

INFORME PROYECTOS— 2024

**OBSERVATORIO DE SIMBIOSIS INDUSTRIAL
DE LA COMUNITAT VALENCIANA
“OSICV”**

Entregable: INFORME DE RESULTADOS – MEMORIA 2024

Número de proyecto: 22400013

Expediente: IMAMCA/2023/2

Duración: Del 01/01/2024 al 31/12/2024

Coordinado en AIDIMME por: SALES VIVÓ, VICENTE

AIDIMME
Instituto Tecnológico



GENERALITAT
VALENCIANA

IVACE+i

INSTITUTO VALENCIANO
DE COMPETITIVIDAD
E INNOVACIÓN

AIDIMME
Instituto Tecnológico

1. PRESENTACIÓN	1
2. OBJETIVOS.....	2
3. ACTIVIDADES REALIZADAS	3
3.1. ESTADO DE LA SIMBIOSIS INDUSTRIAL EN LA COMUNITAT VALENCIANA.....	3
3.2. MISIÓN-ESTUDIO DE LA OCDE SOBRE ECONOMÍA CIRCULAR.....	5
3.3. PRIMER CATÁLOGO DE BUENAS PRÁCTICAS EN SIMBIOSIS INDUSTRIAL.	8
3.4. PARTICIPACIÓN EN GRUPOS DE TRABAJO DE EXPERTOS INTERNACIONALES.....	12
3.5. PRUEBAS DE CONCEPTO.	14
3.5.1. USO DE AGUA NITROGENADA PARA SU REUTILIZACIÓN COMO SUSTITUTO DE FERTILIZANTE.	14
3.5.2. AGUA JABONOSA PARA ACTIVIDADES DE LIMPIEZA.	18
3.6. DIFUSIÓN Y TRANSFERENCIA A LA INDUSTRIA VALENCIANA.	20
4. RESULTADOS	25
5. ALCANCE.	26
6. CONCLUSIONES.....	27

1. Presentación

El Observatorio de Simbiosis Industrial de la Comunitat Valenciana (OSICV) es una de las **iniciativas valencianas de referencia**, el cual ha contribuido a situar a la Comunitat Valenciana en el mapa europeo de regiones circulares (*Circular Cities and Regions Initiative -CCRI*).

AIDIMME ejerce desde su inicio en 2021 las funciones de secretaría técnica de OSICV, coordinando el **comité de gobernanza** formado por el propio IVACE+i, junto con la Confederación Empresarial Valenciana (CEV), el Consejo de Cámaras de la Comunitat Valenciana y REDIT.

Durante 2024, OSICV ha realizado una importante acción en su vertiente internacional, mediante la colaboración con la OCDE para la realización de la misión-estudio y posterior elaboración del informe ***The Circular Economy in Valencia Region, Spain***, así como con la participación en **grupos de trabajo europeos expertos** en Simbiosis Industrial. En el ámbito regional, OSICV ha trabajado en la realización de dos **pruebas de concepto** con empresas, potenciando de este modo la I+D necesaria para concretar prácticas de simbiosis industrial en el territorio. Por otro lado, se ha potenciado la difusión y transferencia de distintas iniciativas a través de la publicación del primer **catálogo de buenas prácticas en simbiosis industrial**.

2. Objetivos

Los objetivos generales de OSICV en 2024 se corresponden con la detección de necesidades empresariales, el desarrollo de soluciones de I+D y la promoción de buenas prácticas entre las empresas valencianas:

Objetivos del Observatorio de Simbiosis Industrial CV

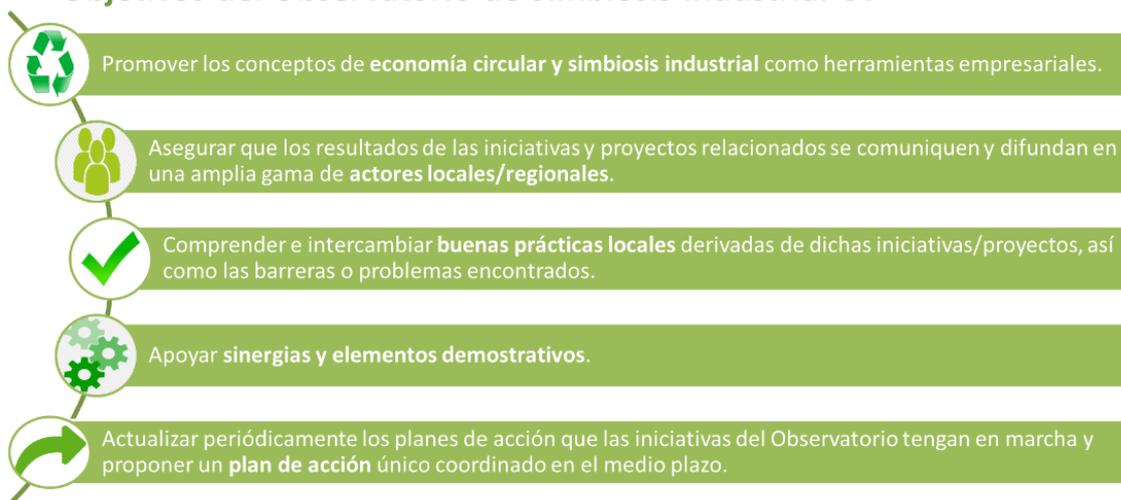


Imagen 1. Objetivos de OSICV.

De igual manera, OSICV ha tenido por objetivo potenciar su actividad en distintos grupos de trabajo de expertos en Simbiosis Industrial: Grupo de Trabajo de Simbiosis Industrial de la **red CCRI (Circular Cities and Regions Initiative)** y el grupo de trabajo de expertos en el marco del proyecto **LIAISE COST ACTION**.

3. Actividades realizadas

A continuación, se detallan las actuaciones realizadas durante el año 2024.

3.1. Estado de la Simbiosis Industrial en la Comunitat Valenciana

Partiendo del diagnóstico inicial del estado de la Simbiosis en la Comunitat Valenciana realizado en 2022, se ha realizado una actualización en 2024. En el citado proyecto participaron un total de 389 empresas de la Comunitat Valenciana, clasificadas en 14 hipersectores industriales.

En 2024 se ha realizado una actualización del diagnóstico, para calibrar cuál ha sido la evolución de los indicadores durante los últimos dos años. En total, se han entrevistado 193 empresas que manifestaron querer participar durante el diagnóstico de 2022.

