

*IMPLEMENTACIÓN DE UN
PROYECTO DE
SIMBIOSIS
INDUSTRIAL*

CÓMO PASAR A LA ACCIÓN

IMPLANTACIÓN DE UN PROYECTO DE SIMBIOSIS INDUSTRIAL

CÓMO PASAR A LA ACCIÓN

1. ENTENDER EL PUNTO DE PARTIDA: nivel de preparación y experiencia en simbiosis industrial
2. GOBERNANZA DEL PROYECTO DE SIMBIOSIS INDUSTRIAL
3. DESCUBRIR EL POTENCIAL: mapa de flujos de recursos + identificación de sinergias
4. ESTIMACIÓN DE LOS IMPACTOS DE LA SIMBIOSIS. Priorización
5. IMPLEMENTAR LAS SINERGIAS: ejecución de proyectos de simbiosis industrial
6. SEGUIMIENTO DE LAS SINERGIAS. Indicadores
7. COMUNICACIÓN y difusión

CUADERNOS DE TRABAJO

CÓMO PASAR A LA ACCIÓN

Se presenta, a continuación, una metodología en siete fases, efectiva y contrastada para poner en marcha proyectos de simbiosis industrial. Y se acompaña de una serie de cuadernos de trabajo que sirven de apoyo y guía en todo este proceso.

No todos los proyectos necesitarán ejecutar todas las fases, sobre todo las primeras; esta metodología pretende servir de marco de trabajo de referencia, el cual se podrá adaptar a las necesidades y casuísticas de cada proyecto.



Figura 1. Fases de un proyecto de simbiosis industrial

Las tres fases centrales (3,4 y 5) son las propiamente dichas de un proyecto de simbiosis industrial. Las restantes son fases complementarias y, en cierta manera, comunes a todo proyecto sistémico, pero que aquí detallamos y personalizamos a las necesidades específicas de los proyectos de simbiosis industrial.



Figura 2. 3 fases esenciales de un proyecto de simbiosis industrial

ANÁLISIS DE LA MADUREZ LOCAL

Antes de iniciar un proyecto de simbiosis industrial (y en general un proyecto de impulso de la economía circular) debemos comprender el punto de partida: ¿estamos preparados?

Para promover y liderar un proyecto de simbiosis industrial es necesario comprender cómo el territorio (polígono industrial, municipio, región, ...) reúne los elementos necesarios para hacerlo posible. Entre estos elementos, es importante tener en cuenta:

- el nivel de preparación, predisposición y conocimiento que tienen las personas que deben desarrollar la iniciativa de economía circular
- el nivel de conocimiento y relación con el tejido industrial
- la capacidad de financiación económica.

En consecuencia, se recomienda hacer un ejercicio de autoevaluación de la madurez o potencial del ente local promotor con la finalidad de incitar una reflexión sobre el punto de partida y los potenciales aspectos a mejorar o potenciar para afrontar el proyecto con las máximas garantías.

Proponemos un cuestionario de autoevaluación con 18 preguntas que deben permitir evaluar el punto de partida, estructurado en tres ejes:

- Potencial del ámbito social
- Potencial del tejido productivo
- Capacidad de financiación

Cuaderno de trabajo 1. O en <https://www.simbiosy.com/cuestionario>

ANÁLISIS DEL TERRITORIO

Conviene también comprender los elementos diferenciales del territorio y la experiencia acumulada en economía circular antes de iniciar un proyecto de simbiosis industrial.

Cualquier iniciativa de impulso a la economía circular que se plantee ha de construirse en base al trabajo acumulado hasta el momento en el territorio. Hay que conocer, para ello, los elementos clave (activos) del territorio, así como qué iniciativas y proyectos de economía circular se han implementado. Se recomienda una búsqueda documental reforzada con trabajo de campo a partir de entrevistas según [Cuaderno de trabajo 2](#).

2

GOBERNANZA DEL PROYECTO DE SIMBIOSIS INDUSTRIAL

La gobernanza de un proyecto de simbiosis industrial, como iniciativa territorial que es, se convierte en un tema clave, teniendo en cuenta la necesidad de alinear intereses y de implicar diferentes tipos de agentes públicos y privados, económicos y sociales.

Un proyecto de simbiosis industrial es un proyecto con visión sistémica del entorno industrial que engloba tanto a empresas y entidades empresariales como a agentes públicos y sociales. La organización típica de un proyecto de estas características incluye los siguientes niveles de gobernanza:

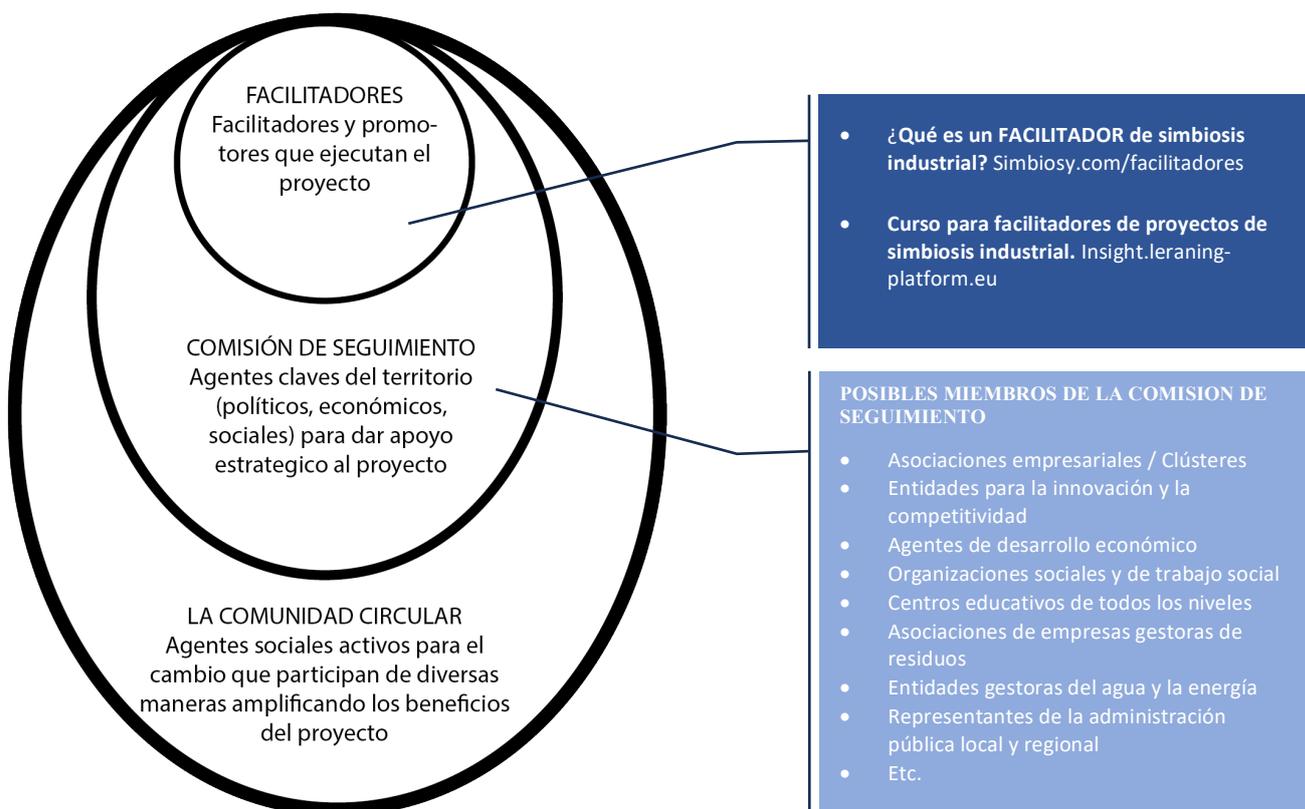


Figura 3. Organización de un proyecto de simbiosis industrial

Nivel de gobernanza	Función	Perfiles	Dimensión del grupo	Frecuencia de encuentro
Equipo impulsor	Impulsa la iniciativa: identifica la necesidad y articula su implementación	Agentes de la administración pública local o responsables empresariales territoriales	2-3 personas	Según necesidad, Suelen unirse al equipo facilitador
Facilitadores	Lleva a cabo las tareas técnicas y la operativa del día a día de proyecto. Es quien se encarga de poner en marcha e implementar las sinergias	Perfiles técnicos con conocimiento sobre gestión de recursos, formados específicamente para la ejecución de proyectos sistémicos.	2-3 personas	Diario
Comisión de seguimiento	Valida los avances del equipo de facilitadores y contribuye en la toma de decisiones. Contribuye también a la difusión y contactos con agentes relevantes en el proyecto	Responsables y personal con poder de decisión. A menudo se pueden aprovechar estructuras de gobernanza existentes (p.e. asambleas, consorcios, consejos...)	10-25 personas	Trimestral

Tabla 1. Niveles de gobernanza en un proyecto de simbiosis industrial

Cuaderno de Trabajo 3.

3

DESCUBRIR EL POTENCIAL: Mapa de flujos de materiales e Identificación de sinergias.

Identificar y cuantificar los residuos agroindustriales y urbanos que potencialmente se pueden convertir en RECURSOS a través de la simbiosis industrial, e identificar con quién es la información de base que todo proyecto de simbiosis industrial debería disponer.

En esta fase queremos:

- Mapear las empresas que forman parte del ecosistema y los flujos de materiales de las mismas
- Identificar y cuantificar los recursos industriales desperdiciados que potencialmente pueden convertirse en recursos de entrada a través de la simbiosis industrial → identificar oportunidades de sinergias
- Calcular el índice de circularidad actual (una medida inicial de la eficiencia de los recursos).

MAPEAR RECURSOS SOBRANTES

El objetivo es poner en un mapa los recursos sobrantes del ecosistema y las empresas relacionadas con los mismos (donadoras o tomadoras de esos recursos).

Para ello es necesario:

1. Recopilar datos/información sobre las empresas que forman parte del ecosistema industrial o agro-industrial a analizar (ver tablas de recopilación de datos en [Cuaderno de Trabajo 4](#)).
2. Realizar entrevistas/cuestionarios a gestores clave de actividad empresarial (gerentes de polígonos, directores de asociaciones de empresarios, etc.) para evaluar el nivel de ecoeficiencia en el uso de recursos de las empresas y recabar información (ver Cuestionario de Evaluación de la Ecoeficiencia de un Polígono de Actividad Económica en www.simbiosy.com)
3. (Opcional). Visualizar la información en mapas con aplicaciones tipo www.SYNERplatform.com, que a su vez estima datos de residuos, energía y agua en caso de no estar disponibles

Al final, con esta información los facilitadores deben poder responder preguntas como:

EMPRESA → ¿Qué empresas tengo en mi territorio? ¿A qué se dedican? ¿Dónde están ubicadas las que generan más residuos, consumen más agua o energía? ¿cuánto facturan?

RESIDUOS → ¿Qué residuos se generan en mi territorio (industriales, agropecuarios y urbanos)? ¿Cuál es el ranking de residuos? ¿Qué empresas los generan? ¿Qué se hace ahora con ellos?

AGUA → ¿Cuál es el consumo de agua? ¿Cuál es la fuente? ¿Cuáles son los puntos de mayor consumo? ¿Cuánta agua residual? ¿Dónde se trata, con qué sistemas de tratamiento? ¿Qué se hace con el agua regenerada?

ENERGÍA → ¿Cuáles son las empresas que más consumo energético tienen? ¿Qué empresas son potenciales donadoras de calor sobrante? ¿Cuáles potenciales tomadoras de ese calor? etc

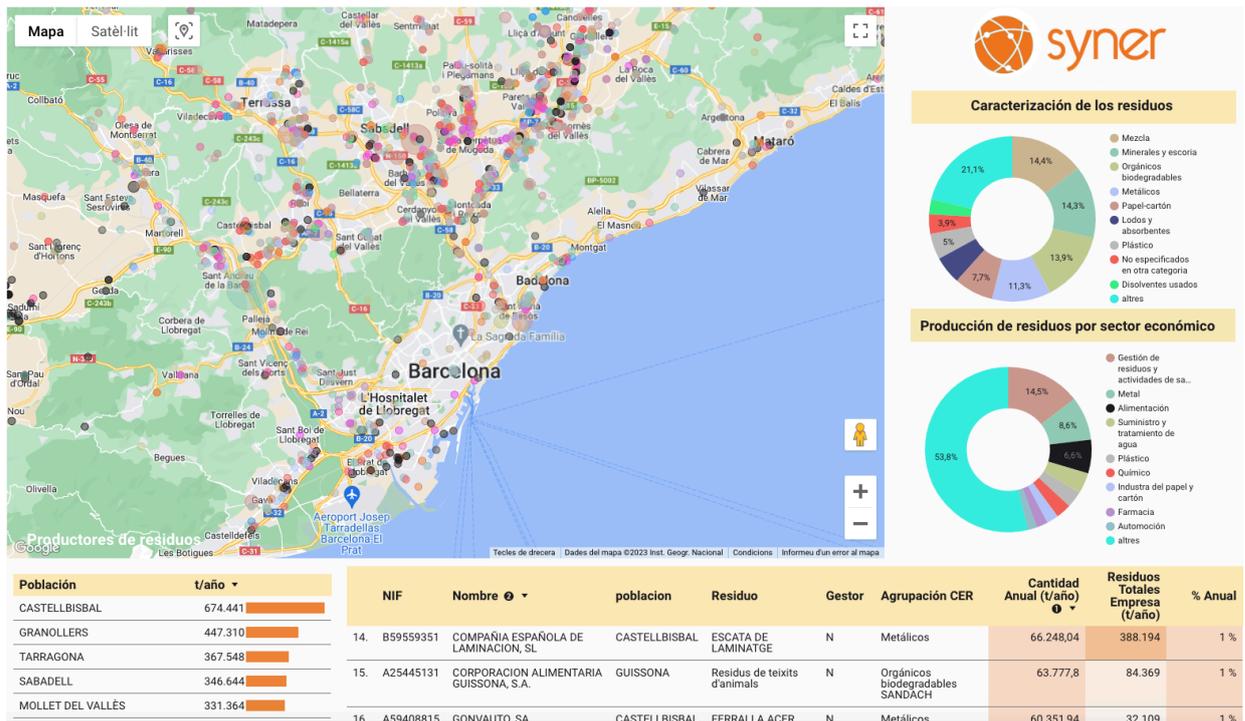


Figura 4. Mapa de empresas según actividad y residuos generados. Listado ránking generación residuos (Syner)

IDENTIFICAR OPORTUNIDADES

Con esta información y en base a la experiencia y casos de éxito, se puede proceder a la identificación de oportunidades a partir de esos recursos sobrantes mapeados: **identificar y cuantificar los residuos agroindustriales y urbanos que potencialmente se pueden convertir en RECURSOS a través de la simbiosis industrial, e identificar con quién.**

Para ello es necesario:

1. Obtener un listado de oportunidades potenciales en base a los datos recopilados
2. Contrastar estas oportunidades a través de entrevistas con empresas del ecosistema
3. Priorizar las oportunidades con agentes clave del territorio (ver tabla de priorización en [Cuaderno de trabajo 5.](#)) Se recomienda realizar este ejercicio de priorización con la Comisión de Seguimiento (ver apartado 2)

El resultado es una lista priorizada de oportunidades potenciales a desarrollar contrastadas por los agentes clave del territorio.

