



Escuela de Negocios

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS

Circutech

Gestión y tratamiento de Residuos Eléctricos y
Electrónicos (RAEE)

Macarena Fernández Bedini

Gabriel Berger

Fecha: 03/09/2024

INDICE

AGRADECIMIENTOS	2
INTRODUCCIÓN	3
RESUMEN EJECUTIVO	4
MARCOS CONCEPTUALES Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA ELABORAR EL DOCUMENTO	6
I. El Cliente	9
II. La propuesta de valor	15
III. Product market fit	18
IV. Tamaño de la oportunidad, competencia, contexto e industria	21
Tamaño de la oportunidad	21
TAM (Total Addressable Market)	21
Competencia.....	23
Contexto	26
Industria.....	30
V. Modelo de negocio	34
VI. Go To Market Plan	41
VII. Recursos, procesos y plan operativo del negocio	45
VIII. Implementación del negocio.....	49
IX. Equipo emprendedor, estructura directiva.....	52
Equipo emprendedor	52
Estructura directiva	53
X. Resultados económicos-financieros y requerimientos de inversión	54
Contexto macro y microeconómico.....	54
Modelo de generación de beneficios Requerimientos de inversión y financiamiento.....	55
XI. Impacto social y ambiental	63
Viabilidad financiera del negocio	65
Principales riesgos y estrategias de cobertura asociadas	67
Aspectos legales y regulatorios	69
XII. Fuentes y Bibliografía	70
XIII. Anexos.....	¡Error! Marcador no definido.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que me han apoyado durante la realización de esta tesis y a lo largo de mi formación académica.

En primer lugar, a mis padres, por su apoyo constante y por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. A mis hermanas, por ser mi inspiración diaria y por estar siempre a mi lado en cada paso del camino. A mi novio, por su paciencia, comprensión y por creer en mí.

A la Universidad de San Andrés, por brindarme una educación de excelencia y por el entorno académico que me permitió crecer tanto profesional como personalmente. A mis profesores, mi tutor y mis compañeros, quienes con sus enseñanzas y compañerismo han sido fundamentales en mi desarrollo a lo largo de este proceso.

Finalmente, agradezco a todos aquellos que, de una u otra forma, han contribuido a la culminación de esta etapa. Gracias por estar ahí, por sus palabras de aliento y por compartir conmigo este camino.

Universidad de
San Andrés

INTRODUCCIÓN

La gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) representa uno de los desafíos ambientales más importantes en la actualidad, especialmente en Argentina, donde se generan aproximadamente 465.000 toneladas anuales de estos residuos, pero solo un 3% se gestiona adecuadamente¹. Este trabajo final de graduación se centra en Circutech, una empresa que busca abordar esta problemática en la provincia de Buenos Aires mediante la implementación de un sistema integral de recolección, tratamiento y reciclaje de RAEE. Circutech se posiciona en el mercado con un enfoque en la economía circular, ofreciendo soluciones tanto a grandes empresas generadoras de residuos electrónicos como a compradores de materias primas recicladas.

La propuesta de valor de Circutech no solo apunta a reducir la cantidad de residuos electrónicos que terminan en vertederos, sino también a transformar estos residuos en recursos valiosos que puedan reintroducirse en la cadena productiva. Al mismo tiempo, la empresa se enfoca en la creación de empleo verde y la colaboración con ONGs y gobiernos locales para fomentar la concientización ambiental y promover prácticas sostenibles.

Este trabajo explora la viabilidad de la implementación de Circutech, analizando el contexto económico, social y ambiental, así como las estrategias necesarias para ingresar y consolidarse en un mercado emergente de reciclaje en Argentina. También se abordan las proyecciones financieras, los riesgos asociados y las oportunidades que este modelo de negocio puede ofrecer en un entorno cada vez más orientado hacia la sostenibilidad.