Hipersectores	Empresas
Metal	38
Industria química	30
Industria agroalimentaria	20
Cuero y calzado	17
Textil y confección	17
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	17
Madera y mueble	16
Artes gráficas	13
Plástico y caucho	13
Energía, residuos, aguas	7
Otras industrias manufactureras: juguete, joyería, papel	5
TOTAL	193

Imagen 2. Empresas participantes en la oleada anual de OSICV.

A continuación, se ofrecen las principales conclusiones.

- El **grado de conocimiento** del concepto de simbiosis industrial ha subido desde los 3,68 puntos sobre 10 a 3,89 en 2024 (aumento de 0,22 puntos).
- Respecto al **grado de compartición y aprovechamiento de recursos**, el 63,7% de las empresas declara haber realizado alguna acción relacionada. Si bien este porcentaje no ha variado demasiado respecto a 2022, lo que sí lo ha hecho es el de aquellas empresas que realizan varias acciones: el 22,3% de las empresas realiza tres o más acciones de compartición y aprovechamiento de recursos. **Compartir información de interés con otras empresas y compartir servicios de transporte de mercancías** son las actividades que se realizan en mayor medida.

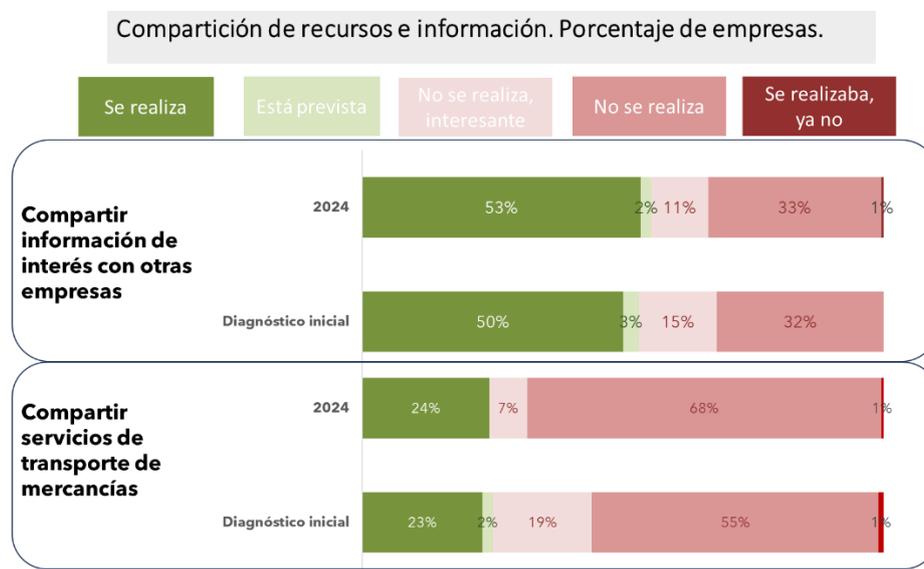


Imagen 3. Acciones de Simbiosis Industrial entre las empresas valencianas.

- Las acciones vinculadas al **aprovechamiento de recursos y materiales** son las que más han progresado. El 75,6% declara haber realizado alguna acción de aprovechamiento de recursos y materiales, 26 puntos porcentuales más que en 2022. El 30,1% ha realizado una acción, mientras que el 29% ha realizado tres o más acciones.
- Las **barreras e inconvenientes percibidos** han variado en el transcurso de los últimos dos años. Crece la sensación de que las organizaciones se enfrentan a desafíos más urgentes (52% por 28% en 2022); así como la sensación de falta de políticas de estímulo. Por otro lado, cuestiones que eran percibidas como barreras más importantes hace dos años han visto reducida su número de menciones: sobre todo, aquellas relacionadas con la rentabilidad de la inversión y la falta de valorización por parte de los clientes.

Barreras e inconvenientes percibidos sobre Simbiosis Industrial. Porcentaje de empresas.

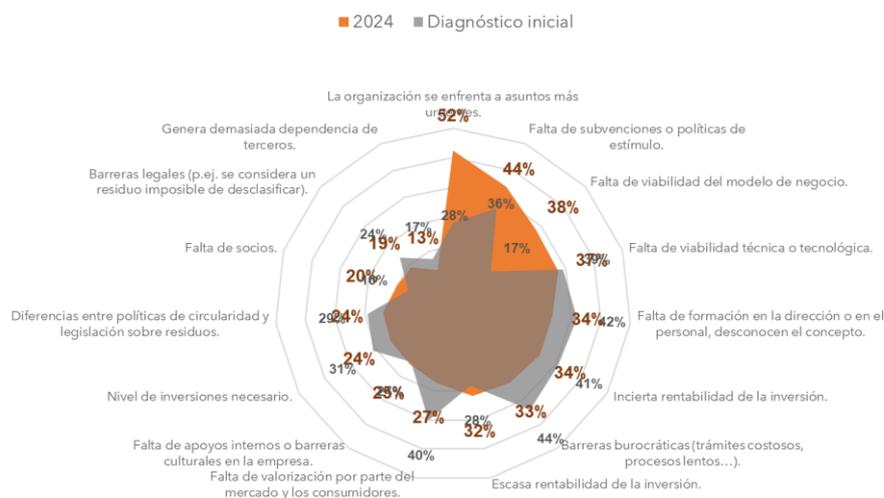


Imagen 4. Barreras a la Simbiosis Industrial. Evolución 2022-2024.

3.2. Misión-estudio de la OCDE sobre Economía Circular.

Misión-estudio de la OCDE

En 2024, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), como *associated partner* de la CCRI, ha seleccionado a la Comunitat Valenciana como región de interés para el estudio de sus políticas de circularidad. Esto la convierte en una de las diez regiones europeas elegidas para estudiar la transición hacia una economía circular. Se trata del quinto caso de estudio tras Zuid Holland (Países Bajos), Strasbourg (Francia), Berlín (Alemania) y Møre and Romsdal (Noruega).

Los objetivos de la OCDE con estos estudios son dar recomendaciones específicas a cada región para la implantación del Pacto Verde europeo y del plan de acción de economía circular de la Unión Europea. Para ello, la OCDE realiza estas misiones-estudio a través de su equipo de análisis de políticas en el área de Gobernanza del Agua, Economía Azul y Economía Circular, de su División de Desarrollo Sostenible, Políticas Urbanas y Ciudades.

OSICV ha dado soporte a la misión de la OCDE para el desarrollo del estudio sobre Economía Circular en la Comunitat Valenciana.

