puedan darse en ella en un plazo relativamente corto.

En la siguiente figura se ilustra el panorama global de la cadena de valor, con el peso de la distribución de cada tipo de agente.



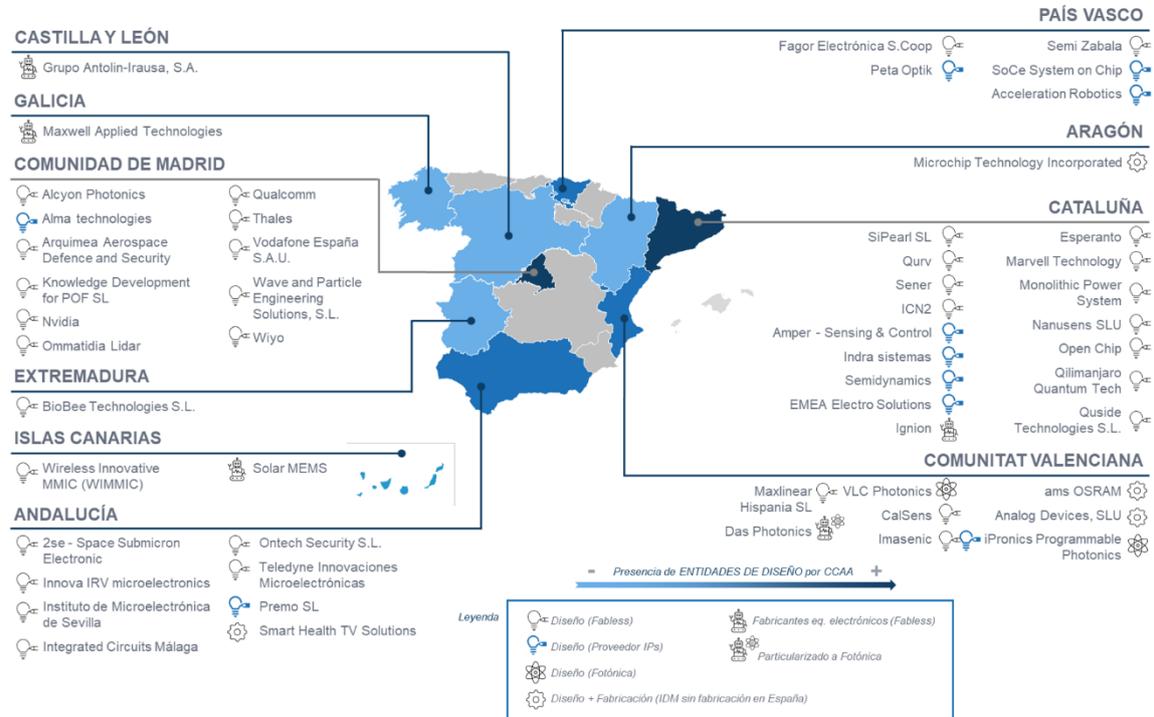
Como puede apreciarse, la **actividad de diseño considerado en modo estricto**¹ (que incluye Fabless, Proveedores de IP e IDM), supone el 76 % de la cadena de valor, de acuerdo con las respuestas recibidas.

Aunque la encuesta indique que un 14 % de los encuestados, considerando la cadena de valor en modo estricto, se consideren a sí mismos foundries, no existe en España, en estos momentos, una foundry como tal, es decir, que ofrezca sus servicios de fabricar chips diseñados por las Fabless. Las empresas que se definen como foundries, son pequeños laboratorios de fabricación de circuitos integrados fotónicos, lo cual es de gran interés de acuerdo con las tendencias futuras y las de mayor tamaño, son fabricantes de componentes semiconductores discretos (diodos, tiristores, etc.).

¹ El modo amplio de esta definición consideraría centros de I+D de microelectrónica y usuarios de los SoC.

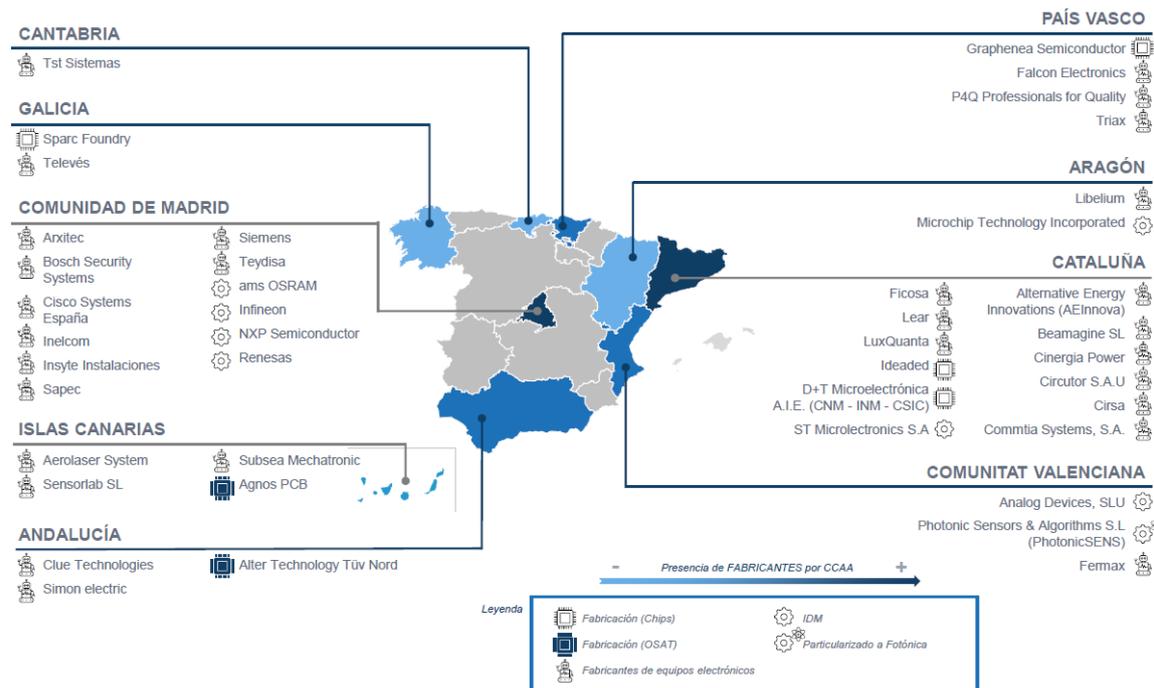
Cadena de valor: segmento diseño

Distribución nacional de entidades de la cadena de valor cuyo rol principal se podrían clasificar como: IDMs, Fabless y proveedores de IP.



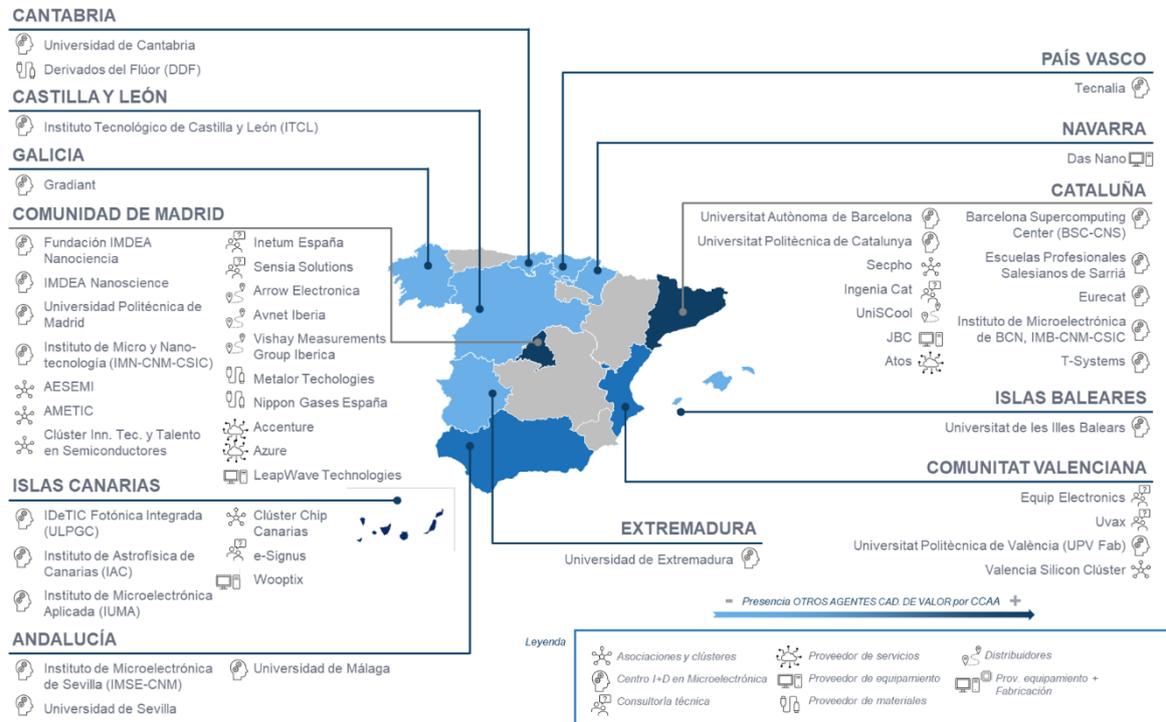
Cadena de valor: segmento fabricación

Distribución nacional de entidades de la cadena de valor cuyo rol principal se podría clasificar en Foundries y OSAT (Test, Ensamblado y Encapsulado). Aunque no pertenezcan a la definición estricta de fabricación, en este mapa también se incluyen los fabricantes de equipos electrónicos que utilizan SoC.