Descubrir el potencial es un tarea que requiere de alto nivel de especialización y conocimientos, y se suele dejar en manos de empresas especializadas en realizar estos mapas de oportunidades.

Sin embargo, a continuación, se pueden encontrar una serie de **pasos a seguir para comprender mejor el metabolismo de los sectores clave** del territorio y aprender a estimarlo¹:

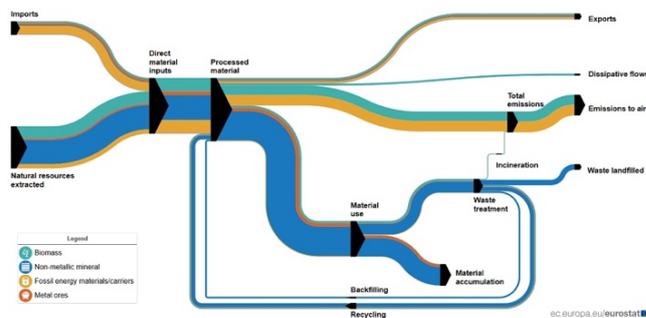
¹ Guía de economía circular y verde en el mundo local. Diputación de Barcelona. 2018

- 1°. Selección de los sectores prioritarios, en base a criterios económicos y de circularidad (ver [Cuaderno de Trabajo 6](#))
- 2°. Estimación del metabolismo de los sectores clave (ver [Cuaderno de Trabajo 7](#))
- 3°. Focalización en ámbitos o subsectores estratégicos (ver [Cuaderno de Trabajo 8](#))

CALCULAR EL INDICE DE CIRCULARIDAD

El **índice de circularidad** (*Circular material use rate*) es la proporción de recursos materiales utilizados que proceden de materiales de desecho reciclados, ahorrando así extracciones de materias primas. Se calcula considerando las cantidades de materiales destinados a valorización material, respecto del total de materiales usado, restando las exportaciones. Según Eurostat, el 2020 el promedio europeo fue de 12,8%.

En esta fase se calcula el índice de circularidad actual y se estima cómo mejorarlo si se realizara el potencial de simbiosis industrial identificado previamente.



Para saber más

[Material Circularity Indicator \(MCI\)](#)

Figura 5. Diagrama de flujos de materiales de Europa 2021

4 ESTIMACIÓN DE LOS IMPACTOS DE LAS SIMBIOSIS. Hoja de ruta para la implementación

Los ecosistemas en simbiosis contribuyen de forma muy notable al desarrollo económico sostenible y resiliente del tejido agro-industrial de un territorio. Evaluar esta contribución es el objetivo de esta fase a través de:

1. Estimar los impactos positivos que la implementación de las oportunidades tendrá en el territorio
 - o Estimación del impacto económico del valor de los materiales a reciclar y posibles ahorros en la compra de materias primas (€)
 - o Estimación del impacto ambiental de las presiones ambientales evitadas (toneladas de materiales a vertedero, CO2 evitados, m3 de agua ahorrada, kWh de energía ahorrada...)
 - o Estimación del impacto en la creación de empleo debido a la implementación de la simbiosis identificada (nuevas empresas potenciales y empleo previsto)
2. Diseñar una HOJA DE RUTA para la implementación

La estimación del impacto debe realizarse con criterios de ACV (Análisis del Ciclo de Vida) y basarse (en ausencia de datos reales) en los valores estimados de los recursos desperdiciados que podrían reutilizarse y evitarse llevar a vertedero (en cantidad de residuos y en costes relacionados). Si bien esta evaluación tiene limitaciones, es un excelente punto de partida para tomar conciencia de las oportunidades e implicaciones del desarrollo empresarial.

La hoja de ruta tendrá que servir de guía para la implementación de las oportunidades para lo que se deberá concretar las acciones a realizar y asignar calendarios y responsabilidades: qué acciones, quién hace la acción, cuándo se hace, cómo, con qué medios.

Proyecto:				
Acción de la Administración	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Cómo?	Observaciones

Tabla 2. Ejemplo de plantilla para la administración pública

5 IMPLEMENTAR LAS SINERGIAS: ejecución de proyectos de simbiosis industrial

En esta fase se ejecuta el trabajo de campo con las empresas. Los objetivos son:

- Facilitar la puesta en marcha de las oportunidades y sinergias identificadas acompañando a las empresas/entidades implicadas en la implantación.
- Formar a empresas y promotores de los beneficios de la simbiosis industrial y economía circular

Trabajar con las empresas y lograr su implicación es el trabajo esencial de un facilitador de simbiosis industrial. Se recomienda tres formas básicas de lograrlo:

- a) Visitas/entrevistas individualizadas**
- b) Sesiones colectivas (talleres)**
- c) Entregar la PROPUESTA DE VALOR**

a) VISITAS/ENTREVISTAS INDIVIDUALIZADAS

Se establecen visitas/entrevistas individualizadas con las empresas para las que se ha identificado alguna oportunidad, manifiestan interés en participar en el proyecto o se consideran clave para el desarrollo del proyecto de simbiosis industrial. El objetivo es recopilar información de detalle, realizando una auditoría sobre la eficiencia en el uso de los recursos y planteando soluciones para mejorar esa eficiencia a partir de la colaboración con otras empresas.

Se puede consultar una guía de preguntas para las visitas de campo en el [Cuaderno de trabajo 9](#).

Se recomienda la redacción de actas o informes de las auditorías destacando las oportunidades identificadas en las que el proyecto de simbiosis industrial, los facilitadores, pueden ayudar (ver [Cuaderno de Trabajo 10](#)).