La misión-estudio de la OCDE ha contemplado varias etapas de trabajo, donde destaca

la cumplimentación de un cuestionario de evaluación del estadio de implantación de las políticas de circularidad en la región, seguido de una misión-estudio en el territorio, realizada en junio, donde han participado diferentes partes interesadas (*stakeholders*) regionales.

Mientras que el cuestionario inicial ha permitido obtener una imagen global de las políticas, acciones e instrumentos relativos a la circularidad en la región, así como una estimación presupuestaria de las dotaciones para economía circular, la misión con las partes interesadas ha permitido profundizar en el nivel de liderazgo, coordinación y desarrollo de dichas políticas de circularidad. Como resultado esperado, la OCDE publicará en 2025 un informe de recomendaciones de fomento de la economía circular en la Comunitat Valenciana.



Imagen 5. La misión-estudio contó con la participación de representantes del gobierno y administraciones valencianas. En la imagen: Ander Eizaguirre (responsable de la misión-estudio de la OCDE), Felipe Carrasco (Secretario Autonómico de Industria, Comercio y Consumo, Generalitat Valenciana), María Ferrer (analista de políticas de la OCDE) y Jorge Blanco (Director General de Calidad y Educación Medio Ambiental, Generalitat Valenciana).

Sesiones de trabajo con las partes interesadas

La misión-estudio se ha basado en gran medida en escuchar a una representación de las partes interesadas (*stakeholders*) de la Administración y de los sectores productivos valencianos, así como de organizaciones no gubernamentales. Las sesiones con las partes interesadas han abarcado distintos aspectos de la gobernanza política (cooperación entre consellerías y direcciones generales), organismos de gestión

(consorcios municipales, mancomunidades, comunidades locales...) y sectores productivos valencianos (empresas, federaciones empresariales, asociaciones de consumidores...).

En total, alrededor de 80 *stakeholders* han participado en las sesiones de trabajo con la OCDE. Las sesiones han tenido lugar según la siguiente estructura y temáticas:

- Sesión 1. Economía Circular en la Generalitat Valenciana.
- Sesión 2. Gobernanza multinivel de la Economía Circular.
- Sesión 3. Energía, agua y sector primario.
- Sesión 4. Innovación y negocios en Economía Circular.
- Sesión 5. Construcción y urbanismo.
- Sesión 6. Gestión de residuos y reciclaje.
- Sesión 7. Manufacturas.
- Sesión 8. Turismo y economía azul.
- Sesión 9. Recapitulación y primeras conclusiones.

Cada sesión ha seguido un formato de diálogo abierto donde las partes interesadas han compartido su visión particular sobre la evolución hacia la economía circular. Para ello, los participantes han destacado las iniciativas y acciones que desarrollan con relación a la economía circular, al tiempo que manifiestan las dificultades que encuentran para ello.

Como cuestiones generales para las sesiones, la OCDE partía de tres preguntas iniciales:

1. ¿Cómo contribuye su organización/institución a la transición de una economía lineal a una circular o cómo es probable que lo haga?
2. ¿Cuáles cree que son los principales obstáculos para esta transición?
3. En su opinión, ¿qué puede hacer la administración local y regional para acelerar la transición?



Imagen 6. Sesión de la OCDE con stakeholders valencianos, coordinada desde OSICV. Celebración de la Sesión 2 sobre gobernanza multinivel, con participación de Carmen Durán, responsable de la estrategia de economía circular del Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico, por videoconferencia.

Las sesiones de trabajo de la misión-estudio de la OCDE tuvieron lugar en las instalaciones de la CEV en Valencia y del Consejo de Cámaras de la Comunidad Valenciana en Alicante en el mes de junio de 2024. Como resultado la OCDE publicará un informe de recomendaciones de fomento de la economía circular en la Comunidad Valenciana en abril del 2025.

3.3. Primer Catálogo de Buenas Prácticas en Simbiosis Industrial.

El catálogo de Buenas Prácticas de Simbiosis industrial recoge una serie de ejemplos que ilustran cómo las empresas de la Comunidad Valenciana han implementado soluciones innovadoras para minimizar su huella ambiental, mejorar su competitividad y contribuir al desarrollo sostenible de la región. A través de estas experiencias, se pretende inspirar a otras empresas y agentes del ecosistema industrial a explorar y adoptar prácticas que contribuyan a un modelo más colaborativo y circular.

Con la finalidad de fomentar acciones de simbiosis industrial, se han recopilado actuaciones de simbiosis industrial realizadas en la Comunitat Valenciana, en las que de forma sistemática a modo de ficha se explica la descripción de la iniciativa: tipo de recursos subutilizados, posible transformación o reutilización, imagen o esquema del

proyecto, y resultados obtenidos. Estos ejemplos ilustran cómo las empresas de la Comunitat Valenciana han implementado soluciones innovadoras. Desde el Observatorio se ha invitado a las empresas de la Comunitat Valenciana a conocer estas buenas prácticas y a reflexionar sobre el potencial que la simbiosis industrial ofrece para la mejora de la sostenibilidad, así como para el fortalecimiento de nuestras industrias y el cuidado de nuestro entorno.

El catálogo está formado por 19 fichas que ilustran cómo las empresas han implementado soluciones innovadoras de simbiosis industrial.

Listado de buenas prácticas

- **Persiskin.** Uso de restos de persimón para la fabricación de cuero vegetal.
- **Zero batas.** Obtención de material plástico reciclado de la reutilización de batas procedentes de hospitales.
- **Calpech.** Alpechín y nanopartículas de Fe para su uso en procesos de generación de biogás.
- **Consum.** Uso de poliestireno expandido para la fabricación de mobiliario de tienda.
- **Interfabrics.** Uso de plástico procedente de botellas para la fabricación de textil para el hogar.
- **Aquaclean.** Uso de agua procedente de la EDAR para su uso en procesos industriales (textil).
- **Mixmatters.** Valorización de residuos agroalimentarios para la obtención de productos de alto valor añadido (fibras vegetales, plástico, polvo orgánico, azúcar, etc.).
- **Lodos esmaltados.** Uso de lodos esmaltados en la fabricación de cerámica en atomizadores y empresas de baldosas cerámicas.
- **Vidrio.** Uso de vidrio en procesos de fabricación cerámica.
- **Sigen2H2.** Uso del calor residual para su la fabricación de hidrógeno.
- **Rebalire.** Recuperación de materiales críticos (baterías, residuos agroalimentarios, etc.).
- **Ovoval.** Uso de cáscara de huevo para su uso en calzado, cerámica y fertilizantes.
- **BioTECH-Rice.** Uso de la paja de arroz en usos agrícolas, calzado y cosmética.