Cadena de valor: segmento otros agentes

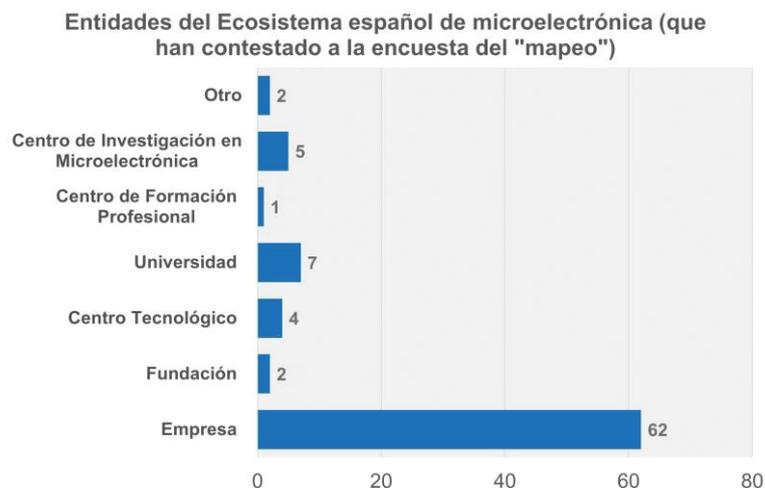
Distribución nacional de entidades de la cadena de valor cuyo rol principal se podrían clasificar como: Centros I+D+I; Asociaciones/clusters; consultoría técnica; proveedor de servicios; proveedor de equipamiento; proveedor de materiales; proveedor de equipamiento con actividad de fabricación; distribuidores.



4. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA ENCUESTA

A continuación, se describen los resultados de la encuesta, ordenados por pertenencia a la cadena de valor en un primer bloque, seguido de 3 bloques más que se consideran de gran importancia después de analizar los datos: son la innovación, ayudas y la necesidad de un plan de formación para desarrollar la innovación, investigación y la actividad de continuidad de la industria microelectrónica en España.

La muestra de la población que ha sido encuestada se distribuye por tipos de la siguiente forma:



Sobre el segmento Diseño

El segmento de diseño de la cadena de valor es el más representativo de la industria española de microelectrónica.

Según los resultados de la encuesta reflejados en esta figura, se pueden observar **los nodos tecnológicos utilizados en el ecosistema español de microelectrónica** en porcentaje con respecto al total de los nodos tecnológicos considerados.



Los nodos en el rango entre 65-90 nm y 110-180 nm son utilizados por el 51,6 % de los integrantes del ecosistema, seguidos por el rango entre 28-45 nm, que son utilizados por un 45,16 %, siendo los terceros el rango entre 10-22 nm, que lo utilizan un 25,81 %.

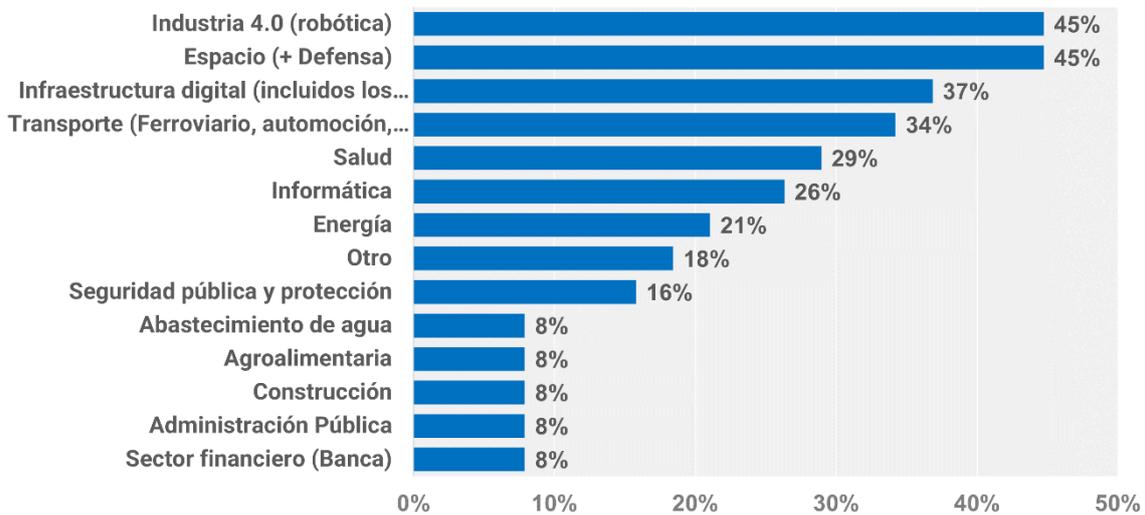
Es de destacar que los nodos del rango entre 5-7 nm lo utiliza un 22,58 % del ecosistema, entre ellos compañías que diseñan chips con arquitectura RISC-V con soporte para Machine Learning destinados a mercado de Telecomunicaciones y procesado en Edge Computing y también proveedores de IPs que las implementan en FPGAs con estos nodos tecnológicos.

Distribución de la utilización de los materiales semiconductores en el ecosistema español de microelectrónica en porcentaje según el tipo de material semiconductor.



En cuanto a porcentajes de tecnologías destacan los nodos de 65-90 nm y 110-180 nm con un 20 % del total cada uno.

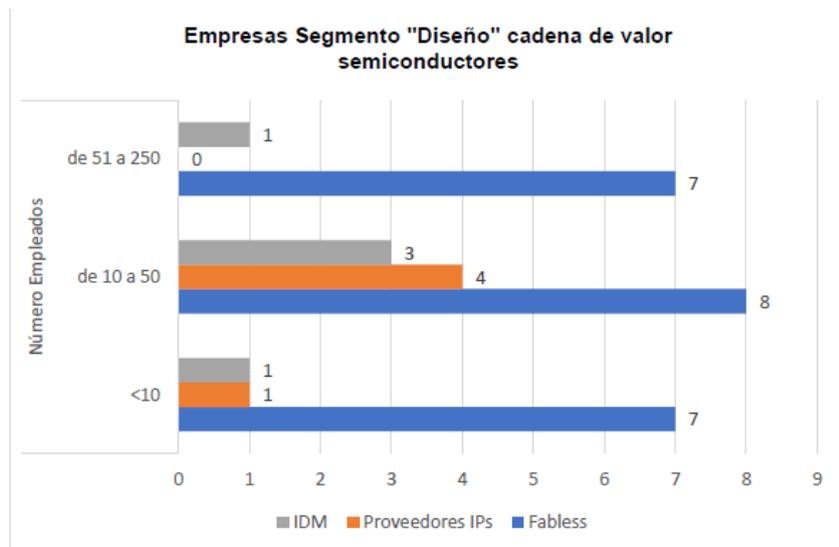
Distribución de los sectores industriales en los que las empresas encuestadas venden sus chips.



De acuerdo con las opiniones de las entidades encuestadas (Fabless, Proveedores de IP e IDM), los sectores industriales con los que más trabajan son: 1) Espacio (+Defensa) e Industria 4.0 (Robótica), seguidos de 2) Infraestructura digital (redes de comunicaciones inalámbricas y cableadas (ópticas), centros de datos); 3) Transporte (se incluye la automoción, y los sectores ferroviario, aéreo y marítimo) y 4) Salud.

Dado priorización de intereses que arrojan estos resultados en unos sectores concretos, se cree conveniente realizar un estudio sectorial sobre los distintos consumidores de chips por verticales.

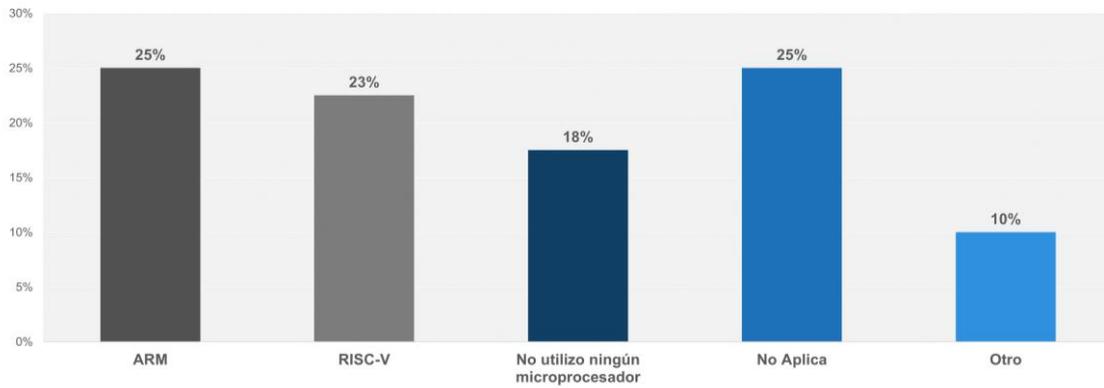
Como puede apreciarse, la **actividad de diseño considerado en modo estricto**² (que incluye Fabless, Proveedores de IP e IDM), supone el 76 % de la cadena de valor y agrupa entidades de distinto tamaño, de acuerdo con las respuestas recibidas y como se puede apreciar en el gráfico.



² El modo amplio de esta definición consideraría centros de I+D de microelectrónica y usuarios de los SoC.

A continuación, se resumen los tipos de microprocesadores usados en por las empresas de diseño de SoC del ecosistema.