¹ https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual_raee.pdf, s.f

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto Circutech surge en respuesta a la creciente necesidad de gestionar de manera eficiente los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en la provincia de Buenos Aires, Argentina. Con más de 465.000 toneladas de RAEE generadas anualmente en el país y solo un 3% gestionado de manera adecuada, existe una oportunidad significativa para intervenir en este sector. Circutech ofrece una solución integral que combina la recolección, tratamiento y reciclaje de RAEE, transformando estos residuos en materias primas recicladas de alta calidad, listas para ser reintroducidas en procesos productivos.

El segmento objetivo de Circutech incluye a grandes empresas generadoras de residuos electrónicos y a grandes compradores sostenibles que buscan incorporar materiales reciclados en sus cadenas de suministro. Nuestra propuesta se diferencia por ofrecer servicios personalizados que aseguran el cumplimiento normativo y promueven la responsabilidad ambiental, al mismo tiempo que optimizan costos y reducen la huella de carbono de las empresas.

El equipo emprendedor está compuesto por profesionales con amplia experiencia en ingeniería industrial, finanzas y gestión de proyectos sustentables, comprometidos con la innovación y la sostenibilidad. Este equipo multidisciplinario es clave para garantizar la implementación exitosa del proyecto y su adaptación a las necesidades del mercado.

Desde el punto de vista financiero, Circutech presenta una oportunidad de negocio altamente rentable, con proyecciones de ingresos sólidos y un retorno atractivo para los inversores. La inversión inicial se destina principalmente a la adquisición de maquinaria, infraestructura y desarrollo de tecnología para el reciclaje, con un retorno de inversión previsto en un plazo de cinco años. Además, el proyecto tiene un fuerte componente social y ambiental, contribuyendo a la creación de empleos verdes y a la mitigación del impacto ambiental asociado con los RAEE.

Circutech proyecta aumentar en un 20% la participación de mujeres en puestos de liderazgo y asegurar que al menos el 10% de su fuerza laboral provenga de grupos sub-representados en los próximos cinco años. En cuanto al impacto

ambiental, se espera recuperar más del 80% de los materiales reciclables de los RAEE procesados y garantizar que el 100% de los residuos peligrosos sean gestionados de manera segura y conforme a las normativas ambientales.

Las sinergias entre Circutech y otras empresas e instituciones del sector permitirán fortalecer la cadena de valor, optimizando la recolección y el reciclaje de residuos electrónicos y maximizando el impacto positivo del proyecto. Circutech se posiciona como un actor clave en la transición hacia una economía circular en Argentina, con un modelo de negocio que no solo es rentable, sino también socialmente responsable y ambientalmente sostenible.



Universidad de
San Andrés

MARCOS CONCEPTUALES Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA ELABORAR EL DOCUMENTO

En la elaboración de este trabajo final de graduación, se han empleado una serie de marcos conceptuales y herramientas metodológicas que han permitido desarrollar, testear y validar la idea de negocio de Circutech en el contexto de la gestión de RAEE en la provincia de Buenos Aires.

El proceso de investigación comenzó con un análisis exploratorio del mercado de RAEE en Argentina, enfocándose en la provincia de Buenos Aires. Se realizaron revisiones bibliográficas y consultas a fuentes secundarias, incluyendo informes del sector², estudios académicos y documentos gubernamentales³, para comprender el tamaño de la oportunidad y la necesidad existente en el mercado.

Además, se llevaron a cabo entrevistas y encuestas con actores clave del sector, como empresas generadoras de residuos electrónicos, compradores de materias primas recicladas y expertos en sostenibilidad. Estas entrevistas que se realizaron de manera virtual permitieron obtener información cualitativa valiosa sobre las expectativas y demandas del mercado, así como sobre las barreras y oportunidades percibidas.

Respecto a la validación de la idea de negocio se realizó un análisis de viabilidad financiera para proyectar la rentabilidad del negocio, considerando diferentes escenarios de crecimiento y fluctuaciones en los costos de operación y precios de venta de las materias primas recicladas.