- **Cheers.** Reutilización de distintos flujos procedentes de la fabricación de cerveza en productos de alimentación humana, animal, productos químicos y cosméticos.
- **Lixmix.** Recuperación de metales procedentes de recubrimientos metálicos y AEE.
- **Recibat.** Recuperación de metales críticos.
- **Simbylay.** Plataforma de simbiosis industrial de AIDIMME.
- **Superbiodiesel.** Producción de biodiesel avanzado a partir de desecho de grasa animal mediante tecnologías supercríticas.
- **Recimpet.** Desarrollo de nuevos materiales reciclados a partir de residuos de envases de PET multicapa para aplicaciones de calzado, juguete y construcción.

El catálogo de buenas prácticas está diseñado con el objetivo de ser ampliado con las distintas buenas prácticas de las actividades de simbiosis industrial realizadas en la Comunitat Valenciana.



Economía circular aplicada a la valorización sostenible de residuos electrónicos y metalizados (LIXMIX)

RECURSO DISPONIBLE: Cu, ABS, Au, Ag

SECTORES CON SINERGIA: Tratamiento superficies metálicas
Fabricantes de componentes electrónicos. Industria plásticos metalizados

OBJETIVOS:

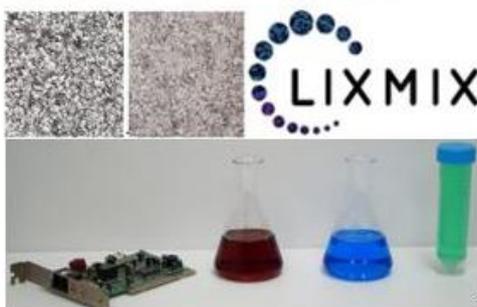
Desarrollo de una metodología de bajo impacto ambiental para recuperar metales base y preciosos de una forma segura y sostenible.

Obtención de los recursos mediante el empleo de microorganismos y tecnologías electroquímicas.

DESCRIPCIÓN:

El número de residuos de equipos eléctricos y electrónicos (RAEE) ha crecido exponencialmente a nivel mundial durante los últimos años, debido tanto al aumento de la demanda como a la disminución de su vida útil. Estos residuos contienen una gran variedad de elementos diferentes, críticos y peligrosos, lo cual, dificulta una recuperación eficiente, haciendo prioritario una gestión sostenible de los mismos. Por otro lado, los plásticos metalizados suponen una gestión complicada debido a su diversa composición. En LIXMIX se ha desarrollado un tratamiento secuencial de bajo impacto

En el proceso desarrollado, se lixivian los metales base con agentes generados por distintos microorganismos. Se han seleccionado y cultivado los microorganismos combinando distintas cepas y adecuando las condiciones del medio. Una vez obtenido el agente lixivante, se han optimizado las variables de cada proceso (plásticos y circuitos) para maximizar la extracción de metales, empleando residuos ácidos y condiciones de bajo impacto ambiental. Posteriormente, se han obtenido los metales preciosos mediante tecnologías electroquímicas.



RESULTADOS:

- Generación biológica del agente lixivante
- Elevados rendimientos para la extracción del cobre de los circuitos y plásticos metalizados
- Empleo de bajas temperaturas, ácidos de decapado y bajas concentraciones de reactivos
- Valorización del plástico una vez recuperado el metal
- Obtención de Au y Ag en los lixiviados



Entidad: AIDIMME
Ubicación: Valencia.
Más información: <https://actualidad.aidimme.es/2023/10/18/resultados-lixmix/>

Imagen 7. Ejemplo de ficha del catálogo de Buenas Prácticas.

3.4. Participación en grupos de trabajo de expertos internacionales.

Durante 2024 se han mantenido diferentes reuniones relacionadas con grupo de expertos internacionales en Simbiosis Industrial.

- **Grupo de trabajo de expertos internacionales en Simbiosis Industrial y grupo de expertos de *Circular Cities and Regions Initiative* (CCRI), este grupo permite la dinamización de proyectos europeos relacionados con la temática de Economía Circular.**

CCRI (*Circular Cities and Regions Initiative*) es una iniciativa fundada por la Unión Europea como parte del Plan de Acción de Economía Circular, que está focalizada en implantar la Economía Circular a lo largo de las regiones y ciudades europeas. La iniciativa pretende aumentar sinergias entre proyectos e iniciativas, difundir conocimiento relevante y dar visibilidad a las mejores prácticas sobre Economía Circular.

Las acciones realizadas dentro del grupo de trabajo de CCRI se enmarcan en tres grupos:

- Completar un informe de trabajo sobre Simbiosis Industrial denominado “Resultados del grupo de trabajo temático sobre Simbiosis Industrial y Economía Circular en industrias”.
- Asistencia a webinars relacionados con buenas prácticas de Simbiosis Industrial en distintas regiones de Europa.
 - Proyecto Cicles (Holanda)
 - Proyecto Treasource (Finlandia)
 - Kalundborg Symbiosis (Dinamarca)
 - Proyecto RISE. Simbiosis y Normalización
- Reunión presencial en Bruselas. Formato Congreso “Rentabilizar las inversiones circulares para ciudades y regiones.
- **Grupo de trabajo de expertos nacionales e internacionales procedentes de la participación de técnicos de AIDIMME en el marco del proyecto LIASIE COST ACTION.**

El objetivo principal de la Acción COST LIAISE es garantizar un enfoque inclusivo, innovador y holístico sobre la Simbiosis Industrial mediante la generación de sinergias relevantes entre los diferentes actores del modelo de cuádruple hélice (mundo académico, industria, responsables políticos, instituciones de transferencia tecnológica, usuarios finales, etc.), sentando las bases para un desarrollo sólido y amplio del conocimiento sobre Simbiosis Industrial, además

de promover una I+D futura orientada a los resultados.

La iniciativa incluye 245 miembros de 49 países con un 70% de participantes que proceden de Países Objetivo (ITC). Su actividad se estructura en cuatro grupos de trabajo enfocados a varios aspectos de la simbiosis industrial:

- Grupo de trabajo 1. Simbiosis Industrial: Sinergias técnicas. Liderado por Aleksandar Erceg (Croacia) con 101 miembros
- Grupo de trabajo 2. Modelos de negocio de simbiosis industrial. Liderado por Hasan Volkan Oral (Turquía) con 140 miembros
- Grupo de trabajo 3. Impulsar la sensibilización y aceptación de la simbiosis industrial. Liderado por Merim Kasumovic (Bosnia and Herzegovina) con 137 miembros
- Grupo de trabajo 4. Difusión y explotación. Liderado por Jir Strouhal (República Checa) con 94 miembros.