Utilización de microprocesadores en SoC (%)



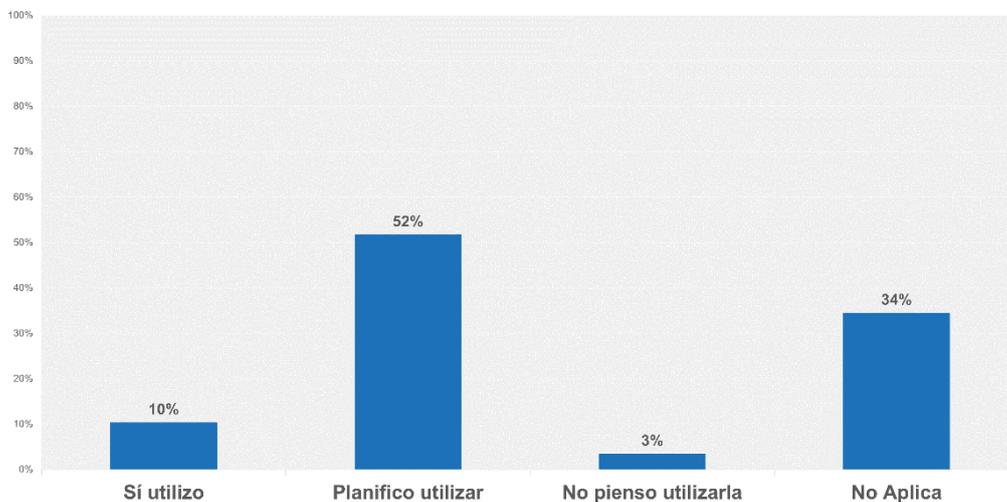
Es interesante destacar que en el campo “otro”, las empresas de diseño (Fabless, Proveedores IP e IDM) han especificado los siguientes tipos de microprocesadores: ARC, Tensilica, Propio y Power Architecture.

Las nuevas aplicaciones de los chips semiconductores están impulsadas por los sistemas de comunicaciones inalámbricas como 5G y, próximamente, 6G, así como por el tratamiento de cantidades ingentes de datos a través de la IA. Estos sistemas generalmente son sistemas multichip, ya que, para mejorar la eficiencia en prestaciones, consumo y precio, muchas veces hay que combinar chips de diferentes tecnologías, que no pueden integrarse en un único chip de un determinado nodo tecnológico.

La integración heterogénea se refiere a la integración de componentes (normalmente chips) fabricados por separado en un ensamblaje de nivel superior (Encapsulado de Sistema, SiP) que, en conjunto, proporciona una funcionalidad mejorada y características operativas mejoradas. En esta definición, los componentes deben entenderse como cualquier unidad, ya sea un chip individual, un dispositivo MEMS, un componente pasivo y un conjunto o subsistema ensamblado, que se integren en un único encapsulado. Las características operativas también deben tomarse en su significado más amplio, incluidas características como el rendimiento a nivel del sistema y el costo.

Tal como se muestra a continuación, se comprueba que de 29 empresas que contestaron a la pregunta sobre la integración heterogénea, la mayoría de las empresas plantean utilizarla, el 51,72 %, mientras que solo 3 (el 10,34 %) la utilizan actualmente. Es una tecnología en evolución y que tiene sentido para sistemas complejos o que utilicen chips de diferentes tecnologías, para optimizar comportamiento (consumo, latencia, etc.).

Distribución de la utilización de la integración heterogénea.

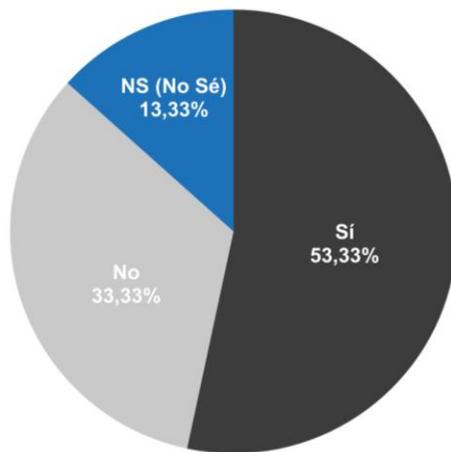


Sobre el segmento “Fabricación”

Aunque la encuesta indique que un 14 % de los encuestados, considerando la cadena de valor en modo estricto, se consideren a sí mismos foundries, no existe en España, en estos momentos, una foundry como tal, es decir, que ofrezca sus servicios de fabricar chips diseñados por las Fabless. Las empresas que se definen como foundries, son pequeños laboratorios de fabricación de circuitos integrados fotónicos, lo cual es de gran interés de acuerdo con las tendencias futuras y las de mayor tamaño, son fabricantes de componentes semiconductores discretos (diodos, tiristores, etc.).

Sobre el segmento “Fabricantes de equipos electrónicos usuarios de SoC”

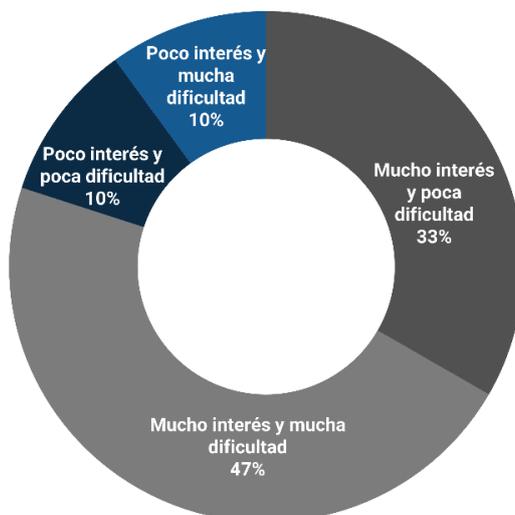
Los equipos electrónicos cada vez influyen más en SoC y SiP. Por consiguiente los fabricantes tendrán que hacer sus propios SoC si quieren diferenciarse: o bien encargarlo a centros de diseño o desarrollando sus propios equipos SoC.



Porcentaje de empresas encuestadas como fabricantes de equipos electrónicos que consideran pasar a fabless en un futuro próximo

Sobre los Centros Tecnológicos de I+D en microelectrónica

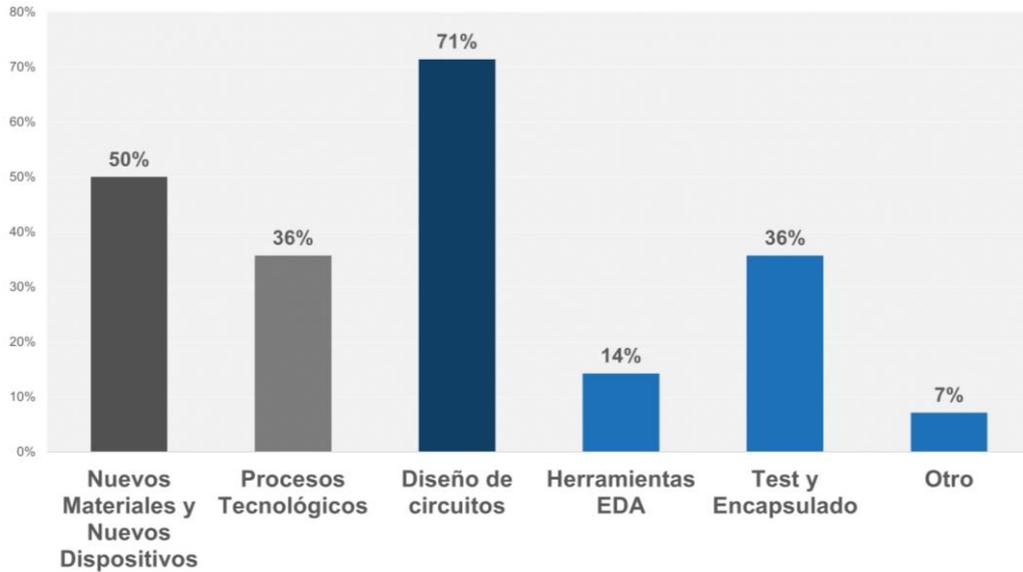
La colaboración entre centros I+D y las empresas del ecosistema es clave. Preguntadas las empresas sobre su experiencia en la colaboración con dichos centros, su respuesta se resume en la siguiente figura:



Porcentaje de empresas según su calificación de colaboración con centros Tecnológicos y Universidades.

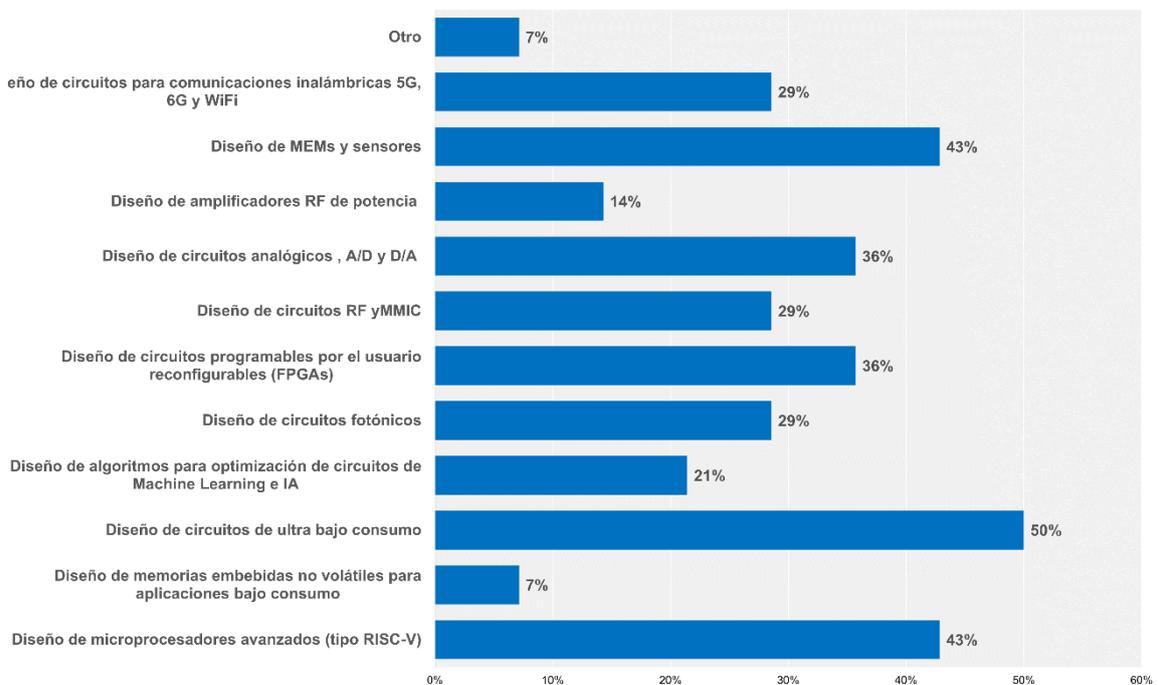
Tal como se aprecia en el gráfico siguiente sobre la distribución de las líneas prioritarias de Investigación de los 14 centros de I+D en microelectrónica del ecosistema microelectrónico español, la principal línea de investigación en los diferentes segmentos de la cadena de valor se centra en el diseño de circuitos.