Algunas de las tareas comunes en esta etapa son:

- Buscar y consultar: antecedentes de residuos, casos de estudio, otros facilitadores, instituciones de investigación, expertos.
- Crear: colaboraciones en empresas potencialmente implicadas, tecnología disponible, proyectos en curso, etc.
- Evaluar empresas y actores involucrados en una sinergia para implementarla: asesoramiento técnico y legal, buscar sistemas de financiación, proporcionar instrumentos de toma de decisiones como ACV u otros indicadores de impacto, ayudar a contactar con empresas sinérgicas, etc.
- Supervisar y realizar un seguimiento de la actividad.

b) SESIONES COLECTIVAS

Las sesiones colectivas (o talleres) son encuentros empresariales informales que, a través de dinámicas de grupo, estimulan la creatividad y el surgimiento de ideas mientras se aprende a aplicar/aprovechar los conceptos de economía circular en las propias empresas. Se pueden distinguir dos tipos de reuniones colectivas:

- De exploración general de oportunidades, a través de sesiones dinámicas cuyo objetivo es hacer que las empresas perciban nuevos potenciales de negocio con recursos sobrantes. Se

trata de hacer aflorar las sinergias, y crear los grupos de empresas interesadas en explorar una posible sinergia (ver [Cuaderno de Trabajo 11](#))

- De trabajo para desarrollo de oportunidades concretas, donde sólo se trabaja con las empresas involucradas en una sinergia para ir solucionando barreras e ir armando la propuesta de valor. La clave es encontrar la lógica económica de toda iniciativa.

c) PROPUESTA DE VALOR

La propuesta de valor es el documento final que el facilitador entrega a las empresas involucradas en una sinergia donde se refleja el análisis de la viabilidad de la oportunidad y su plan de negocio. Se trata de una profundización de los aspectos técnicos, económicos y ambientales de la sinergia. Este documento ha de servir de base para que las empresas arranquen la puesta en marcha de dicha oportunidad por su cuenta.

Idealmente debería constar de los siguientes apartados:

Descripción general

Se ha de tener muy claro cuál es el objetivo, por qué y con quién. Es necesario entender los beneficios previstos (¿qué se gana? ¿qué se mejora?) y conocer muy bien a las empresas y agentes implicados.

Viabilidad técnica

¿Cómo se desarrollará la oportunidad? Se recomienda describir con detalle las acciones necesarias previstas. Importante definir cómo se organizan las empresas implicadas (¿quién hace qué?)

Viabilidad económica

Deberán incluirse parámetros económicos básicos: inversiones necesarias, previsión de ingresos, costes, financiación y amortización.

Viabilidad ambiental

Es importante hacer un balance ambiental del proyecto para estimar los beneficios ambientales del cual derivan. A modo de ejemplo, se pueden calcular la cantidad de residuos evitados o el volumen de agua ahorrada.

Viabilidad social

Las oportunidades de simbiosis industrial pueden generar valor social que conviene medir en la medida de lo posible. Por ejemplo, se pueden tener en cuenta los potenciales puestos de trabajo generados, la mejora de calidad de vida, las oportunidades de los emprendedores.

[Cuaderno de Trabajo 12](#)

Ejemplo práctico:

OPORTUNIDAD: Recogida del pan sobrante de una cadena de supermercados con central ubicada en el municipio y de los hoteles/grandes centros de restauración y transformación en alimentos por los animales

Descripción general

Objetivos: Aprovechar el máximo valor de un subproducto alimenticio, ofreciendo una mejora en la gestión de un residuo, así como oportunidades de nuevos productos en el mercado.

Situación actual y motivación: Gestión del residuo en instalaciones de compostaje

Beneficios previstos: Aumento del valor aprovechado del subproducto + Nueva materia prima para el fabricante de pienso

Empresas implicadas: Cadena supermercados, hotel 1, hotel 2, hotel 3, restaurante 1, restaurante 2, fabricante de piensos 1, empresa logística

¿Existe voluntad expresa e implicación por parte de todos los agentes? Si, salvo empresa logística, hotel 2,

Viabilidad técnica

Acciones previstas:

- Comprobar las formulaciones en el pienso y necesidades específicas
- Evaluar cantidades
- Estimar forma y costes de recogida
- Diseñar modelo de negocio

Modelo organización: Fabricante pienso: desarrolla nuevas formulaciones Cadena supermercado: analiza logística recogida Resto acciones no se especifica.

Viabilidad económica

Inversiones necesarias: Fabricante pienso, Tolvas recepción pan y trituradores 2ª mano ==> 8.000€

Previsión ingresos/ventas: Fabricante pienso, Sustitución ingrediente pienso con ahorros de 0,51 €/kg (ventas totales: 2000 kg/mes) ==> 1.020 €/mes

Costes operación: Recogida y transporte ==> 65 €/T x 2T/mes = 160€/mes

Financiación y amortización: No se prevé

Concepto	Total	PERIODO (meses)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Inversión	8000	8000										
Ingresos	10200	1020	1020	1020	1020	1020	1020	1020	1020	1020	1020	1020
Costes	1300	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
Resultado	900	-7110	890	890	890	890	890	890	890	890	890	890
Resultado acumulado		-7110	-6220	-5330	-4440	-3550	-2660	-1770	-880	10	900	

Viabilidad ambiental:

2000 kg/mes de pan valorizado

Viabilidad social:

Generación de puestos de trabajo (recolección del pan)

SEGUIMIENTO DE EMPRESAS. INDICADORES

Durante el desarrollo de un proyecto de simbiosis industrial territorial se recoge mucha información sobre empresas, oportunidades y necesidades. Se tiene que dar respuesta y seguimiento a todas las oportunidades, planificadas a lo largo del tiempo.

Para ello conviene gestionar de forma adecuada toda esta información para repasar periódicamente las oportunidades pendientes y planificar adecuadamente las tareas.

Se dispone de programas de gestión especialmente adaptados a proyectos de simbiosis industrial como SYMTRACK (www.symbiosy.com/symtrack) pero en su ausencia se recomienda poner en marcha un sistema de gestión de la información que permita visualizar de forma sencilla las empresas visitadas (con su historial de visitas) y las oportunidades identificadas, con las acciones realizadas o por realizar.

[Cuaderno de Trabajo 13.](#)

El proyecto de simbiosis industrial como tal, también debe someterse a un seguimiento para evaluar la eficacia del servicio y los beneficios que aporta tanto a las empresas como al territorio en su conjunto. Este seguimiento se basa en un conjunto de **INDICADORES** tanto para las sinergias desarrollados como para el proyecto de simbiosis industrial en su conjunto (ver [Cuaderno de Trabajo 14](#)).

7 COMUNICACIÓN

La COMUNICACIÓN es un aspecto clave en proyectos colaborativos como los de simbiosis industrial. Es necesario informar a todos los posibles participantes sobre el proyecto que se lleva a cabo, de qué se trata, por qué participar.

Los elementos comunes de la comunicación de un proyecto de simbiosis industrial son:

- Rueda de prensa y/o jornada de presentación pública, a empresarios del territorio
- Folletos informativos del proyecto (descargables, impresos...)
- Sitio web del proyecto: qué es la simbiosis industrial, qué beneficios para las empresas, como participar...
- Boletines: novedades y agenda de actividades del proyecto
- Participación (como ponentes) en jornadas, congresos, ferias, etc.
- Redes sociales: vídeos de testimonios, resultados de empresas, ejemplos de sinergias, etc.

Se puede encontrar un decálogo con las principales ideas y conceptos entorno a la economía circular y la simbiosis industrial en el documento “¡Impulsemos la economía circular y verde! Material de apoyo en el ámbito de la comunicación para entes locales” de la Diputación de Barcelona (<https://www.diba.cat/es/web/xarxasost/suport-a-la-comunicacio>). Este decálogo ha de servir de apoyo para facilitar la construcción de argumentarios a la hora de impulsar los proyectos de simbiosis industrial.