Las acciones realizadas dentro del grupo de trabajo de LIAISIE COST ACTION han sido:

- Reunión presencial en Yecla (Murcia) y Parque Científico de Alicante. Formato Congreso y Feria “Estado del arte en Simbiosis Industrial” Sinergias Técnicas de Simbiosis Industrial”. Ponencias cortas de Simbiosis Industrial: Transformar ideas en realidad. Mesas redondas dinámicas y exposición de Proyectos de Simbiosis Industrial.
- Asistencia a webinars sobre:
 - Casos de éxito en Simbiosis Industrial:
 - “Residuos agroforestales – Biorrefinerías”
 - “Transición verde en la industria. Casos prácticos de 2 polígonos industriales en Dinamarca”
 - “El valor de almacenamiento de energía térmica en Kalundborg”
 - Webinar sobre identificación de barreras técnicas y no técnicas en Simbiosis Industrial.
 - Webinar sobre sinergias tecnológicas de Simbiosis industrial.
- Participación y redacción de un *paper* “Industrial Symbiosis: Current trends and future directions”. *State of the art report on Industrial symbiosis topic and its different subareas*. Disponible en <https://www.liaise-action.eu/>

La participación de AIDIMME se ha centrado en desarrollar la parte de la aplicación de los TRLs en Simbiosis Industrial. Actualmente las herramientas metodológicas existentes son insuficientes para identificar los requisitos iniciales y las posibles sinergias a la hora de implantar la Simbiosis Industrial. El estudio ha consistido en establecer una metodología que ayude a las empresas a evaluar su nivel de madurez en materias de Simbiosis Industrial (SRI), y a identificar las áreas prioritarias para llevar a cabo acciones que promuevan la producción circular. Esta metodología está inspirada en los TRL (*Technology Readiness Level*), que se utilizan ampliamente en Europa para la evaluación de proyectos de investigación y desarrollo.

3.5. Pruebas de concepto.

Durante 2024 se ha trabajado en dos pruebas de concepto de Simbiosis Industrial iniciadas en 2023, con el objetivo de demostrar la viabilidad de la implantación de dichas iniciativas de simbiosis en el sector industrial y que sirvieran además de base para la identificación de retos de cara a la puesta en marcha de proyectos piloto.

La primera prueba de concepto desarrollada ha tenido como objetivo la reutilización de agua nitrogenada procedente de la fabricación de fertilizantes de la empresa Fertiberia para su empleo como sustituto de fertilizante utilizado para el riego agrícola por parte de la Comunidad de Regantes de Sagunto.

La segunda prueba de concepto se enfoca en el aprovechamiento de aguas jabonosas derivadas del proceso productivo de una empresa dedicada a la fabricación de cosmética natural, higiene ecológica certificada y bioprotección profesional. Estas aguas procedentes de la empresa se han evaluado para su empleo en tareas como la limpieza de calles, uso por parte de lavaderos, etc.

Con el desarrollo de las pruebas de concepto se ha buscado determinar la viabilidad legal, tecnológica y medioambiental del intercambio de recursos subutilizados, para que estos recursos se mantengan en uso durante más tiempo en modo operativo. Además, las pruebas de concepto serán posteriormente recopiladas como casos de buenas prácticas en el Catálogo de Buenas Prácticas, favoreciendo su replicabilidad en otras empresas.

3.5.1. Uso de agua nitrogenada para su reutilización como sustituto de fertilizante.

Para promover el desarrollo y aplicación de los principios de la Economía Circular y Simbiosis Industrial, esta prueba de concepto planteaba la reutilización del agua procedente de la fabricación de fertilizantes para su empleo como agua de riego, con la

finalidad de reemplazar los fertilizantes nitrogenados utilizados actualmente por parte de una comunidad de regantes.

El desarrollo de la prueba de concepto ha contemplado el análisis de la legislación de aplicación relacionada con agua de riego y el uso de fertilizantes. Además, se ha caracterizado la oferta y la demanda, teniendo en cuenta la composición del residuo generado por Fertiberia y los criterios definidos por la comunidad de regantes que usará el agua nitrogenada como sustituto de fertilizante.

Con la caracterización del residuo/subproducto con contenido en Nitrógeno, y teniendo en cuenta las necesidades, a través del plan de abonado, de los receptores del subproducto, se han desarrollado estudios de viabilidad planteando distintas alternativas y verificando la posibilidad de aplicar el subproducto como abono o como complemento al abono.

Sobre la caracterización de la oferta/demanda, a continuación se plasman aquellos criterios utilizados para el desarrollo de las alternativas de estudio:

- Volumen de generación de las aguas nitrogenadas por la empresa ofertante:
 - No siempre constante.
 - Rango variable.
 - Entorno 50-80 m³de agua nitrogenada al día.
- Cantidad de fertilizante necesaria por el demandante:
 - indicado en el plan de abonado de la Comunidad de Regantes
- Tipo de fertilizante usado por el demandante:
 - indicado en el plan de abonado de la Comunidad de regantes.
- Numero de hanegadas regadas por la Comunidad de regantes y susceptibles para aplicar los fertilizantes:
 - 33327 (2770 hectáreas aprox.)
- Información sobre la producción del agua nitrogenada:
 - El agua se genera en el proceso productivo en nítrico y posteriormente se extrae parte en la planta de nitrato. No es una depuración y no es posible segregar en origen según el tipo de nitrógeno contenido en el mismo, la cantidad y calidad fluctúa en función de la fabricación del producto y la limpieza de la planta.

- El N es 50% nítrico y 50% amoniacal, salvo excepciones puntuales que podría contener algo de urea, siempre controlado. No se realiza un control o seguimiento del contenido en nitrógeno ya que no se produce por lotes. Existe una medida de conductividad en continuo, así como pH. Semanalmente se hacen análisis, si bien la conductividad da una idea muy aproximada de la concentración.
- Análisis de las aguas nitrogenadas generadas:
 - Se proporciona información por parte del ofertante.
- Disponibilidad y metodología de transporte de estas:
 - Posibilidad de uso de cisternas
- Posible metodología de aplicación en el desarrollo de un piloto:
 - Formulación en GRG y aplicación por goteo

En función de la información disponible, las alternativas que se han estudiado son:

- A. Aplicación directa de las aguas generadas: Se corresponde con la aplicación de las aguas procedentes de la empresa ofertante como agua de riego, esto supone una adición de nitrógeno al plan actual. Siendo por tanto necesaria la revisión de la cantidad de nitrógeno a aplicar al año.