Líneas principales de investigación



La siguiente figura refleja la distribución de los objetivos de I+D de la línea de Investigación prioritaria “Diseño de circuitos” de los centros de I+D en microelectrónica del ecosistema microelectrónico español.

Distribución de los objetivos de I+D de la línea de Investigación prioritaria “Diseño de circuitos”



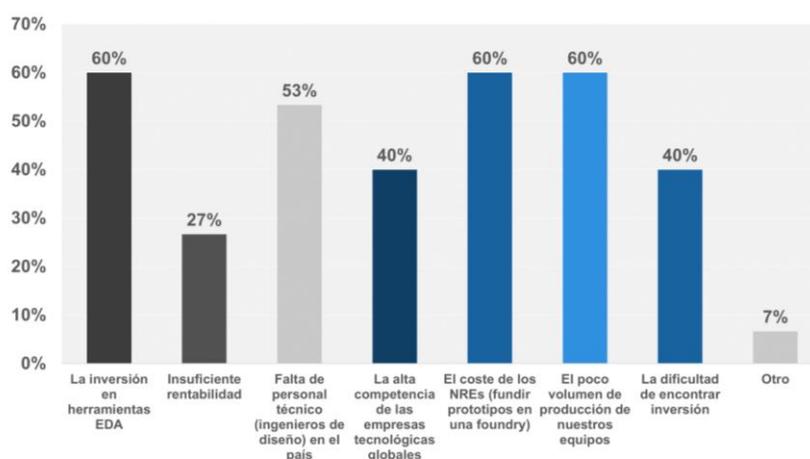
Sobre las ayudas públicas al I+D+I a las empresas de la cadena de valor de los semiconductores y a los fabricantes de equipos electrónicos

Puede observarse que, de acuerdo con las valoraciones sobre los instrumentos de I+D+I, el criterio que saca una mayor puntuación es el de las “condiciones económicas” con un 5,2, seguido de la “temática” (4,7), en tercer lugar, sitúan el “Interés del consorcio” (4,4), seguido de la “Facilidad de gestión del programa” y “el prestigio del programa”, en cuarto y quinto lugar respectivamente. En último término se sitúan a la solicitud abierta permanentemente y otras no especificadas.



Es de interés observar que, aparte de las condiciones económicas que, obviamente es el criterio que “pesa” más (préstamo o subvención, con avales o sin avales, porcentaje de ayuda al proyecto, mecanismo de claw-back o no, etc.), los criterios que más pesan son la “temática”, es decir, que se adapte claramente a los intereses estratégicos y comerciales de la empresa, es decir, que tenga una cierta “dirección” y el “interés del consorcio” que es una velada apuesta por la innovación abierta y las relaciones comerciales que puedan venir posteriormente.

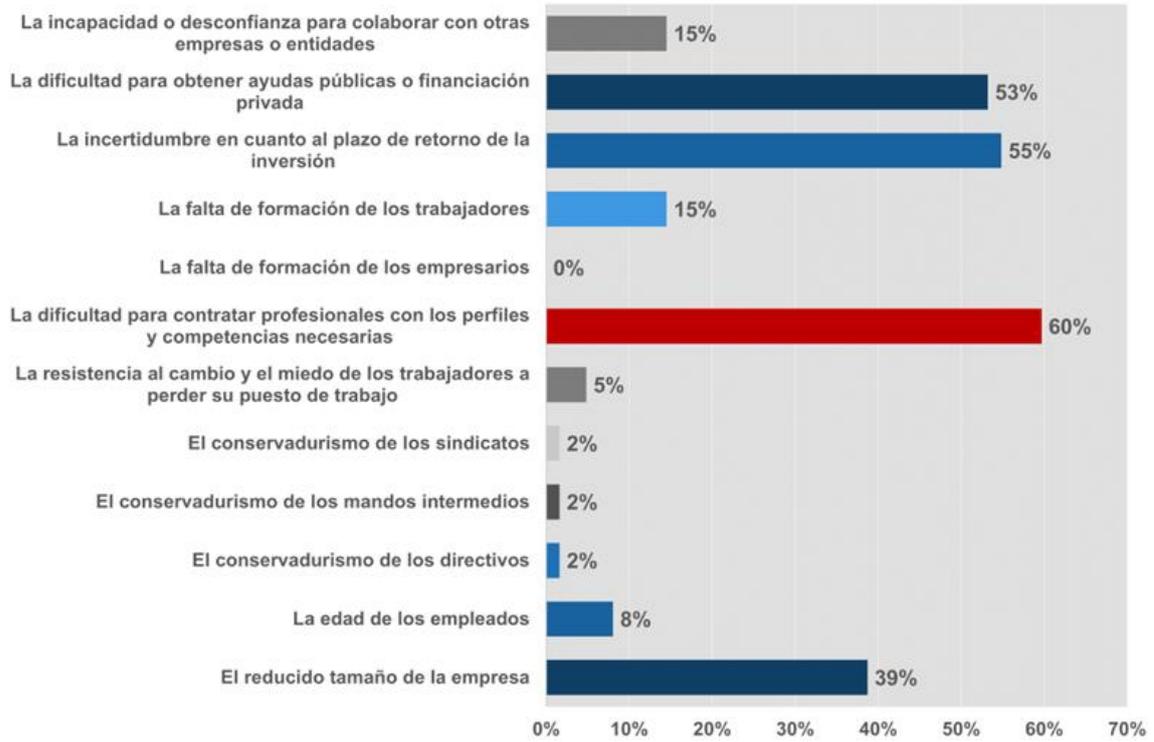
Barreras que dificultarían la realización diseños SoC propios



La principal barrera al diseño de chips “in-house” que consideran los fabricantes de equipos electrónicos encuestados para adoptar la decisión de diseñar sus propios SoC han sido:

- El bajo volumen de producción (60%)
- La alta inversión en herramientas EDA (60%)
- El coste de los NRE (fabricar prototipos en una foundry) (está muy relacionado con el bajo volumen de producción).
- La falta de personal técnico (ingenieros de diseño) en el país (53,33%).

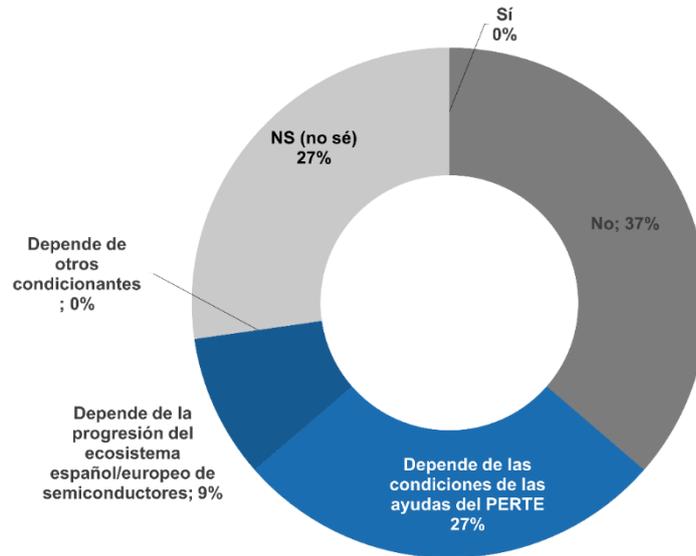
Barreras a la innovación según empresas del ecosistema de microelectrónica español



Barreras a la innovación según las empresas encuestadas del ecosistema de microelectrónica español.

Se ha preguntado a los IDM que han contestado a la encuesta sobre la posibilidad de instalar una foundry aquí.