El desarrollo del negocio de Circutech se sustentó en varios marcos conceptuales clave.

El proyecto se basa en los principios de la economía circular, que busca mantener los recursos en uso el mayor tiempo posible, extrayendo el máximo

² https://www.unido.org/sites/default/files/files/2022-01/REM_LATAM_2021_ESP_Final_dec_10.pdf

³ <https://news.sap.com/latinamerica/files/2022/04/04/Sustainability-Study-II-Main-Report-SPA.pdf>

valor de los productos y materiales antes de recuperarlos y regenerarlos al final de su vida útil.

Se utilizó el modelo de negocio de triple impacto para asegurar que el negocio de Circutech no solo sea financieramente viable, sino que también tenga un impacto positivo en el medio ambiente y la sociedad.

La herramienta de gestión clave utilizada fue el Business Model Canvas⁴, que permitió visualizar en una sola página los recursos necesarios para llevar a cabo la propuesta de valor, al tiempo que ayudó a identificar los aspectos críticos del proceso. Esta herramienta se organiza en 9 bloques que, en su parte derecha, se enfocan en cómo se construye y captura valor, y en cómo se generan ingresos, mientras que en el lado izquierdo se detalla la operación de la propuesta de valor, evaluando la viabilidad del modelo de negocio.

Para profundizar la comprensión del comportamiento de los clientes se utilizó el mapa de empatía⁵ se centró en comprender la situación desde la perspectiva de un segmento específico de clientes, identificando sus objetivos, necesidades de beneficios y desafíos. Se exploraron profundamente los aspectos emocionales, las percepciones y las soluciones que podrían ser más efectivas para satisfacer sus expectativas y resolver sus problemas.

Las 5 fuerzas de Porter⁶ se utilizaron para evaluar la estructura competitiva del sector de RAEE y entender las dinámicas de poder entre los actores clave, lo que ayudó a diseñar estrategias para posicionar a Circutech de manera efectiva en el mercado.

Para analizar el entorno en el que operará el proyecto, se llevó a cabo un análisis PESTEL⁷, una herramienta que permite comprender el contexto general y evaluar factores más allá de los límites de la industria. Este análisis abarca seis dimensiones clave: política, economía, sociocultura, tecnología, ecología y

⁴ Osterwalder, Alexander, y Yves Pigneur. 2010. Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. Wiley.

⁵ Gray, Dave, Sunni Brown, y James Macanufo. 2010. Gamestorming: A Playbook for Innovators, Rulebreakers, and Changemakers. O'Reilly Media.

⁶ Porter, M. E. (2008). The five competitive forces that shape strategy. Harvard business review

⁷ Aguilar, F (1967). Scanning the Business Environment

aspectos legales, proporcionando una visión integral de las oportunidades y desafíos que podrían afectar el negocio.

En resumen, la metodología aplicada en este trabajo permitió no solo desarrollar una idea de negocio innovadora, sino también validar su viabilidad y potencial de crecimiento, apoyándose en marcos conceptuales robustos y herramientas analíticas precisas.



Universidad de
San Andrés

I. El Cliente

Argentina enfrenta un gran desafío respecto al manejo de residuos electrónicos (RAEE). Con una acumulación anual de aproximadamente 465.000 toneladas, (esto se traduce en que cada ciudadano argentino descarta aproximadamente 10.3 kilos de RAEE al año, una cifra que ha experimentado un aumento del 25% en los últimos dos años y que supera el promedio de América del Sur)⁸ la mayoría de estos desechos carece de un manejo adecuado, lo que representa una amenaza ambiental creciente. Esta realidad plantea interrogantes cruciales sobre el destino de los dispositivos electrónicos obsoletos y la responsabilidad de las empresas en la gestión de los mismos.

En un escenario donde la tecnología avanza a pasos agigantados, la obsolescencia de los dispositivos electrónicos es inevitable. Sin embargo, lo que resulta preocupante es el destino de estos dispositivos una vez que dejan de ser útiles.