Para comprobar esta premisa, se ha realizado un balance con el nitrógeno aplicado por la comunidad de regantes y el disponible en el agua de la empresa. Esto supone un exceso con respecto al límite de aplicación de nitrógeno por la normativa. (teniendo en cuenta además que hay determinados meses en los que no se aporta nitrógeno según el plan de abonado). Por lo que en esta opción (A) se sobrepasan los niveles de nitrógeno establecidos por la ley.

- B. Aplicación total de las aguas generadas, disminuyendo la proporción de N en el NPK y suplementando con el PK necesario mediante fertilizantes con alto contenido en PK.

En esta opción, para bajar la proporción de nitrógeno, la problemática encontrada es encontrar un producto con la proporción deseada. En este sentido, no ha sido viable encontrar fertilizantes de composiciones tan específicas, planteándose la necesidad de reducir los kg de fertilizante para la misma composición. Ante la búsqueda de proveedores, y teniendo en cuenta los

costes previstos de los fertilizantes, se ha considerado que no es viable debido al precio de los NPK con bajo contenido en N en comparación a los precios aplicados actualmente con el proveedor del plan de abonado.

- C. Aplicar el total de las aguas generadas, disminuir la cantidad proporcional de NPK y no suplementar el PK, asumiendo una reducción en estos componentes.

En el estudio realizado para conocer la viabilidad, se ha tenido en cuenta la aplicación de las aguas nitrogenadas durante marzo-octubre, reduciendo la cantidad de abono NPK utilizado actualmente, y asumiendo una pérdida de PK de un 6% al año, se obtiene un ahorro absoluto de 65000€ aproximadamente. Por lo que es una alternativa de posible interés.

- D. No modificar el nitrógeno aplicado por el NPK, sustituyendo aquel que sea procedente del nitrato cálcico y sustituir el aporte de calcio.

En este caso se ha simulado la cantidad de nitrógeno total aplicado en todas las hanegadas a través del $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 8-1; las alternativas de fertilización encontradas para aplicar calcio al suelo son fosfato de calcio y sulfato de calcio. Empleando fosfato de calcio, se modificaría la cantidad de P añadido al suelo, variando la composición a introducir según el plan de riego. Por lo tanto, se plantea la alternativa de sustitución del nitrato por sulfato de calcio. A priori la sustitución del nitrógeno del nitrato de calcio por el sulfato de calcio resulta económicamente viable con un ahorro superior a 100.000€. No obstante, habría que estudiar el efecto agronómico de esta modificación.

Una vez obtenidos los resultados de las diferentes opciones en base a los datos aportados tanto por la comunidad de regantes, como por Fertiberia y el proveedor actual de la comunidad de regantes, se mantuvo una reunión para sopesar las distintas alternativas planteadas anteriormente.

Las inquietudes mostradas por parte de la comunidad de regantes son:

- Posibles barreras administrativas,
- Responsabilidad en caso de incidentes con los cultivos al mezclar los residuos.
- Variabilidad de la calidad del producto. Fluctuación en la composición de los residuos y la necesidad de una caracterización detallada.

- Posibles obstáculos logísticos y económicos asociados al transporte de las aguas.
- Incertidumbre de ser pioneros en este tipo de iniciativas.

A pesar de las incertidumbres surgidas, se reconoció el potencial valor de la oportunidad de contar con el agua enriquecida como complemento a los fertilizantes, siempre condicionado a la aceptación de los agricultores pertenecientes a la comunidad de regantes.

Para seguir con el desarrollo de la prueba de concepto, se sugirió realizar un estudio específico/proyecto de I+D en el que cuente con expertos en la materia, aportando los terrenos necesarios para realizar dicha evaluación sobre los cultivos.

3.5.2. Agua jabonosa para actividades de limpieza.

La segunda prueba de concepto se ha centrado en la evaluación del uso de aguas jabonosas derivadas del proceso productivo de la empresa ENDEMIC BIOTECH, dedicada a la fabricación de cosmética natural, higiene ecológica certificada y bioprotección profesional. Estas aguas residuales se han estudiado para su aplicación en la limpieza viaria, en colaboración con el Ayuntamiento de Salinas (Alicante). El objetivo principal fue determinar la viabilidad legal, tecnológica y medioambiental de emplear estas aguas mediante las barredoras del propio ayuntamiento, fomentando la integración de prácticas de simbiosis industrial en la industria valenciana. La prueba se desarrolló durante el año 2024, permitiendo avanzar hacia modelos más sostenibles y circulares, aprovechando subproductos industriales en aplicaciones municipales.

Además de analizar los impactos legales, técnicos y medioambientales del proceso, se validaron los ajustes necesarios en las concentraciones y procedimientos para maximizar la eficiencia y minimizar riesgos.

Para garantizar la seguridad y eficacia, las aguas jabonosas se caracterizaron previamente. Los análisis incluyeron la determinación de los siguientes parámetros: pH, conductividad, tensioactivos no aniónicos, tensioactivos aniónicos y tensioactivos catiónicos. Estos resultados permitieron establecer las concentraciones óptimas para su aplicación, asegurando que el uso del recurso fuera compatible con las necesidades de limpieza viaria y las capacidades de la maquinaria utilizada.

Parámetro	Valor
pH	6.80
Conductividad (25°C)	9054 µs/cm
Tensioactivos no iónicos	500 mg/l
Tensioactivos aniónicos	7250 mg/l
Tensioactivos catiónicos	390 mg/l

Imagen 8. Tabla de caracterización del agua en la segunda prueba de concepto.

El diseño de la prueba contemplaba un periodo inicial de una semana, durante el cual se introdujeron 10 litros de agua jabonosa residual por cada 100 litros de agua de red en la barredora municipal. Posteriormente, se incrementaría de manera gradual la proporción de agua jabonosa hasta un máximo de 50 litros por cada 100 litros de agua de red, evaluando continuamente el desempeño y los impactos.

Se propuso una cantidad diaria mínima de agua jabonosa de 10 litros, lo que representó un consumo mensual de 600 litros considerando un uso diario durante 30 días al mes. La capacidad total de la barredora es de 880 litros, y para garantizar un margen de seguridad, se sugirió un llenado de 70 litros de agua jabonosa y 700 litros de agua de red. Este enfoque permitió flexibilidad operativa y evitó llenar al máximo la capacidad de la barredora.