CUADERNOS DE TRABAJO

- Cuaderno de trabajo 1. Cuestionario de autoevaluación
- Cuaderno de trabajo 2. Análisis del territorio
- Cuaderno de trabajo 3. Gobernanza del proyecto de simbiosis industrial
- Cuaderno de trabajo 4. Recopilación de información sobre el ecosistema industrial
- Cuaderno de trabajo 5. Priorización de oportunidades
- Cuaderno de trabajo 6. Selección de sectores prioritarios
- Cuaderno de trabajo 7. Estimación del metabolismo de los sectores prioritarios
- Cuaderno de trabajo 8. Focalización en ámbitos o subsectores estratégicos
- Cuaderno de trabajo 9. Guía de visita de campo
- Cuaderno de trabajo 10. Informe de auditoría (acta de reunión)
- Cuaderno de trabajo 11. Taller con empresarios
- Cuaderno de trabajo 12. Propuesta de valor
- Cuaderno de trabajo 13. Seguimiento de empresas
- Cuaderno de trabajo 14. Indicadores de proyecto

Cuaderno de trabajo 1. Cuestionario de autoevaluación

CUESTIONARIO DE AUTOEVALUACIÓN del potencial de un proyecto de economía circular

Cuestionario de autoevaluación para identificar el potencial de un proyecto de economía circular determinando el nivel de preparación del que dispone el promotor del proyecto y el polígono o territorio donde se implementa.

Potencial del ámbito social

Apartado para identificar el nivel de preparación, predisposición y conocimiento del que disponen los participantes para desarrollar la iniciativa de economía circular con éxito

(1) LIDERAZGO
→ ¿Hay soporte político o institucional para impulsar el proyecto? (2) Existe una clara voluntad política y/o institucional para impulsar el proyecto (1) Hay un interés político y/o institucional pero no un soporte explícito (0) No hay voluntad política ni institucional que dé soporte al proyecto
(2) COLABORADORES
→ ¿Hay colaboradores con interés en vincularse al proyecto? (2) Hay colaboradores con capacidad para dar soporte al proyecto (1) Hay colaboradores pero con poca capacidad de dar soporte al proyecto (0) No hay colaboradores identificados
(3) ESPECIALISTAS
→ ¿Hay especialistas con conocimientos técnicos y experiencia suficiente para dar soporte técnico al proyecto? (2) Se dispone de especialistas y ya trabajan al ayuntamiento o a otras instituciones relacionadas directamente con el ayuntamiento (1) No se dispone de especialistas pero se conoce dónde encontrarlos (0) No se dispone de especialistas y se desconoce dónde encontrarlos
(4) ASOCIACIÓN DE EMPRESARIOS
→ ¿Existe asociación de empresarios al polígono o territorio evaluado? (2) Existe asociación de empresarios con personal contratado (1) Existe asociación de empresarios sin personal contratado (gestionada por los empresarios de forma voluntaria) (0) No existe asociación de empresarios
(5) CONOCIMIENTO HACIA EL TEJIDO INDUSTRIAL
→ ¿Cuál es el grado de conocimiento del que se dispone respecto al tejido industrial del territorio? (2) Se conoce el tejido industrial del territorio y se dispone de información recopilada y archivada (1) Se conoce el tejido industrial del territorio pero no hay información archivada al respecto (0) No se dispone de información del tejido industrial del territorio
(6) RELACIONES INTERNAS
→ ¿Cómo son las relaciones internas dentro del ayuntamiento y con otras instituciones que puedan participar en el proyecto? (2) Hay buenas relaciones tan entre los distintos ámbitos de actuación dentro del ayuntamiento como entre el ayuntamiento y otras instituciones y ya se han dado acciones de colaboración (1) Hay buenas relaciones internamente dentro del ayuntamiento pero pocas relaciones con otras instituciones (0) Las relaciones existentes tan internamente dentro del ayuntamiento como con otras instituciones se limitan a las estrictamente necesarias y no se trabaja en acciones de colaboración conjuntas
(7) RELACIONES AYUNTAMIENTO - EMPRESA
→ ¿Qué grado de proximidad hay entre el ayuntamiento y las empresas del territorio? (2) Hay buena relación con antecedentes de proyectos / servicios / iniciativas conjuntas (1) Hay voluntad para emprender acciones de colaboración conjuntas pero todavía no se ha desarrollado ninguna (0) Relación mínima por los trámites obligados a hacer por el ayuntamiento
(8) RELACIONES EMPRESA - EMPRESA
→ ¿Existen antecedentes de colaboración entre empresas al polígono o territorio evaluado? (2) Existe muy buena relación entre empresas y hay relaciones de colaboración establecidas (1) Existe relación entre empresas y hay antecedentes de colaboración puntuales (0) No hay relación entre empresas
(9) PROYECTOS DE SOSTENIBILIDAD EN MARCHA
→ ¿Hay otros proyectos de sostenibilidad (eficiencia energética, recogida selectiva de residuos, programas de formación industrial...) en marcha en el territorio? (2) El territorio destaca por la promoción de proyectos de sostenibilidad (1) Hay pocos programas de sostenibilidad en marcha en el territorio (0) No hay ningún proyecto de sostenibilidad destacable en marcha
(10) CONOCIMIENTO EMPRESARIAL HACIA LA SOSTENIBILIDAD
→ ¿Qué grado de conocimiento tienen los empresarios respecto la sostenibilidad y proyectos de este estilo? (2) Se considera que los empresarios tienen un grado de conocimiento alto (1) Se considera que los empresarios tienen un grado de conocimiento bajo

(0) Se considera que los empresarios tienen un grado de conocimiento nulo

Potencial del tejido industrial local

Apartado para identificar cuál es el nivel de conocimiento respecto el tejido industrial de su territorio.

(1) EMPRESAS
→ ¿Se conocen cuales son los sectores económicos tractores del territorio? Sector tractor: Sector económico principal en un territorio. Son los que generan más lugares de trabajo, los que tienen un mayor consumo de materiales, energía, agua... i los que tienen más necesidades ambientales (1) Si. (0) No
(2) RESIDUOS
→ ¿Se conocen cuales son los residuos generados en mayor cantidad por las empresas del territorio? (1) Si. (0) No
(3) MATERIAS PRIMAS
→ ¿Se conocen cuales son las materias primas demandadas en mayor cantidad por las empresas del territorio? (1) Si. (0) No
(4) NECESIDADES ENERGÉTICAS
→ ¿Se conocen cuales son las necesidades energéticas de las empresas del territorio? (1) Si. (0) No
(5) NECESIDADES DE AGUA
→ ¿Se conocen cuales son las necesidades de agua de las empresas del territorio? (1) Si. (0) No

Capacidad de financiación

Apartado para identificar cuáles son las fuentes de financiación a las que puede acceder el proyecto