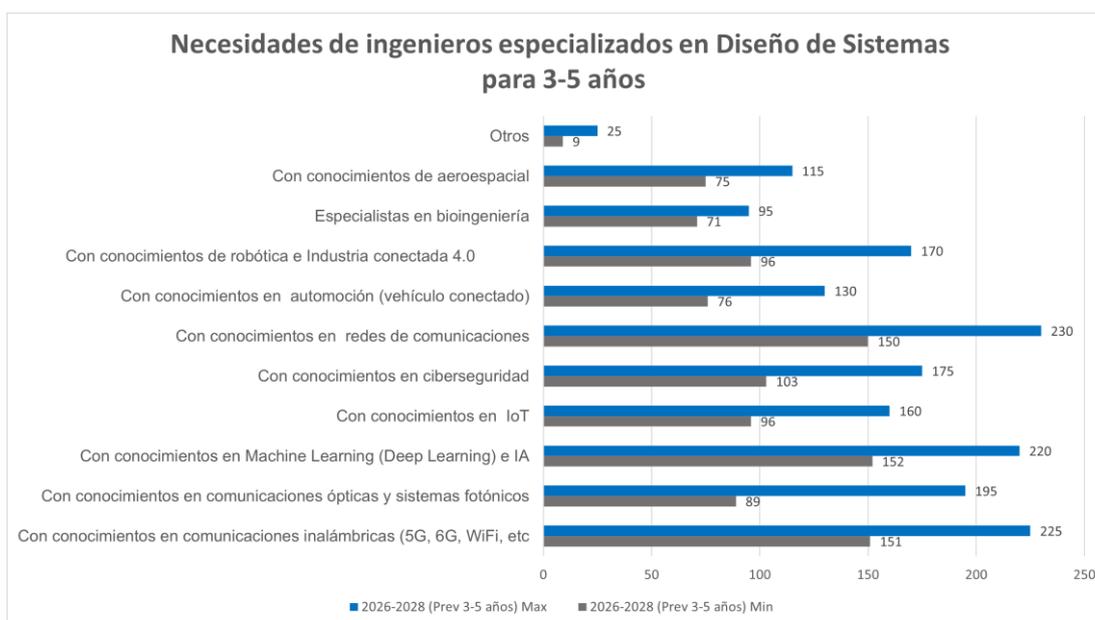
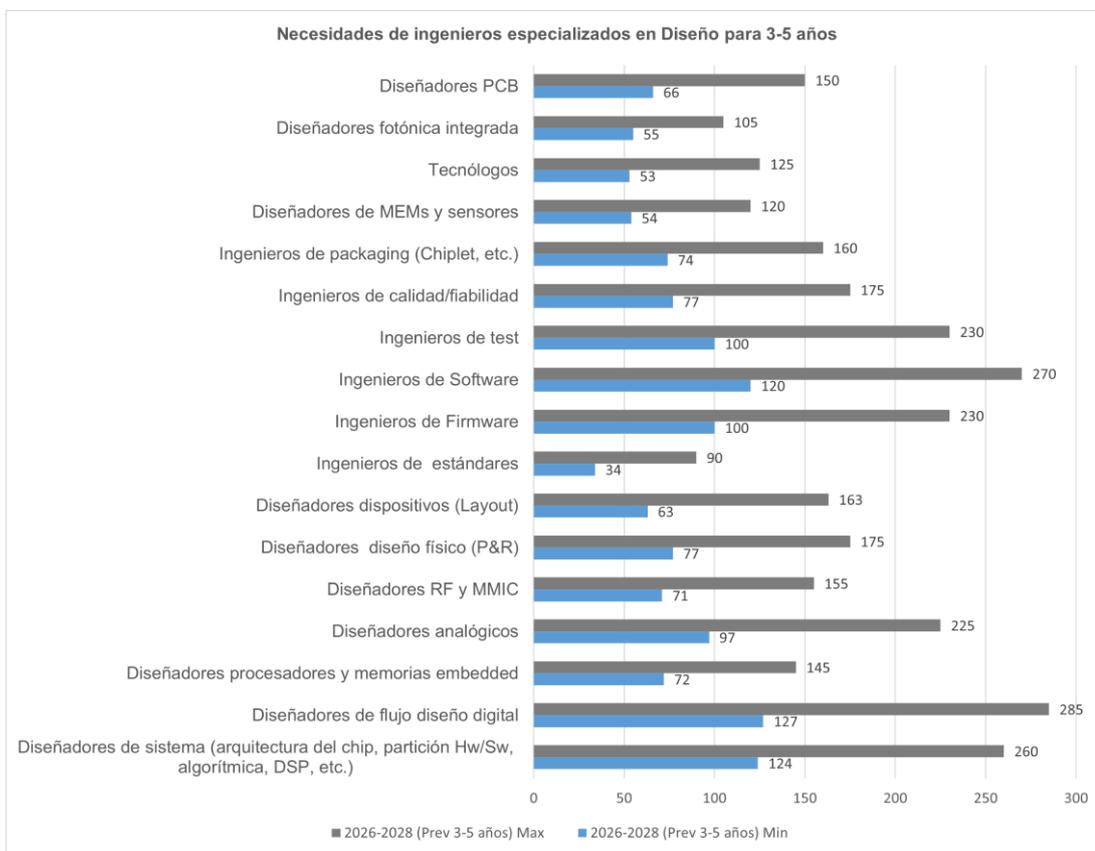
Posibilidad de instalarse en un futuro próximo en España con una fábrica de chips



Distribución de las empresas IDM, foundries o OSAT que consideran la posibilidad de instalarse en un futuro próximo en España con una fábrica de chips.

Sobre planes de formación en microelectrónica y en las innovaciones tecnológicas introducidas por la empresa.

Una de las grandes necesidades, y en la que coinciden la mayoría de las empresas es en que el desarrollo de la innovación en sus centros o departamentos de I+D precisa de personal preparado. Para aterrizar el PERTE es necesario incorporar a personal con distintos perfiles.³

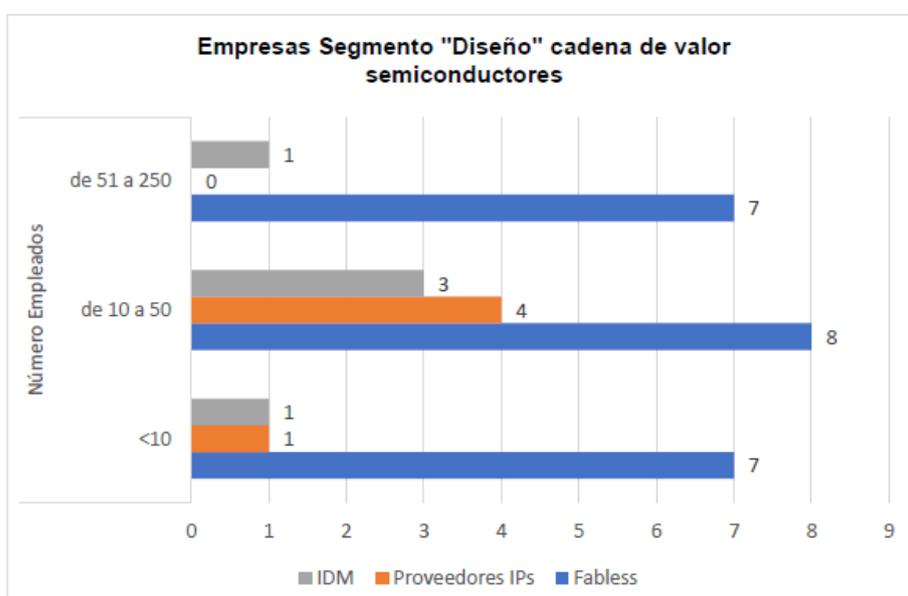


³ Véase documento: Propuesta de Estrategia de Formación para el PERTE de microelectrónica y semiconductores. AMETIC-ACADEMIA.

5. CONCLUSIONES SOBRE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA

A partir de los datos recogidos en la encuesta y las entrevistas complementarias, se realiza un análisis de éstos siguiendo la cadena de valor de la industria de semiconductores para detectar en cada segmento cuáles son sus fortalezas y, por tanto, potenciarlas, cuáles son los puntos débiles y, por consiguiente, qué estrategias pueden implementarse para fortalecerlos.

- Respecto al **segmento de diseño** de la cadena de valor, se distinguen tres modelos de negocio (Proveedor de IPs, Fabless e IDM) pero que, desde el punto de vista de ingeniería, en la fase de diseño, realizan actividades que se solapan en un porcentaje muy elevado.
- Según los datos recogidos en la encuesta hay 31 empresas que se autoclasifican como Proveedores de IPs, Fabless o IDM.
- Las empresas IDM, entendidas globalmente, realizan las fases de diseño y de fabricación. Sin embargo, las empresas españolas que se han autoclasificado como IDM sólo realizan la fase de diseño, por lo que las asimilamos a Fabless.
- El conjunto de las 22 empresas autoclasificadas como Fabless el 32% son microempresas, es decir, de menos de 10 empleados en cada una de ella, el 36% son empresas entre 10 y 50 empleados y otro 32 % son empresas entre 51 y 250 empleados.



Esta figura es una representación del número de empresas de cada tipo de las del segmento de diseño distribuidas en función de la horquilla de empleados (eje de ordenadas).

- Respecto a su **tamaño**, puede decirse que su distribución aproximada es de un tercio microempresas, otro tercio pequeñas empresas y un tercer tercio empresas medianas.
- Las empresas medianas son en un 50 % compañías pertenecientes a multinacionales extranjeras bastante potentes. De las medianas españolas, una es pública, otra es una compañía de fotónica integrada y otra del sector de la de defensa/espacio, por lo que puede afirmarse que no hay ninguna compañía española Fabless privada, a excepción de una de fotónica integrada, mayor de 50 empleados. De las compañías Fabless de entre 10 y 50 empleados hay un 25 % en fotónica integrada.
- En cuanto a las compañías IDM hay un 20 % de menos de 10 empleados, un 60% de entre 10 y 50 empleados y otro 20 % de entre 51 y 250 empleados. En realidad, estas compañías en España son Fabless, o, mejor dicho, centros de diseño para sus fábricas de chips.
- Con respecto a los Proveedores de IPs, un 20 % tiene menos de 10 empleados y un 80% son compañías pequeñas de entre 10 y 50 empleados. Estas compañías tienen un fuerte potencial de crecimiento y pueden pasar a ser Fabless si tienen el apoyo necesario.

Conclusiones sobre el segmento “diseño” de la cadena de valor

En primer lugar, se detecta que **las empresas Fabless y proveedores de IP tienen poco tamaño** para abordar con garantías el mercado global. Igualmente, el número de empresas mayores de 50 empleados corresponde, fundamentalmente, a empresas Fabless o IDM que dependen de multinacionales americanas. Esto no es un problema, sino todo lo contrario, mientras se mantengan las condiciones para que estas empresas sigan apostando por permanecer en el país.

INNOVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Algunas de estas empresas Fabless son muy innovadoras en fotónica integrada, por lo que una estrategia de estímulo e inversión en tecnologías fotónicas impulsará a estas empresas en el mercado global. Las empresas del segmento Diseño ductores hacen innovación tecnológica bajo los principios de la innovación abierta. En efecto, un 96,77% manifiesta haber colaborado en proyectos de I+D+I con Universidades y Centros Tecnológicos de I+D en microelectrónica, y un 92,86% manifiesta haber cooperado con otras empresas en I+D+I. La mayoría de las empresas afirman que su colaboración con Universidades y Centros Tecnológicos ha sido de <i>“mucho interés y poca dificultad”</i>. Para que el I+D que se realiza en Universidades y Centros de I+D en microelectrónica se transforme en más innovaciones para las empresas del segmento Diseño y se fomente la creación de spin-offs, se requiere un I+D más industrializable con participación de las empresas en los proyectos.
INDUSTRIA	<ul style="list-style-type: none"> Amplio rango de utilización de nodos tecnológicos. Los nodos en el rango entre 65-90 nm y 110-180 nm son utilizados por el 51,6 % de los integrantes del ecosistema, seguidos por el rango entre 28-45 nm, que son utilizados por un 45,16 %, siendo los terceros el rango entre 10-22 nm, que lo utilizan un 25,81%. Los nodos tecnológicos avanzados (<10nm) son utilizados por un 9% de las fabless. La mayoría de las empresas del segmento de diseño utiliza foundries asiáticas, principalmente TSMC (65 %). En cuanto a materiales semiconductores utilizados, el 84 % utiliza el silicio y el 46 % corresponde principalmente a semiconductores compuestos III-V. Los sectores industriales con los que más trabajan las empresas del segmento “diseño” de la cadena de valor de los semiconductores son, por orden de intensidad: <ol style="list-style-type: none"> 1) Espacio (+Defensa) e Industria 4.0 (Robótica), seguidos de 2) Infraestructura digital (redes de comunicaciones inalámbricas y cableadas (ópticas), centros de datos) 3) Transporte (incluye automoción, ferroviario, aéreo y marítimo) 4) Salud 5) Sensórica, IoT
TALENTO	<ul style="list-style-type: none"> Déficit importante de RRHH para alcanzar los objetivos de las empresas del segmento Diseño: o teniendo en cuenta la previsión para 2024, las necesidades totales de ingenieros de diseño especializados en el flujo de diseño microelectrónico fluctúan entre los 444 y 1320 adicionales a las actuales <ul style="list-style-type: none"> o Teniendo en cuenta la previsión para 2024, las necesidades totales de ingenieros de diseño especializados en el flujo de diseño microelectrónico fluctúan entre los 444 y 1320 adicionales a las actuales o Teniendo en cuenta la previsión para 2024, las necesidades totales de ingenieros con conocimientos de los sistemas a integrar en el chip, los especificadores del sistema y arquitectos del mismo fluctúan entre los 281 y 815 adicionales a las actuales o Demandas elevadas para 2024: o Ingenieros de software adicionales (mínimo 82 y máximo 220) Ingenieros de sistemas con conocimientos en comunicaciones ópticas y sistemas fotónicos (mínimo 51 y máximo 125)
ESTRATEGIA	<ul style="list-style-type: none"> Se valora muy positivamente la creación y colaboración con un Instituto que hiciese funciones similares a las del Fraunhofer o el IMEC, fundamentalmente en las áreas de diseño, IPs, “Back-end”. La mayor parte de las empresas del segmento Diseño es favorable a la atracción de fabless de nivel al ecosistema español de microelectrónica, aunque reconocen que puede provocar distorsiones en cuanto a la disponibilidad de persona preparado. La mayoría de las empresas del sector, especialmente las entrevistadas, se inclinan por una estrategia “offer driven” sobre la “demand driven”, aunque algunos admiten la adecuación de ambos modelos dependiendo de las situaciones concretas de mercado.

Conclusiones sobre el segmento “fabricación” de la cadena de valor

- **No hay ninguna foundry, ni IDM industriales de chips semiconductores**, ni en la parte de “front-end” (fabricación de los chips en las obleas), ni de “back-end” (ensamblaje, encapsulado y test) en el territorio español, por lo que los proveedores de equipamiento y materiales escasean.
- Las únicas foundries existentes son las de **fotónica integrada** y en cuanto a la única autocalificada como “back end”, también es para fotónica.
- Las únicas **instalaciones** para poder hacer tipos muy específicos de dispositivos semiconductores son las de los Centros Tecnológicos, en especial el CNM de Bellaterra. En cuanto a otros tipos de dispositivos, no asimilables al main-stream de los chips, hay ciertas instalaciones que convenientemente actualizadas podrían actuar para pruebas y futuras líneas piloto.
- Preguntadas las empresas IDM o foundries que han respondido a la encuesta si en un futuro próximo instalarían una **fábrica de chips CMOs en España**, ninguna de ellas ha respondido afirmativamente; un 36,36 % ha respondido que no, bajo ningún concepto; **un 27,27% ha respondido que depende de las condiciones de ayuda del PERTE Chip**; otro 27,27 % ha dicho que no saben que harán; y, por último, un 9,1 % afirma que dependerá de la evolución del ecosistema microelectrónico español.

Conclusiones sobre el segmento “de equipos electrónicos usuarios de SoC” de la cadena de valor

Los "Fabricantes de equipos electrónicos" como demandantes de componentes semiconductores y SoC, forman parte del último eslabón de la cadena de valor de los semiconductores y los "fabless" e IDM están interesados en ofertarles productos que resuelven problemas a sus clientes. Sin embargo, al ser los chips actuales complejos sistemas electrónicos la frontera entre unos y otros se desdibuja, ya que algunos fabricantes de equipos pueden pretender hacer sus propios SoC (Véase el caso de Apple, Cisco, etc.) sin ser "puros fabless" y algunos "fabless" pueden fabricar sus equipos electrónicos (NVIDIA).

- Las principales **barreras al diseño de chips “in-house”** que consideran los fabricantes de equipos electrónicos encuestados para adoptar la decisión de diseñar sus propios SoC han sido:
 - El bajo volumen de producción (60%)
 - La alta inversión en herramientas EDA (60 %)
 - El coste de los NRE (fabricar prototipos en una foundry) (está muy relacionado con el bajo volumen de producción)
 - La falta de personal técnico (ingenieros de diseño) en el país (53,33%)
- No hay ninguna empresa fabricante de equipos electrónicos de las que han respondido a la encuesta que, de entrada, renunciase a desarrollar sus propios SoC. En estos sentido, sólo hay un 13,33 % que han respondido que no lo saben, por tanto, el restante **86,67 % sí estarían dispuestos a desarrollar sus propios SoC**, siempre que recibieran ayudas públicas suficientes.

Conclusiones sobre los Centros Tecnológicos de I+D en microelectrónica

- Prácticamente todos los Centros de I+D en Microelectrónica están abiertos a ceder sus instalaciones y laboratorios de microelectrónica para la formación y el entrenamiento de los profesionales de las empresas de la cadena de valor, en el marco del PERTE chip.
- Preguntados sobre si en caso de necesidad por alguna empresa, y siempre a través de un contrato, donde se detallan los costes y condiciones del servicio de uso, la infraestructura puede ser utilizada por la empresa, la ha sido afirmativa en un 84,62 % y un 15,38 % ha respondido desconocer la respuesta, pero ningún centro ha negado la apertura de las infraestructuras a las empresas.
- En la encuesta se ha consultado a los Centros Tecnológicos y Grupos Universitarios de I+D en Microelectrónica cuáles eran sus líneas prioritarias de Investigación.
- Según los resultados de las respuestas de los encuestados, la línea prioritaria conjunta es la de “diseño de circuitos” con un 76,92 %. Le siguen “Nuevos materiales y dispositivos” con un 53,85%. En tercer lugar “Procesos tecnológicos” y “Test y encapsulado” con un 38,46% cada uno.

Conclusiones sobre las ayudas públicas al I+D+I a las empresas de la cadena de valor de los semiconductores y a los fabricantes y equipos electrónicos.

- Los **instrumentos de ayuda al I+D+I** se valoran en primer lugar en función de las “condiciones económicas” de la ayuda, en segundo lugar, destaca la “Temática” es decir que las convocatorias tengan cierta “Dirección”, en tercer lugar, el “interés del consorcio”, es decir, se apuesta cada vez más por la innovación abierta.
- Los resultados de la **innovación tecnológica** en las empresas, han sido clave, puesto que han permitido incrementar el esfuerzo de innovación. La ayuda pública ha permitido mejorar procesos tecnológicos o sacar nuevos productos al mercado, ya que la valoración media de las empresas del ecosistema español de microelectrónica ha sido de 5,06/6 para indicar la influencia de dicha ayuda en el esfuerzo de innovación. Una puntuación muy alta.
- Los **instrumentos de financiación** de las empresas encuestadas, excluyendo las ayudas públicas, que han utilizado para financiar, de forma complementaria, sus proyectos de I+D+I ha sido según las respuestas recibidas: Solo el 50 % ha utilizado alguno de los sistemas de financiación externos más comunes. En efecto, un 31,25 % ha recurrido al crédito bancario tradicional, un 22,92 % a Business Angels /Capital Riesgo, un 16,67 % a Crédito de Fondo de inversión privado. El restante 50 %, ha recurrido mayoritariamente a Fondos propios , mediante ampliaciones de capital, o simplemente, reservas. También hay un porcentaje no despreciable que ha recurrido a financiarse con clientes o con contratos específicos de I+D+I.
- Las cinco principales **barreras a la innovación** que ven las empresas del ecosistema microelectrónico español son:
 - *La dificultad para contratar profesionales con los perfiles y competencias necesarias (65,91 %).*
 - *La incertidumbre en cuanto al plazo de retorno de la inversión (59,65 %)*
 - *La dificultad para obtener ayudas públicas o financiación privada (57,89 %)*
 - *El reducido tamaño de la empresa (42,11%)*
 - *La incapacidad o desconfianza para colaborar con otras empresas o entidades (15,79%).*
 - *La falta de formación de los trabajadores (15,79%)*

Conclusiones sobre planes de formación en microelectrónica y en las innovaciones tecnológicas introducidas por la empresa.