En cuanto a la logística y recepción del residuo, se identificó que el modelo operativo más viable fue trasladar un contenedor de 1000 litros con grifo a las instalaciones municipales para el relleno directo. Este sistema minimizaría interrupciones en la producción de ENDEMIC BIOTECH y optimizaría las operaciones del Ayuntamiento de Salinas. Durante las visitas de coordinación, se acordó que esta solución era la más adecuada para garantizar la continuidad del proceso productivo y la operatividad municipal.

Las pruebas realizadas con las barredoras municipales mostraron que las aguas jabonosas pueden ser reutilizadas para la limpieza viaria al ajustar las concentraciones según caracterizaciones técnicas. Sin embargo, las barredoras utilizadas por el ayuntamiento de Salinas actualmente en uso no son aptas para operar con agua jabonosa debido a restricciones tecnológicas en la maquinaria. Este hallazgo subrayó la necesidad de emplear equipos específicamente diseñados para manejar soluciones jabonosas.



Imagen 9. Realización de la primera prueba de llenado con agua jabonosa.

En conclusión, se confirmó que las aguas jabonosas pueden reutilizarse eficientemente para limpieza viaria, siempre que se utilicen concentraciones adecuadas y se disponga de maquinaria compatible. No obstante, las limitaciones tecnológicas de las barredoras actuales del Ayuntamiento de Salinas impidieron su uso en esta aplicación específica.

3.6. Difusión y transferencia a la industria valenciana.

Durante el año 2024, se ha mantenido la misma estrategia seguida en años anteriores de cara a la realización de actividades de promoción de la Simbiosis Industrial con empresas.

Las principales acciones abarcan la realización de jornadas con empresas, la publicación de noticias relacionadas con el proyecto, el mantenimiento de la página web de OSICV y la publicación de los resultados anuales. El siguiente esquema recoge el marco para la difusión y transferencia de resultados de OSICV.



Imagen 10. Esquema general de acciones de promoción de OSICV.

- **Participación de AIDIMME en la feria organizada en Murcia del grupo de trabajo COST**

Los días 24 y 25 de abril se celebró en Yecla (CETEM) y Alicante (Parque científico) la reunión del proyecto LIAISE COST ACTION. AIDIMME fue invitada a exponer las iniciativas del Observatorio de Simbiosis Industrial de la Comunidad Valenciana, así como otros proyectos de Economía Circular y Simbiosis Industrial en una feria dentro del marco del proyecto LIAISE COST ACTION.

La participación en el grupo de trabajo tuvo como objetivos clave facilitar el intercambio de conocimientos entre centros, aumentar el desarrollo de capacidades y fomentar la participación en proyectos de I+D+i.



Imagen 11. AIDIMME en la feria organizada por el grupo de trabajo COST.

- **Participación de AIDIMME en reunión webinar del proyecto COST (21/06/24)**

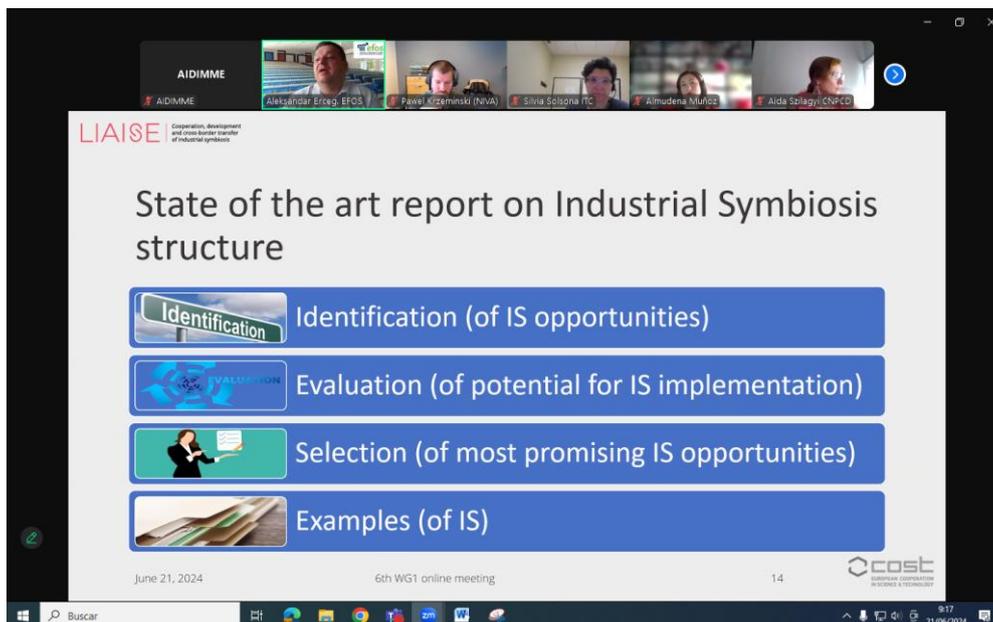


Imagen 12. Webinar Cost.

- **Participación de AIDIMME en XVII encuentro con innovación organizado por QUIMACOVA. (22/10/2024)**

Jornada realizada por QUIMACOVA en las instalaciones de AIDIMME en la que técnicos de AIDIMME explicaron como la estrategia de simbiosis industrial puede complementar la actual producción de fertilizantes, mediante el uso de residuos y su conversión en materias primas secundarias. Durante la participación de AIDIMME, Lucía Jordá como técnico de Gestión de Procesos y Sostenibilidad explicó la definición de subproducto y fin de condición de residuo y el procedimiento existente para su solicitud.



Imagen 13. XVI Encuentro de la innovación organizado por QUIMACOVA.

Además de la participación en jornadas técnicas y en eventos, AIDIMME ha participado en distintas reuniones de trabajo con el objetivo de explicar su labor en OSICV y los recursos disponibles en la temática.

- **Participación de AIDIMME 13/11/24 en reunión presencial en Bruselas (grupo de trabajo CCRI)**



Imagen 14. Asistencia reunión presencial CCRI en Bruselas.