(1) PROMOTORES
→ ¿Existen promotores que puedan donar soporte económico al proyecto? (2) Se tiene identificado uno o más promotores dispuestos a financiar el proyecto (1) Se tiene identificado uno o más promotores dispuestos a hacer una aportación económica parcial al proyecto (0) No se ha identificado ningún promotor dispuesto a financiar el proyecto
(2) RECURSOS PROPIOS
→ ¿Se dispone de recursos propios que puedan donar soporte económico al proyecto? (2) Se dispone de recursos propios para asumir una parte de la financiación (1) Se dispone de recursos propios para asumir una parte pequeña de la financiación (0) No se dispone de recursos propios
(3) ACCESO A SUBVENCIONES
→ ¿Se conocen las subvenciones a las cuales puede acceder un proyecto de economía circular? (1) Si. (0) No En caso de respuesta afirmativa: (a) ¿Como se considera la cantidad de dinero que ofrece la subvención en relación con las necesidades de financiación del proyecto? (2) Suficiente (1) Parcial (0) Despreciable (b) Posibilidades de conseguir la subvención (2) Altas (1) Normales (0) Bajas

RESULTADOS

Valoración del potencial del proyecto:

Suma las puntuaciones obtenidas y lee la valoración pertinente:

El nivel de preparación tan por parte del ayuntamiento como del polígono o territorio donde se quiere desarrollar el proyecto es muy adecuado. Por lo tanto se recomienda impulsar un proyecto de economía circular. Se prevé un proyecto con éxito.	33 - 25
El nivel de preparación tan por parte del ayuntamiento como del polígono o territorio donde se quiere desarrollar el proyecto es correcto. Por lo tanto se recomienda impulsar un proyecto de economía circular, aunque el proyecto será más exitoso si se trabaja en mejorar los puntos débiles.	20 - 25
El nivel de preparación tan por parte del ayuntamiento como del polígono o territorio donde se quiere desarrollar el proyecto es insuficiente. No se recomienda desarrollar un proyecto de economía circular hasta que no se solucionen los puntos débiles principales.	14 - 20
No se recomienda desarrollar un proyecto de economía circular ya que el nivel de preparación tan por parte del ayuntamiento como del polígono o territorio donde se quiere desarrollar el proyecto es completamente insuficiente.	0 - 14

Cuaderno de trabajo 2. Análisis del territorio

ANÁLISIS DEL TERRITORIO

Comprender los elementos diferenciales del territorio y la experiencia acumulada en economía circular es un paso fundamental antes de iniciar un proyecto de simbiosis industrial.

Elementos del territorio que se podrían poner en valor Pensar en cativos disponibles (bosques, ríos, minas, depuradora...) del territorio	Principales grupos de interés Enumerar aquellos grupos de interés más relevantes

Proyectos identificados en el territorio	Estado del proyecto Ejecutado, En curso, Planificado, Idea	Agentes implicados Ciudadanía, Administración pública, tejido agrario, industrias, servicios, tercer sector, centros de investigación y tecnológicos

Cuaderno de trabajo 3. Gobernanza del proyecto de simbiosis industrial

GOBERNANZA DEL PROYECTO DE SIMBIOSIS INDUSTRIAL

La gobernanza de un proyecto de SI es un tema clave, teniendo en cuenta las necesidades de alinear intereses e implicar diferentes tipos de agentes públicos y privados, económicos y sociales

*¿Qué niveles de gobernanza conviene establecer? ¿Quién debería formar parte?
Enumerar las personas u organizaciones clave que sería deseable que formasen parte de las diferentes comisiones. Identificar también la función o lo que se espera de cada uno.*

Nivel de gobernanza	Función	Persona y cargo
Equipo impulsor		
Facilitadores		
Comisión de seguimiento		

Cuaderno de trabajo 5. Priorización de oportunidades

TABLA DE PRIORIZACIÓN

En base a 6 criterios de valorización se puede priorizar las oportunidades identificadas de cara a saber dónde focalizar los esfuerzos.

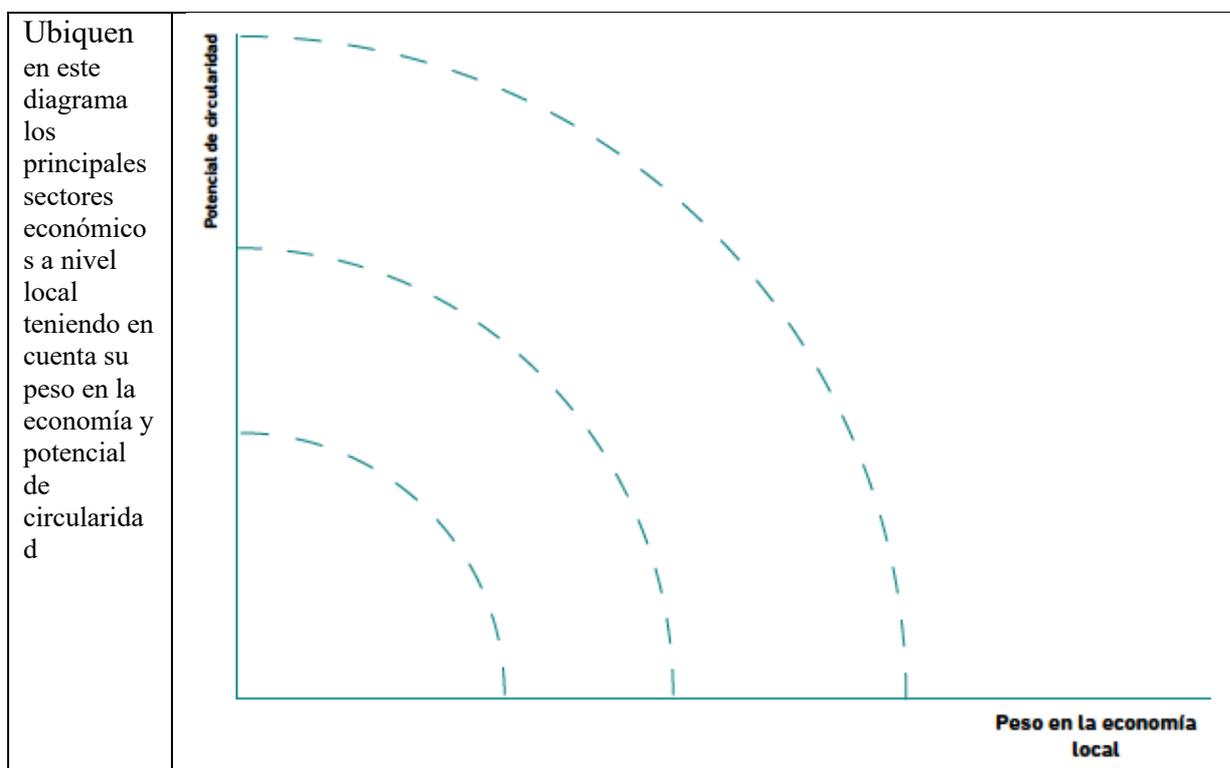
OPORTUNIDAD DETECTADA	VALORACIÓN DE LA OPORTUNIDAD (1 poco-5 mucho)						TOTAL VALOR	PRIORIZACION (si/no)	COMENTARIOS
	Implicación empresas	Num. agentes implicados	Beneficios ambientales	Beneficios sociales	Importancia estratégica	Dificultad implementación (1 difícil)			
OPORTUNIDAD 1	3	5	5	4	5	5	27		Bla
Minidescripción									
OPORTUNIDAD 2	2	3	5	4	5	3	22		
Minidescripción									

Cuaderno de trabajo 6. Selección de sectores prioritarios

SECTORES PRIORITARIOS²

Es necesario focalizar en una serie de sectores teniendo en cuenta criterios económicos y de circularidad, con el fin de orientar los recursos disponibles de facilitación a los ámbitos con un mayor potencial.