- Las respuestas dadas indican que solo el 12,5% no tienen Plan de formación. Las que han contestado positivamente al Plan de formación han manifestado que sus planes:
 - *Incluyen los conocimientos y habilidades para la asimilación de las innovaciones (65,63%)*
 - *Incluyen el desarrollo de la actitud y competencias para la innovación (64,06%)*
 - *Se conciben teniendo en cuenta la empleabilidad futura del trabajador (43,75%)*
- Se ha preguntado a las empresas encuestadas cómo materializan la Gestión del Conocimiento y su transmisión en la empresa. De las opciones dadas (pueden marcarse las que se deseen), las más citadas, de más a menos son:
 - *A través del trabajo en equipo e intercambio de experiencias (70,31%)*
 - *Mediante el plan de formación continua acerca de nuevos procesos, productos y otras innovaciones de la empresa (39,06 %)*
 - *Existe un sistema de acceso digital a todo el conocimiento de procesos productivos y de gestión, clientes, histórico de propuestas y de proyectos, etc. (37,5 %)*
- Las opiniones han sido muy favorables al fomento de la FP dual y los Doctorados Industriales, lo que indica un fuerte compromiso con la formación en la propia empresa, además de la institución académica correspondiente.
- NOTA: Véase documento de Propuesta de Estrategia de Formación para el PERTE de microelectrónica y semiconductores. AMETIC-ACADEMIA.

De las conclusiones del Mapeo del Ecosistema Español de Microelectrónica (aquí mencionadas de manera muy resumida) el Grupo de Trabajo de Microelectrónica de AMETIC realizará un ejercicio de alineamiento de éstas con el PERTE Chip y otras líneas relacionadas con el ecosistema, para definir propuestas que permitan establecer estrategias para disminuir las debilidades identificadas, robustecer las fortalezas, aprovechar las oportunidades y establecer acciones protectoras frente a las amenazas.

6. PROPUESTA DE LÍNEAS ESTRATÉGICAS PARA EL ECOSISTEMA ESPAÑOL DE MICROELECTRÓNICA

1. PERTE CHIP. Propuestas de AMETIC

- Sobre el PERTE chip se suscribe el documento de AMETIC, donde se introducen las sugerencias que han hecho las empresas del Grupo de Trabajo de Microelectrónica.

2. Estimular el crecimiento del Ecosistema Español de Microelectrónica

- Con objeto de tener en un plazo de 5-6 años un ecosistema español de microelectrónica robusto y competitivo, proponemos las siguientes acciones:

CRECER	<ul style="list-style-type: none"> • Se trata de ayudar a crecer a las empresas actuales del ecosistema. Lo ideal es que alcanzaran tamaños de 200-300 empleados, mediante dos acciones: <ul style="list-style-type: none"> ○ Proyectos de Innovación en IPs, SoC, SiP, etc. con ayudas públicas a la innovación y a la industrialización. ○ Plan de formación AMETIC-ACADEMIA propuesto al PERTE chip.
CREAR	<ul style="list-style-type: none"> • Se trata de fomentar la creación de nuevas empresas que pueden empezar como proveedores de IPs u otras innovaciones relacionadas con nuevos dispositivos, técnicas de diseño, herramientas EDA, etc. procedentes, generalmente de grupos universitarios o de Centros tecnológicos y que se formen spin-off, apoyadas por las AAPP o bolsas de capital como la línea NEOTEC de CDTI. Posibles acciones: <ul style="list-style-type: none"> ○ Bolsa de inversión con fondos público-privados para proyectos que hayan demostrado un alto potencial de innovación y penetración en el mercado. ○ Plan de formación AMETIC-ACADEMIA propuesto al PERTE chip.
ATRAER	<ul style="list-style-type: none"> • En esta acción se trata de atraer Fabless u otros segmentos de la cadena de valor de los semiconductores para ayudar a crecer el ecosistema y que alcance una masa crítica. En este sentido, se trata de gestionar las ayudas del PERTE chip de forma que resulte atractivo para dichas empresas instalarse en España. En cuanto a las fábricas, en nuestra opinión deberían fomentarse, aquellas que potencien el ecosistema y estén alineadas con Chip Act y otras iniciativas de la UE.

3. Fomentar la formación de clusters

4. Alineamiento con Europa: IPCEI, CHIP ACT

- En la encuesta se preguntó sobre qué líneas piloto del Chips Act les causaban interés y la respuesta tanto de la industria como de los centros tecnológicos y de I+D en microelectrónica MEMs y Sensores, Integración heterogénea y fotónica integrada.

5. Fomentar I+D de calidad con enfoque al ecosistema y a grandes retos como EuroDARPA⁴

- En la propuesta EuroDARPA, se proponen desafíos que deberían ser asumidos por la UE, para potenciar el ecosistema de semiconductores, europeo y español: a) Desafío RISC-V; b) Desafío receptor satelital; Desafío estándar 5G; y d) Desafío Estándares “2035”.

6. Plan de formación y atracción de talento

- Véase Propuesta de Estrategia de Formación para el PERTE Chip AMETIC-ACADEMIA

7. Centros Tecnológicos al servicio industria y del ecosistema

- Apoyar a los Centros actuales de I+D, de acuerdo con resultados de apoyo a la industria.
- Fomentar la creación de Centros Tecnológicos enfocados a dar soporte a la industria, en especial a ayudar a crecer a microempresas y pymes para que adquieran masa crítica.

8. Fomentar centro de Back-End avanzado sur de Europa

- En la encuesta las empresas del ecosistema apoyan la instalación en España de OSAT, que implemente técnicas de encapsulado avanzado 2.5 D y 3D, además de la integración heterogénea. Hay proyectos solicitados al IPCEI-ME en esta dirección y, vista la necesidad de avanzar en estas tecnologías (metodología chiplet), de resultar beneficiarios España podría convertirse en el centro de “Back-end avanzado” del Sur de Europa.

⁴Véase: “Propuesta para una iniciativa española de semiconductores”, Federico Ruiz. En el apartado de “Propuestas para la presidencia española de la UE”, se propone: “*usar el concepto de competencia tecnológica, similar al usado por Estados Unidos y por China. Podemos usar el PERTE para explorar y detectar áreas de la cadena global de semiconductores en las que queramos tener una ventaja competitiva, declarar un objetivo y hacer que distintos consorcios compitan entre sí hasta alcanzarlos o sobrepasarlos*”.

7. VÍAS DE FINANCIACIÓN E INSTRUMENTOS DE APOYO

1. Ayudas de gran encaje con la estrategia

A) Ámbito europeo

- CHIPS ACT
- HORIZON EUROPE
 - Key Digital Technologies
- PROGRAMA EUREKA
 - Eureka Clusters
- IPCEI - PROYECTOS IMPORTANTES DE INTERÉS COMÚN EUROPEO
 - IPCEI - Microelectrónica y Tecnologías de comunicación
- DIGITAL EUROPE - ADVANCED DIGITAL SKILLS
 - Reinforcing Skills in semiconductors

B) Ámbito nacional

- PERTE Chip

2. Otras ayudas con encaje tangencial con la estrategia de microelectrónica

A) Ámbito europeo

- PROGRAMA EUREKA (Otros)
 - Eureka clusters (Otros); Network projects; Eurostars

B) Ámbito nacional

B1) otros PERTES

- PERTE del Vehículo Eléctrico y Conectado (VEC)
- PERTE Aeroespacial
- PERTE Naval
- PERTE Agroalimentario
- PERTE Salud

B2) Instrumentos del CDTI

- Proyectos de I+D de CDTI (PID)
- Programa Misiones de CDTI
- Línea Directa Expansión LIC-A de CDTI
- Programa Tecnológico Aeronáutico (PTA)
- Ayudas Cervera para Centros Tecnológicos
- Proyectos FEDER Ininterconecta

B3) industria

- Ayudas para Agrupaciones Empresariales Innovadoras (AEIs)
- Red.es IA + THDs
- Líneas de la EOI de Activa Industria 4.0 (asesoramiento)
- Fondo de Apoyo a la Inversión Industrial Productiva (FAIIP) de SEPIDES
- Futuros Programas de Compra Pública de Innovación para prototipos y demostradores

B4) investigación

- Proyectos de Colaboración Público-Privada para proyectos de innovación de la Agencia Estatal de Investigación
- Programa Torres Quevedo 2023

C) Ámbito regional

- Incentivos Regionales
- Aragón - Proyectos de I+D+i en líneas prioritarias y multidisciplinar (2021-2023)
- Castilla la Mancha: Innova-Adelante
- Cataluña - Núcleos de I+D empresarial
- Castilla y León - Subvenciones destinadas a financiar proyectos de innovación
- Comunidad Valenciana PIDI-CV - I+D PYME
- Galicia - INNOVA Y EMPRENDE
- País Vasco – HaziteK 2023

3. Ayudas empresas de nueva creación

- Iniciativa NEOTEC
- Préstamos ENISA
- Líneas de la EOI de Activa Startup (asesoramiento)

4. Incentivos fiscales y otros (para empresas, principalmente)

- Deducciones Fiscales por I+D+i
- Tax Equity
- Bonificaciones al personal investigador
- IP Box (transferencia de tecnología)