Para tomar real dimensión de la situación basta con conocer que en Argentina el 97%⁹ de los RAEE no se tratan adecuadamente.

En un panorama global donde la conciencia ambiental se encuentra en constante crecimiento, especialmente entre las generaciones más jóvenes, la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental se posicionan como pilares fundamentales para cualquier empresa que busque un futuro próspero. Una encuesta publicada por KPMG respecto a los cambios en el comportamiento de los consumidores reveló que “el propósito de la marca se está convirtiendo en un factor real para los consumidores”.¹⁰ Según esta encuesta, los compradores de la Generación Z consideran importante la responsabilidad social y la sostenibilidad al momento de la decisión de compra. Es crucial que las empresas reconozcan su papel en la gestión de los residuos electrónicos y adopten prácticas más responsables, no solo para preservar el medio ambiente, sino también para mantener la lealtad de sus clientes. Ser una empresa sustentable

⁸ https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual_raee.pdf, s.f

⁹ https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual_raee.pdf, s.f

¹⁰ <https://kpmg.com/ar/es/home/insights/2023/05/tendencias-del-nuevo-perfil-del-consumidor.html>, 2023

no solo es una opción ética, sino también una estrategia inteligente para asegurar la viabilidad a largo plazo y la conexión con una base de consumidores cada vez más consciente y exigente. Ya que el 60% de los RAEE son generados por la industria¹¹.

La falta de una gestión adecuada de los residuos electrónicos no solo constituye una amenaza para el medio ambiente, sino también una oportunidad desaprovechada en términos de recuperación de materiales valiosos y la creación de empleo en el sector del reciclaje. Muchas empresas utilizan materia prima reciclada en sus procesos, lo que demuestra el potencial económico y medioambiental de esta práctica. Además, el impacto económico y social derivado de la acumulación descontrolada de residuos electrónicos es considerable y requiere una atención urgente. En este contexto, surge la necesidad de explorar nuevas estrategias que fomenten una mayor responsabilidad corporativa en la gestión de los residuos electrónicos.

Circutech es un negocio B2B donde los clientes se segmentan en 3 tipos:

- Grandes empresas; que necesitan servicio de retiro de sus desechos electrónicos
- Grandes compradores sostenibles; empresas compradoras de materia prima reciclada
- Pequeños compradores sostenibles; personas compradoras de productos refuncionalizados

A continuación, describo los segmentos que seleccione como target para este proyecto:

Grandes empresas

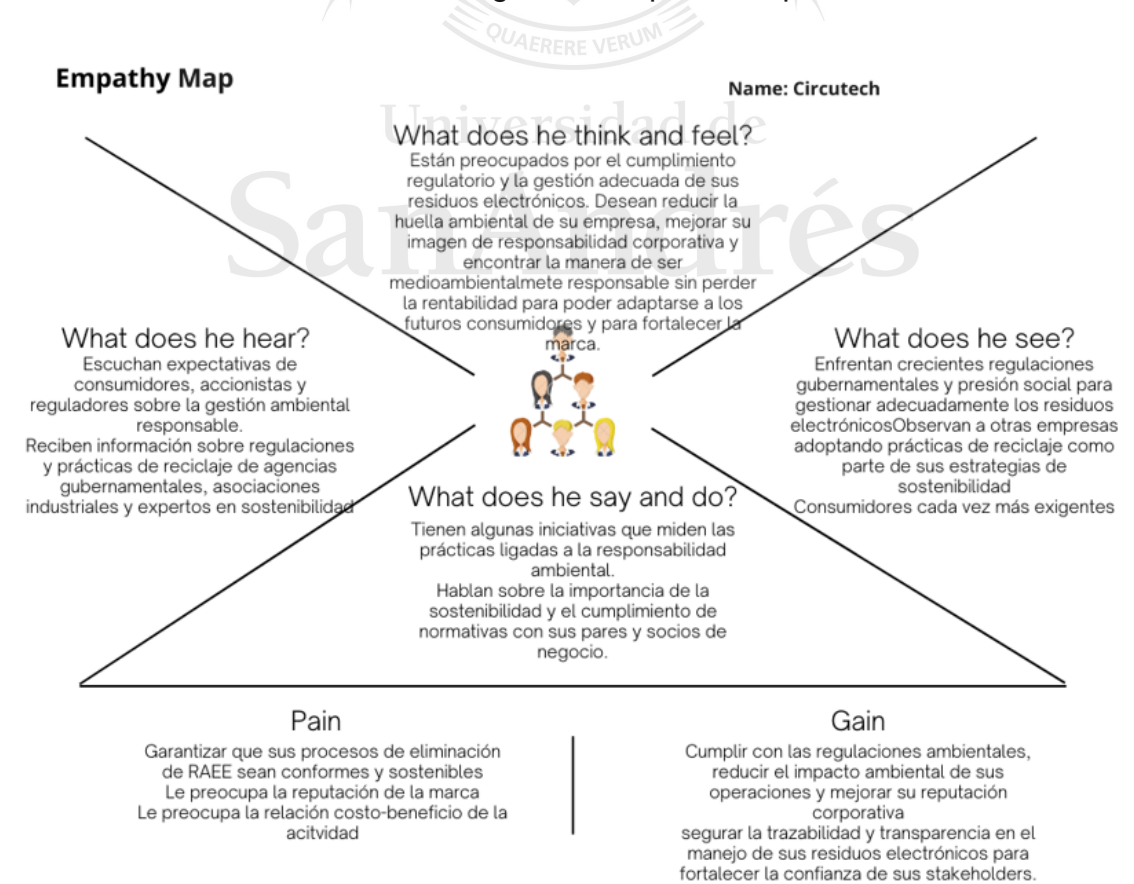
Las grandes empresas, se caracterizan por generar un volumen significativo de residuos electrónicos y a su vez no descuidar su enfoque hacia la eficiencia operativa y la maximización de beneficios. Estas empresas, que suelen ser grandes corporaciones con una amplia operación, enfrentan el desafío constante

¹¹ Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en Argentina y en el AMBA. Panorama y perspectiva de cara a una política de economía circular, 2020, Mesa Pablo Edgardo

de gestionar sus residuos de manera segura y rentable. Aunque la sostenibilidad ambiental puede considerarse un aspecto secundario, estas organizaciones primordialmente buscan soluciones que les permitan cumplir con las regulaciones pertinentes y evitar riesgos ambientales.

El principal objetivo de estas empresas es deshacerse de sus residuos electrónicos de manera segura y minimizando costos. Para ello, enfrentan diversas preocupaciones, entre las que se incluyen la disposición adecuada de los residuos, el riesgo de posibles multas regulatorias por un manejo inadecuado y la necesidad de encontrar soluciones eficientes y confiables para la gestión de sus desechos. Estas preocupaciones reflejan su búsqueda constante de soluciones que les permitan cumplir con sus obligaciones legales y reducir cualquier impacto negativo en el medio ambiente.

Para comprender e identificar las expectativas y preocupaciones de este segmento, y asegurarnos de que el enfoque de la empresa esté alineado con las demandas del mercado, contribuyendo eficazmente a la sostenibilidad y la economía circular, se elaboró el siguiente mapa de empatía.



Grandes compradores sostenibles

Las empresas compradoras de materia prima reciclada son conscientes de su responsabilidad ambiental y ya tienen generado en su cultura el compromiso con la sostenibilidad, es decir valoran la incorporación de prácticas responsables en sus procesos de producción.

Son empresas que pertenecen a diversos sectores industriales, incluyendo la manufactura de productos electrónicos, la construcción, la industria automotriz, la industria alimenticia, entre otras. Su diversidad refleja la creciente conciencia ambiental en múltiples áreas de la economía.