- **Otras reuniones y actividades de difusión realizadas.**

Entre las actividades destacan las siguientes reuniones con el objetivo de dar a conocer la labor del Observatorio y los recursos disponibles para fomentar la simbiosis industrial:

- Quimacova. Asociación Química y Medioambiental del Sector Químico de la Comunidad Valenciana. (8/03/24)
- Asociación de Usuarios del Polígono Mediterráneo (AUMPI) entre Albuixech y Massalfassar con empresas del polígono. (13/02/2024)
- Consorci Gestor del Pacte Territorial per l'ocupació de la Plana Baixa "Activem la Plana Baixa" (25/04/2024).
- Vlc Green Summit (10/12/24). Participación de AIDIMME en el evento organizado por la Cámara de Valencia, cuyo objetivo fue reunir a expertos, empresas, académicos y representantes de la administración pública, para discutir los desafíos y oportunidades que afronta nuestro planeta. En el evento AIDIMME difundió las actuaciones llevadas a cabo en economía circular.



Imagen 15. Participación de AIDIMME en el Vlc Green Summit.

Con el objetivo de publicar el primer Catálogo de Simbiosis Industrial se han desarrollado gestiones y reuniones por videoconferencia con empresas para que estas puedan aparecer en la publicación con sus iniciativas de simbiosis industrial desarrolladas. Finalmente, el primer catálogo está formado por 19 iniciativas de simbiosis industrial.

4. Resultados

A modo de síntesis, se resumen los principales resultados de 2024 a través de las acciones que AIDIMME ha desarrollado en el marco de OSICV:

Participación de AIDIMME en la misión-estudio de la OCDE sobre economía circular en la Comunidad Valenciana.

Reuniones de trabajo con grupos de expertos internacionales:

- Participación en feria y reuniones de trabajo bajo el marco del proyecto COST.
- Participación en webinars relacionados de la temática SI.
- Reunión presencial en Bruselas del grupo de expertos CCRI.

Publicación del primer catálogo de buenas prácticas en Simbiosis Industrial

Estudio de la viabilidad de las pruebas de concepto:

- Uso de agua nitrogenada para su uso como producto fertilizante en agua de riego.
- Uso de agua jabonosa como agua de limpieza.

Jornadas y visitas técnicas con empresas valencianas:

- Preparación del III Encuentro Anual de Simbiosis Industrial previsto para su realización el 6 de noviembre. Dicho encuentro ha sido pospuesto para ser realizado en el 2025 como consecuencia de la DANA acontecida en el área metropolitana de Valencia en octubre de 2024.
- Aproximadamente, 20 visitas/reuniones con empresas interesadas en las actividades realizadas en el OSICV
- Difusión de los conceptos de simbiosis industrial y presentación de OSICV en jornadas técnicas con más de 50 asistentes.

Publicación de noticias del proyecto

- Difusión en web <https://osicv.es/> de noticias y publicación del boletín electrónico *Revaloritza* a un total de 419 suscriptores;
- Publicación de noticias relativas a OSICV en el blog <https://actualidad.aidimme.es/>

5. Alcance

OSICV tiene un **carácter multisectorial**, dado que uno de los principios de la simbiosis industrial es la valorización de residuos y subproductos entre actividades diferentes, por lo que tiene un amplio alcance debido a la diversidad de las acciones desarrolladas.

En total, el **alcance estimado** de la actividad de OSICV entre las empresas asciende a alrededor de 2.022 empresas y agentes valencianos. A continuación, se resumen las principales cifras del alcance de OSICV en 2024, según las actividades descritas:

Acciones	Empresas
Empresas participantes en el panel industrial para seguimiento de indicadores anuales de simbiosis industrial en Comunitat Valenciana	130
Empresas contactadas durante 2024	23
3 ^{er} encuentro anual OSICV (Alicante)	Aplazado por Dana
Promoción en jornadas sectoriales y técnicas	50
Suscriptores del boletín electrónico <i>Revaloritza</i> (https://osicv.es)	419
Receptores del boletín de noticias Actualidad AIDIMME (https://actualidad.aidimme.es)	1.400
TOTAL	2.022

6. Conclusiones

A continuación, se resumen las principales **conclusiones** derivadas de las actividades y resultados de OSICV en 2024:

- El catálogo de buenas prácticas difunde acciones de Simbiosis Industrial que se realizan dentro de nuestro territorio. A través de estas experiencias, se pretende **inspirar a otras empresas y agentes del ecosistema industrial a explorar y adoptar prácticas accesibles** que contribuyan a un modelo más colaborativo y circular.
- El desarrollo de las pruebas de concepto permite **anticipar las necesidades para la puesta en marcha de las iniciativas de Simbiosis Industrial en el territorio**, siendo para ello necesario el desarrollo de estudios específicos que permitan profundizar en la temática correspondiente para el desarrollo con éxito de la actividad.
- A nivel europeo, AIDIMME sigue participando en dos consorcios europeos (CCRI y COST) de I+D, incrementando su participación en **iniciativas de carácter internacional en materia de Simbiosis Industrial**.
- **OSICV contribuye al posicionamiento de la Comunitat Valenciana como región con iniciativas circulares a nivel europeo**, lo que ha derivado en que OSICV haya sido seleccionado para dar soporte a la misión-estudio de la OCDE sobre Economía Circular en la región valenciana en 2024.

A partir de los resultados de 2024, las **futuras acciones de OSICV** se dirigen a avanzar en la I+D enfocada a procesos de Simbiosis Industrial, mediante iniciativas y proyectos locales, como por ejemplo pruebas de concepto entre pares de empresas y desarrollo de demostradores a mayor escala. El plan de trabajo de OSICV en el futuro inmediato implica contemplar los siguientes aspectos:

1. Ser referente en Simbiosis Industrial en la Comunitat Valenciana.
2. Avanzar con la identificación de los retos de la Simbiosis Industrial para planificar alternativas que permitan la puesta en marcha de proyectos.
3. Promover pruebas de concepto y demostradores de Simbiosis Industrial que reflejen avances de I+D en procesos industriales de valorización de residuos.
4. Consolidar iniciativas territoriales en materia de I+D y Simbiosis Industrial a nivel de comarca o de polígono, tomando como referencia las mejores prácticas observadas a nivel nacional e internacional que ejerzan como ejemplos tractors en la Comunitat Valenciana.

5. Impulsar el uso de herramientas y plataformas de Simbiosis Industrial en la Comunitat Valenciana para facilitar la adopción de buenas prácticas entre las empresas industriales.

AIDIMME

Instituto Tecnológico

Domicilio fiscal —

C/ Benjamín Franklin 13. (Parque Tecnológico)
46980 Paterna. Valencia (España)
Tlf. 961 366 070 | Fax 961 366 185

Domicilio social —

Leonardo Da Vinci, 38 (Parque Tecnológico)
46980 Paterna. Valencia (España)
Tlf. 961 318 559 - Fax 960 915 446

aidimme@aidimme.es

www.aidimme.es