¿Qué sectores económicos tienen más peso en la economía local?	Potenciales sectores (SCIAN 2018)
	11. Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza 21. Minería 22. Generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, suministro de agua y de gas natural 23. Construcción 31-33. Industrias manufactureras 43. Comercio al por mayor
¿Qué sectores económicos tienen un mayor potencial de circularidad?	48-49. Transportes, correos y almacenamiento 56. Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos 62. Servicios de salud y de asistencia social 72. Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas



² Guía de Economía Circular y Verde en el mundo local. DIBA 2918

Cuaderno de trabajo76. Estimación del metabolismo

ESTIMACION METABOLISMO³

Disponer de información sobre el consumo de recursos y generación de residuos y emisiones de los sectores económicos pre-seleccionados es un paso necesario para calcular posteriormente los impactos que dichas oportunidades tendrían si implantadas en el territorio.

¿Cuál es el consumo de recursos (materiales y energía) y la generación de residuos de los diferentes sectores (a nivel de subsector)?

Se puede utilizar una escala cuantitativa o cualitativa y añadir diferentes categorías (p.e. consumo de agua, consumo de materiales, generación de residuos, emisiones GEH)

Sector: _____

CONSUMO RECURSOS Y GENERACIÓN RESIDUOS
(en términos relativos por € facturado)

1 2 3 4 5 6 7 8 9
Subsector

³ Guía de Economía Circular y Verde en el mundo local. DIBA 2918

Cuaderno de trabajo 8. Focalización en ámbitos o subsectores estratégicos

FOCALIZACIÓN⁴

La información sobre el potencial económico, el potencial de circularidad, las prioridades políticas y el metabolismo nos permiten orientar la atención a determinados ámbitos o subsectores estratégicos donde se prevé un mayor potencial de simbiosis industrial.

¿Cuáles son los ámbitos o subsectores estratégicos o prioritarios para impulsar la economía circular en el territorio?

Justifica la respuesta teniendo en cuenta la información recopilada sobre el potencial económico, el potencial de circularidad, las prioridades políticas y el metabolismo.

⁴ Guía de Economía Circular y Verde en el mundo local. DIBA 2918

Cuaderno de trabajo 9. Guía de visita de campo

CUESTIONARIO VISITAS DE CAMPO

Este documento es una herramienta de trabajo que pretende facilitar las visitas de campo en el marco de un proyecto de simbiosis industrial.

Cuestionario visitas de campo

1. Datos generales de la empresa:

Nombre			
Número empleados			
Facturación			
Actividad Principal			
¿Pertenece la empresa a algún grupo empresarial?	Si	No	
¿Hay independencia en la toma de decisiones (I+D, compras, Etc.)?	Si	No	
¿La Empresa tiene Relación con otros negocios de la zona? ¿Cuál?			
¿Cual es el diagrama de flujo del proceso productivo? ¿Podría realizar un esbozo?			

2. Compromiso con la Economía circular

¿Se tiene conocimiento sobre lo que es la simbiosis industrial, economía circular, eco-innovación?	Si	No	
¿Existe estrategia de sostenibilidad/economía circular en la empresa?	Si	No	
¿Hasta qué punto está la economía circular considerada por parte del CEO?			
No se menciona	Relevante	Muy relevante	
¿y el equipo directivo?			
No se menciona	Relevante	Muy relevante	
Existen en la empresa:			
¿Índices de circularidad de la empresa?	Si	No	
¿Comunicación interna relacionada con EC?	Si	No	
¿Formación en EC?	Si	No	

3. Sistema Interno

Materias primas principales/críticas:

Materia prima*	Cantidad	Coste	Origen

¿Las materias primas podrían ser locales?	Si	No	
¿Alguna de las materias primas está considerado material escaso?	Si	No	
¿Las materias primas podrían ser renovables?	Si	No	
¿Las materias primas podrían ser recicladas?	Si	No	
¿Se realizan compras bajo alguna estrategia de sostenibilidad?	Si	No	

Consumo de Agua:

¿Que consumo de agua tienen?			
¿Que características debe tener el agua de entrada?			
¿Podrían utilizar agua Regenerada?	Si	No	

Energía eléctrica

Potencia Contratada	
Consumo	
Fuente de energía	
¿Hay alguna iniciativa para el uso de energía renovable? ¿Cual?	
¿Hay alguna iniciativa de generación? ¿Cuál?	
¿Hay alguna iniciativa para monitorizar el consumo? ¿Cual?	

Energía Térmica

Fuente de energía	
Consumo	
¿Hay algún programa de eficiencia? ¿Cual?	

Servicios

¿De que servicios o especialistas externos dispone la empresa? (p.e. tóner impresoras, iluminación, transporte empleados, gestión de la depuradora, etc.)

Residuos:

Tipo de residuo	Cantidad	Gestor	Coste

¿Se conoce el destino o uso que el gestor le da a los residuos? ¿Cuales son?

¿Han pensado alguna vez iniciativas diferentes para hacer con ellos?

¿Podrían proporcionar una imagen y una muestra del residuo? Si No

Agua residual:

Origen	Cantidad	Calidad	Actual gestor	Coste

Calor residual

¿Existen flujos de energía térmica residual?	
¿Dónde se genera esta energía?	
Cual es el vector (Agua/gas/radiación...)	
¿Se ha realizado algún estudio de eficiencia energética?	

Espacio sobrante

¿Existe algún excedente de espacio en la empresa?

¿Se dispone de cubiertas o tejados en desuso?

Logística

¿Existe algún excedente logístico? ¿Cual?

¿Se realiza o se ha estudiado realizar, algún proceso de Logística Inversa? ¿Cual?

Proceso

¿De los recursos de In-put y Out-put, cuales consideras que son los recursos limitantes?

¿Dónde está el punto crítico? *P.e. volatilidad del precio de la energía eléctrica, el transporte del residuo*

¿Cuáles podrían ser mejorables?

¿EL proceso productivo y el producto han sido ideados teniendo en cuenta la minimización en el uso de recursos?

Otros Comentarios

Cuaderno de trabajo 10. Informe de auditoría (acta de reunión)

INFORME DE AUDITORIA

Un informe de auditoría es un acta de la visita a una empresa donde se recogen los datos aportados y se destacan de las principales oportunidades identificadas en las que el proyecto de SI puede ayudar.

INFORME DE AUDITORIA EMPRESA XXX. +. LOGO

DATOS AUDITORIA

Día auditoria:

Asistentes:

Nombre	Cargo	Empresa	Correo
XX	XX	XX	XX
XX	XX	XX	XX
...

DATOS EMPRESA

Nombre empresa		NºId	
Código actividad		Descripción actividd	
Web		Dirección	
Contacto		Correo/telef	

INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

Información general	
Certificaciones ambientales	
Productos y servicios	
Maquinaria a destacar	
Logística y comerciaización	

RECURSOS DE ENTRADA

Principales materias primas / cantidad	
Agua / cantidad	
Energía / tipo, cantidad	

RECURSOS SORTIDA/RECURSOS SOBRAINTS

Residuos	Descripción	Cantidad	Tratamiento
Agua residual	Características	Cantidad	Tratamiento
Calor residual	Tipo de calor		

OPORTUNITATS DETECTADES

Listado de oportunidades	Descripción oportunidades	Pasos a seguir

Cuaderno de trabajo 11. Taller con empresarios

GUIÓN TALLER CON EMPRESAS

Sesiones de 10-30 personas, representantes de empresas con poder de decisión estratégica. Recomendable que traigan muestras de residuos y productos.