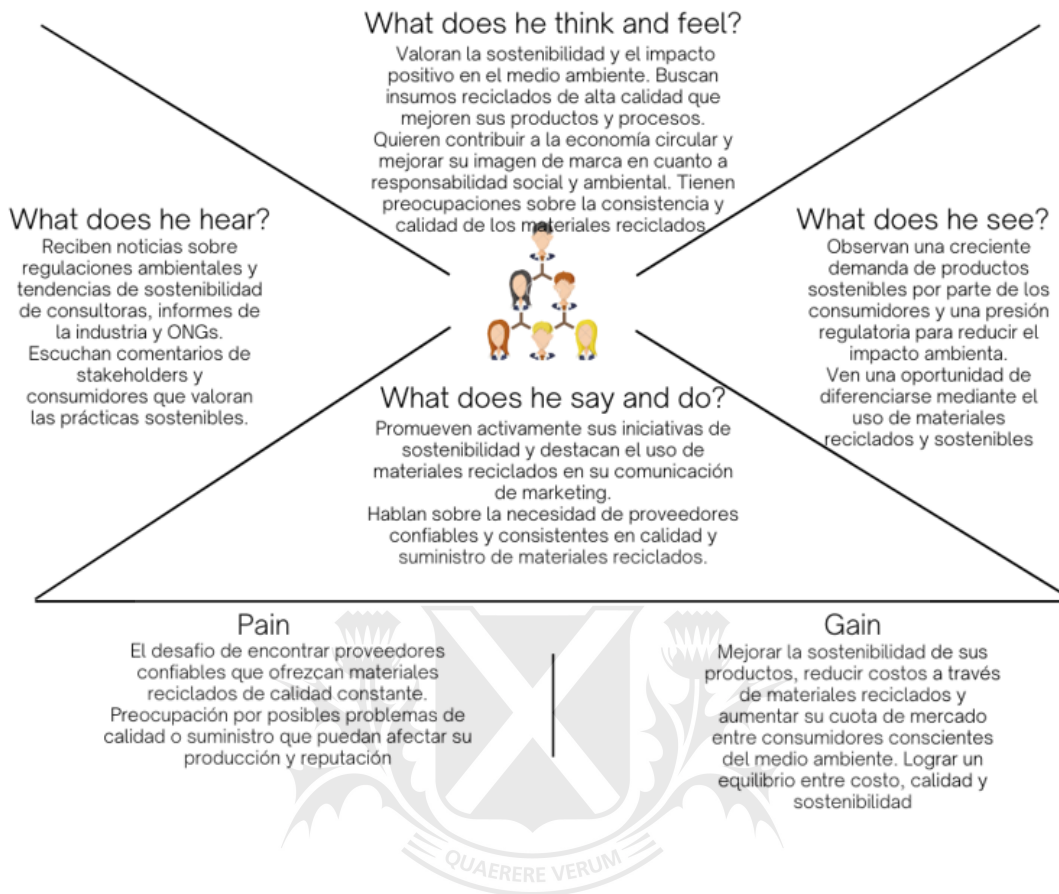
Estas empresas buscan proveedores confiables de materia prima reciclada de alta calidad. El objetivo fundamental de estas empresas es obtener materia prima reciclada para sus procesos de fabricación, garantizando al mismo tiempo que cumpla con los estándares de calidad y sostenibilidad establecidos. Sin embargo, a pesar de su compromiso con la sostenibilidad, estas empresas pueden enfrentar preocupaciones, como la disponibilidad y consistencia de la materia prima reciclada, la calidad del material y la confiabilidad de los proveedores.