8. ENTIDADES DEL ECOSISTEMA

Entidad	Posición en la cadena valor	CCAA	
1	2se - Space Submicron Electronic	Fabless	Andalucía
2	Acceleration Robotics	Proveedor IPs y equipos	País Vasco
3	Accenture	Proveedor de servicios	Madrid
4	Aerolaser System	Fabricantes equipos electrónicos	Canarias
5	AESEMI	Asociación/Cluster	Madrid
6	Agnos PCB	OSAT (Ensamblado, Test y encapsulado)	Canarias
7	Alcyon Photonics	Fabless	Madrid
8	Alma technologies	Proveedor IPs	Madrid
9	Alter Technology Tüv Nord	OSAT (Ensamblado, Test y encapsulado)	Andalucía
10	Alternative Energy Innovations (AEInnova)	Fabricantes equipos electrónicos	Cataluña
11	AMETIC	Asociación/Cluster	Madrid
12	Amper - Sensing & Control	Proveedor IPs	Cataluña
13	ams OSRAM	IDM	Valencia
14	Analog Devices	IDM	Valencia
15	Arquimea Aerospace Defence and Security	Fabless	Madrid
16	Arrow Electronica	Distribuidor de semiconductores y componentes	Madrid
17	Arxitec	Fabricantes de equipos electrónicos	Madrid
18	Atos	Proveedor de servicios	Cataluña
19	Avnet Iberia	Distribuidor de semiconductores y componentes	Madrid
20	Azure	Proveedor de servicios	Madrid
21	Barcelona Supercomputing Center (BSC-CNS)	Centro I+D en microelectrónica	Cataluña
22	Beamagine	Fabricantes equipos electrónicos	Cataluña
23	BioBee Technologies	Fabless	Extremadura
24	Bosch Security Systems	Fabricantes equipos electrónicos	Madrid
25	CalSens	Fabless	Valencia
26	Cinergia Power	Fabricantes equipos electrónicos	Cataluña
27	Circutor	Comercialización equipos electrónicos	Cataluña
28	Cirsa	Fabricantes equipos electrónicos	Cataluña
29	Cisco Systems España	Servicios ingeniería redes y comercialización	Madrid
30	Clue Technologies	Fabricantes equipos electrónicos	Andalucía
31	Clúster Chip Canarias	Asociación/Cluster	Canarias
32	Clúster Inn. Tecnológica y Talento en Semic.	Asociación/Cluster	Madrid
33	Commtia Systems	Fabricantes equipos electrónicos	Cataluña
34	D+T Microelectrónica A.I.E. (CNM - INM - CSIC)	Fabricación de chips (Foundry o IDM)	Cataluña
35	Das Nano	Proveedor equipamiento Test (THz)	Navarra
36	Das Photonics	Fabricantes equipos electrónicos	Valencia
37	Derivados del Fluor (DDF)	Proveedor materiales "productos químicos"	Cantabria
38	EMEA Electro Solutions	Servicios ingeniería fab. Microelectrónica y electrónica	Cataluña
39	Equip Electronics	Consultoría en Industria 4.0 y digitalización	Castellón
40	Escuelas Profesionales Salesianos de Sarriá	Centro de Formación Profesional	Cataluña
41	e-Signum	Consultoría en ciberseguridad	Canarias
42	Esperanto	Fabless	Cataluña
43	Eurecat	Centro I+D en microelectrónica	Cataluña
44	Fagor Electrónica S.Coop	Diseño, fabricación, ensamblado, test y encapsulado	País Vasco
45	Falcon Electronics	Servicios ensamblaje mecatrónica	Euskadi
46	Fermax	Fabricantes equipos electrónicos	Valencia
47	Ficosa	Fabricantes equipos electrónicos	Cataluña
48	Fundación IMDEA Nanociencia	Centro I+D en nanotecnología	Madrid
49	Gradiant - centro tecnológico de telecom. de Galicia	Centro I+D en microelectrónica	Galicia
50	Graphenea Semiconductor	Fabricación de chips (Foundry o IDM)	País Vasco
51	Grupo Antolin-Irausa	Downstream Industry (diseño y fabricación)	Castilla y León
52	ICN2 Insititut Català de Nanociència i Nanotecnologia	Centro I+D en microelectrónica	Cataluña
53	Ideaded	Fabricación series cortas chips semic. Orgánicos	Barcelona
54	lDeTIC Fotonica Integrada (ULPGC)	Centro I+D en microelectrónica	Canarias
55	Ignion	Fabricantes equipos electrónicos y Fabless	Cataluña
56	Imasenic	Fabless y proveedor IP	Valencia
57	IMDEA Nanoscience	Centro I+D en nanotecnología	Madrid
58	Indra sistemas	Proveedor IPs	Cataluña
59	Inelcom	Fabricantes equipos electrónicos	Madrid
60	Inetum España	Consultoría tecnológica y digitalización	Madrid
61	Infineon	Comercialización	Madrid
62	Ingenia Cat	Consultoría robótica	Cataluña
63	Innova IRV microelectronics	Fabless	Andalucía
64	Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC)	Centro I+D en microelectrónica	Canarias
65	Instituto de Micro y Nanotecnología - CNM- (IMDEA)	Centro I+D en microelectrónica	Madrid
66	Instituto de Microelectrónica Aplicada (IUMA)	Centro I+D en microelectrónica	Canarias
67	Instituto de Microelectrónica de Barcelona, IMB-CNM-CSIC	Centro I+D en microelectrónica	Cataluña
68	Instituto de Microelectronica de Sevilla	Fabless	Andalucía
69	Instituto Tecnológico de Castilla Y León (ITCL)	Centro I+D en microelectrónica	Castilla y León
70	Insyte Instalaciones	Fabricantes equipos electrónicos	Madrid
71	Integrated Circuits Málaga	Fabless	Andalucía

Entidad	Posición en la cadena valor	CCAA	
72	iPronics Programmable Photonics	Fabless	Valencia
73	JBC	Proveedor equipamiento OSAT	Cataluña
74	Knowledge Development for POF	Fabless	Madrid
75	LeapWave Technologies	Proveedor equipamiento OSAT	Madrid
76	Lear	Fabricantes equipos electrónicos	Cataluña
77	Libelium	Fabricantes equipos electrónicos	Aragón
78	LuxQuanta	Fabricantes equipos electrónicos (Ciberseguridad Q)	Cataluña
79	Marvell Technology	Fabless	Cataluña
80	Maxlinear Hispania	Fabless	Valencia
81	Maxwell Applied Technologies	Fabricantes equipos electrónicos	Galicia
82	Metalor Technologies	Proveedor Materiales	Madrid
83	Microchip Technology Incorporated	IDM	Aragón
84	Monolithic Power System	Fabless	Cataluña
85	Nanusens	Fabless	Cataluña
86	Nippon Gases España	Proveedor Materiales	Madrid
87	Nvidia	Fabless y fabricación equipos electrónicos	Madrid
88	NXP Semiconductor	Fabricación de chips (Foundry o IDM)	Madrid
89	Ommatidia Lidar	Fabless, encapsulado y fabricación	Madrid
90	Ontech Security	Fabless	Andalucía
91	Open Chip	Fabless	Cataluña
92	P4Q Professionals for Quality	Fabricantes equipos electrónicos	País Vasco
93	Peta Optik	Proveedor IPs	País Vasco
94	Photonic Sensors & Algorithms	IDM	Valencia
95	Premo SL	Encapsulado	Andalucía
96	Qilimanjaro Quantum Tech	Fabless	Cataluña
97	Qualcomm	Fabless ; en España: Comercialización	Madrid
98	Qurv	Fabless sensores grafeno	Cataluña
99	Quside Technologies	Fabless	Cataluña
100	Renasas	Comercialización	Madrid
101	Saptec	Fabricantes equipos electrónicos	Madrid
102	Secpho	Asociación/Cluster	Cataluña
103	Semi Zabala	Fabless (IDM?) GaN	País Vasco
104	Semidynamics	Proveedor IPs	Cataluña
105	Sener	Fabless y fabricantes de equipos	Cataluña
106	Sensia Solutions	Consultoría en soluciones seguridad	Madrid
107	Sensorlab	Fabricantes equipos electrónicos	Canarias
108	Siemens	Fabricantes equipos electrónicos	Madrid
109	Simon electric	Fabricantes equipos electrónicos	Andalucía
110	SiPearl	Fabless	Cataluña
111	Smart Health TV Solutions	Downstream Industry (diseño y fabricación)	Andalucía
112	SoCe System on Chip	Proveedor IPs	País Vasco
113	Solar MEMS	Fabricantes equipos electrónicos	Canarias
114	Sparc Foundry	Fabricación de chips (Foundry o IDM)	Galicia
115	ST Microelectronics	IDM	Cataluña
116	Subsea Mechatronic	Fabricantes equipos electrónicos	Canarias
117	Tecnalía	Centro I+D en microelectrónica	País Vasco
118	Teledyne Innovaciones Microelectrónicas	Fabless	Andalucía
119	Televes	Fabricantes equipos electrónicos	Galicia
120	Teydisa	Servicios Ingeniería y fabricación electrónica	Madrid
121	Thales	Fabricantes equipos electrónicos y Fabless	Madrid
122	Triax	Fabricantes equipos electrónicos	País Vasco
123	Tst Sistemas	Fabricantes equipos electrónicos	Cantabria
124	T-Systems	Centro I+D en microelectrónica	Cataluña
125	UniSCool	Comercialización componentes para electrónica.	Cataluña
126	Universidad de Cantabria	Centro I+D en microelectrónica	Cantabria
127	Universidad de Extremadura	Centro I+D en microelectrónica	Extremadura
128	Universidad de Málaga	Centro I+D en microelectrónica	Andalucía
129	Universidad de Sevilla	Centro I+D en microelectrónica	Andalucía
130	Universidad Politécnica De Madrid	Centro I+D en microelectrónica	Madrid
131	Universitat Autònoma de Barcelona	Centro I+D en microelectrónica	Cataluña
132	Universitat de les Illes Balears	Centro I+D en microelectrónica	Baleares
133	Universitat Politècnica de Catalunya	Centro I+D en microelectrónica	Cataluña
134	Universitat Politècnica de València (UPV Fab)	IDM	Valencia
135	Uvax	Consultoría en soluciones Smart Cities	Valencia
136	Valencia Silicon Clúster	Asociación/Cluster	Valencia
137	Vishay Measurements Group Iberica	Comercialización	Madrid
138	VLC Photonics	Proveedor IPs	Valencia
139	Vodafone España	Fabless	Madrid
140	Wave and Particle Engineering Solutions	Fabless y fabricación para prototipado	Madrid
141	Wiyo	Fabless	Madrid
142	Wooptix	Proveedor de equipamiento para fabricación	Canarias

RESUMEN EJECUTIVO

Abril de 2023

MAPEO DEL ECOSISTEMA ESPAÑOL DE MICROELECTRÓNICA



Para recibir información sobre AMETIC, el Grupo de Trabajo de Microelectrónica y su actividad puede contactar con Eduardo Valencia evalencia@ametic.es