OBJETIVOS	<p>Establecer una base compartida entre los participantes sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es la economía circular y la simbiosis industrial? • ¿Por qué es importante para mí, para el territorio? • Ejercicio de aproximación a la simbiosis industrial
AGENDA	<p>Bienvenida. Y recepción de residuos/subproductos</p> <p>Presentaciones de participantes</p> <p>Introducción al proyecto de SI y a los conceptos de EC</p> <p>Ejemplos de sinergias</p> <p>Market place: ¿qué me sobra - qué me falta?</p> <p>Cierre</p>
FINAL	<p>Foto de familia (para redes sociales)</p> <p>Café networking</p>

Cuaderno de trabajo 12. Propuesta de valor

PROPUESTA DE VALOR (plan de negocio)

Profundizar en los aspectos técnicos, económicos y ambientales que ofrezcan valor a las empresas para irar adelante la oportunidad.

TÍTULO DE LA OPORTUNIDAD	
DESCRIPCION GENERAL	
OBJETIVO	
SITUACIÓN ACTUAL Y MOTIVACIÓN	
EMPRESAS/ENTIDADES INVOLUCRADAS	
VIABILIDAD TÉCNICA	
DESCRIPCIÓN técnica	Planificación tareas
MODELO DE ORGANIZACIÓN	¿Quién hace qué?
VIABILIDAD ECONÓMICA	
INVERSIONES NECESARIAS	¿para qué? ¿cuánto? ¿cuándo?
PREVISIÓN INGRESOS	Concepto, ¿Cuánto? ¿Cuándo?
COSTES FIJOS Y VARIABLES	¿Cuáles? ¿Cuándo? ¿Cuánto?
FINANCIACIÓN Y AMORTIZACIÓN	¿Cuándo se recupera la inversión? ¿Cómo se financia?
INDICADORES ECONÓMICOS	Punto de equilibrio, periodo retorno inversión
VIABILIDAD AMBIENTAL	
INVERSIONES NECESARIAS	
PREVISIÓN INGRESOS	
COSTES FIJOS Y VARIABLES	
FINANCIACIÓN Y AMORTIZACIÓN	
INDICADORES ECONÓMICOS	Punto de equilibrio, periodo retorno inversión
VIABILIDAD AMBIENTAL Y SOCIAL	
BALANCE AMBIENTAL DEL PROYECTO	Consumo recursos, generación residuos, energía sobrante...
BALANCE SOCIAL DEL PROYECTO	Generación puestos de trabajo, condiciones trabajadores...

Cuaderno de trabajo 13. Seguimiento de empresas

HOJA DE SEGUIMIENTO DE EMPRESAS

Nº	FECHA	EMPRESAS	DESCRIPCION ACTIVIDAD	OPORTUNIDADES	ACCIONES/SEGUIMIENTO	RESULTADOS
1	dd/mm/aaaa	NOMBRE EMPRESA 1	Descripción	Oportunidad 1	Acciones 1	Resultado 1
				Oportunidad 2	Acciones 2	resultado 2
				Oportunidad 3	Acciones 3	Resultado 3
				Oportunidad 4	Acciones 4	Resultado 4
2	dd/mm/aaaa	NOMBRE EMPRESA 2	Descripción	Oportunidad 1	Acciones 1	Resultado 1
				Oportunidad 2	Acciones 2	resultado 2
				Oportunidad 3	Acciones 3	Resultado 3
				Oportunidad 4	Acciones 4	Resultado 4

Cuaderno de trabajo 14. Indicadores de proyecto

INDICADORES DE UN PROYECTO DE SI

INDICADORES POR SINERGIAS

INDICADOR	SINERGIAS IDENTIFICADAS (en amarillo en marcha)								TOTAL POTENCIAL	
	SINERGIAS 1	SINERGIAS 2	SINERGIAS 3	SINERGIAS 4	SINERGIAS 5	SINERGIAS 6	SINERGIAS 7	SINERGIAS 8		
Indicadores de proceso/resultados										
Nº Empresas participantes									0	X diferentes
Nº Personas participantes										
Nº Sinergias identificadas										
Nº Sinergias desarrolladas										
Nº Empresas vinculadas en sinergias									0	T/año
Índice sinergia desarrollada / identificada									0	T/año
Indicadores ambientales										
Residuos con gestión mejorada (T)									0	T/año
Residuos rderivados de vertedero (T)									0	GW/h/año
Materias primas ahorradas (T)									0	GW/h/año
Residuos peligrosos eliminados (T)										
Agua ahorrada (m3)									0	€/año
Calor ahorrado (GWh/any)									0	€/año
Electricidad ahorrada (GWh/any)									0	€/año
Emisiones CO2 evitadas (T)									0	€/año
Indicadores económicos										
Ahorro coste gestión residuos									0	€/año
Ahorro coste materias primas									0	€/año
Ahorro coste agua									0	€/año
Ahorro coste equipamientos/infraestructura										
Ahorro costes logísticos										
Ingresos por venta de subproductos										
Ingresos por venta de nuevos productos/servicios										
Ingresos por venta de energía										
Total beneficios económicos										
Índice beneficios económicos totales/inversión total proyecto										
Indicadores tecnológicos/logísticos										
Nº Instalaciones y espacios compartidos										
Nº Servicios compartidos										
Indicadores sociales										
Puestos de trabajo creados										
Formación impartida (pax formadas)										
Interés social (NºVisites web, impacto medios, etc.)										
Empreses participantes	Empresa 1 Empresa 2	Empresa 3 Empres 4	Empresa 1 Empresa 2 Empresa 5 Empresa 6	Empresa 7 Empresa 8	etc.					

INDICADORES POR PROYECYO

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
Indicadores de proceso/resultados				
Nº Empresas participantes				
Nº Personas participantes				
Nº Sinergias identificadas				
Nº Sinergias desarrolladas				
Nº Empresas vinculadas en sinergias				
Índice sinergia desarrollada / identificada				
Indicadores ambientales				
Residuos con gestión mejorada (T)				
Residuos rderivados de vertedero (T)				
Materias primas ahorradas (T)				
Residuos peligrosos eliminados (T)				
Agua ahorrada (m3)				
Calor ahorrado (GWh/any)				
Electricidad ahorrada (GWh/any)				
Emisiones CO2 evitadas (T)				
Indicadores económicos				
Ahorro coste gestión residuos				
Ahorro coste materias primas				
Ahorro coste agua				
Ahorro coste equipamientos/infraestructura				
Ahorro costes logísticos				
Ingresos por venta de subproductos				
Ingresos por venta de nuevos productos/servicios				
Ingresos por venta de energía				
Total beneficios económicos				
Índice beneficios económicos totales/inversión total proyecto				
Indicadores tecnológicos/logísticos				
Nº Instalaciones y espacios compartidos				
Nº Servicios compartidos				
Indicadores sociales				
Puestos de trabajo creados				
Formación impartida (pax formadas)				
Interés social (NºVisites web, impacto medios, etc.)				