A pesar de estos desafíos, estas empresas también experimentan importantes beneficios al optar por materia prima reciclada. Esto incluye una reducción de costos en materias primas, una mejora de la imagen de marca como empresa comprometida con la sostenibilidad y el cumplimiento de objetivos de responsabilidad corporativa. Es decir, las empresas compradoras de materia prima reciclada representan un segmento empresarial que busca equilibrar la eficiencia operativa con la responsabilidad ambiental, contribuyendo así al desarrollo de una economía más sostenible.

Para comprender e identificar las expectativas y preocupaciones de este segmento, y asegurarnos de que el enfoque de la empresa esté alineado con las demandas del mercado, contribuyendo eficazmente a la sostenibilidad y la economía circular, se elaboró el siguiente mapa de empatía.

Empathy Map

Name: Circutech



Estos dos segmentos se seleccionaron debido a su relevancia y potencial impacto en el negocio de reciclaje de residuos electrónicos. Las grandes empresas que necesitan servicio de retiro de sus desechos electrónicos representan una fuente crucial de materia prima para nuestro proceso de reciclaje, mientras que las empresas compradoras de materia prima reciclada son nuestros principales clientes y socios comerciales.

Al dirigirnos a estos segmentos, es posible maximizar tanto la capacidad de adquisición de materiales como las oportunidades de venta, asegurando así el éxito y la sostenibilidad del negocio a largo plazo. Además, al satisfacer las necesidades y preocupaciones específicas de estos segmentos, es viable construir relaciones sólidas y duraderas basadas en la confianza y la satisfacción mutua.

El proceso de validación de los clientes consistió en entrevistas a referentes del sector de reciclaje de RAEE como a gerentes y jefes del sector industrial (Anexo 1). Tras analizar las respuestas obtenidas, se logró una comprensión más

profunda de las percepciones de los entrevistados, revelando que todas las empresas entrevistadas han implementado KPIs para monitorear sus iniciativas de sostenibilidad, con un enfoque creciente en mejorar la efectividad de este seguimiento. La entrega de certificados que validen la correcta disposición de los RAEE lo consideran fundamental para externalizar la gestión de estos residuos. A pesar de la falta de controles estatales específicos para garantizar la disposición adecuada de los RAEE, todas las empresas mostraron un compromiso cada vez mayor con la sostenibilidad y la gestión responsable de estos residuos. Asimismo, todas las empresas entrevistadas manifestaron su disposición a comprar materias primas recicladas, reforzando su apoyo a prácticas sostenibles y a la economía circular.

También se elaboró un MVP que consistió en un video que simulaba la experiencia de compra al operar con nosotros. Este video fue enviado por correo electrónico a los responsables de la gestión de RAEE en grandes empresas. Después de ver el video, los destinatarios completaron una encuesta sobre la importancia que sus empresas otorgan a la correcta gestión de RAEE y el valor que asignan a la emisión de certificados por parte de la empresa proveedora. (Anexo 2). Como conclusión, se identificaron varios puntos clave; la gestión de RAEE es un desafío significativo para las empresas, reflejado en que el 50% de las respuestas valoraron con más de 8 la importancia del reciclado de estos residuos. Además, todas las empresas coinciden en que los certificados emitidos deben contar con el respaldo del Ministerio de Medio Ambiente y subrayan la relevancia de recibir una hoja de trazabilidad detallada que incluya los RAEE retirados.

Considerando los hallazgos de las entrevistas y la encuesta realizada, además de los datos proporcionados por un estudio¹², se identificó que en Argentina, los principales factores que motivan la implementación de una estrategia de sostenibilidad son la reputación empresarial, el compromiso de la junta directiva y las exigencias de los clientes. Con base en esta información, se desarrollaron los mapas de empatía para profundizar en la comprensión de estas motivaciones.

¹² <https://news.sap.com/latinamerica/files/2022/04/04/Sustainability-Study-II-Main-Report-SPA.pdf>

II. La propuesta de valor

La propuesta de valor para el cliente “Grandes empresas” es:

Para las grandes empresas que enfrentan el doble desafío de maximizar la rentabilidad de sus operaciones y cumplir con sus compromisos ambientales, hemos creado un servicio que simplifica la gestión responsable de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). Con nuestra solución, las empresas pueden cumplir con las regulaciones ambientales vigentes de manera eficiente y transparente, asegurando una disposición adecuada de los RAEE y contribuyendo activamente a la protección del medio ambiente.

Y para el cliente “Grandes compradores sustentables” la propuesta de valor es:

Para los grandes compradores de materia prima comprometidos con la sostenibilidad que están buscando acceso a materia prima reciclada de alta calidad, cumpliendo con los más altos estándares de sostenibilidad y calidad. Garantizamos una oferta confiable y consistente de materiales reciclados para sus procesos de fabricación, lo que les permite reducir costos y mejorar su impacto ambiental.

La propuesta de valor se sustenta en dos pilares esenciales que abordan de manera integral la problemática de los residuos electrónicos: la prestación de servicios de retiro y la venta de materia prima reciclada.

En primer lugar, se ofrece un servicio de retiro de residuos electrónicos, adaptado a las necesidades de cada cliente y cuyo costo se ajusta en función de la cantidad de kilogramos recolectados en cada visita. Además, nos comprometemos a proporcionar un certificado que garantiza el correcto tratamiento de estos residuos, cumpliendo así con los más altos estándares de calidad y seguridad ambiental.

En segundo lugar, la venta de la materia prima reciclada constituye otra fuente de ingresos para el negocio, al proporcionar un recurso valioso para diversas

industrias. Este proceso no solo contribuye a reducir la demanda de recursos naturales, sino que también minimiza el impacto ambiental asociado con la extracción y producción de nuevos materiales.

Con un firme compromiso hacia el medio ambiente y la responsabilidad social, aspiramos a generar un impacto positivo y sostenible en el ámbito empresarial y más allá. Nuestra visión es impulsar una transformación hacia una gestión más eficiente de los residuos electrónicos, promoviendo prácticas empresariales responsables y contribuyendo al bienestar de la sociedad en su conjunto.

El servicio opera de puerta a puerta, comenzando con la solicitud de recolección por parte de la empresa contratante a Circutech. La recolección se cotiza según el peso de los residuos a desechar. Una vez aceptada la cotización, un vehículo especializado recogerá los RAEE directamente en la puerta del cliente. Durante esta recolección, se entregará un informe detallado de cada aparato retirado, junto con un certificado de trazabilidad con tecnología blockchain que asegura la correcta gestión conforme a la normativa provincial vigente.

La propuesta de valor se distingue por ofrecer un enfoque diferenciado en la gestión de residuos electrónicos, centrado en la entrega de certificados de garantía en cada etapa del proceso. En particular, nos destacamos por la capacidad para proporcionar un certificado donde aseguramos la correcta disposición final de los residuos. Para que Circutech pueda legalmente entregar un certificado de disposición final a las grandes empresas a las que les compra los RAEE, debe inscribirse y certificarse como gestor de RAEE en el registro de la provincia de Buenos Aires, cumpliendo con los requisitos establecidos por el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS). Esto incluye la presentación de documentación que demuestre su capacidad técnica y operativa para el manejo seguro y sostenible de los RAEE, obteniendo la certificación conforme a las normas, como la Resolución N° 269/2019 y su complementaria N° 149/22. Una vez certificada, Circutech puede emitir un manifiesto de recepción al recibir los RAEE, realizar el tratamiento y disposición final de los residuos según los procedimientos aprobados, y emitir un certificado de disposición final que detalle la cantidad de residuos tratados, los métodos de disposición utilizados y la fecha del tratamiento. Este certificado asegura que los

RAEE han sido gestionados adecuadamente y conforme a las normativas vigentes, proporcionando a las empresas generadoras la garantía de cumplimiento normativo y manejo responsable de sus residuos¹³.

Este certificado no solo valida la recolección eficiente y segura de los desechos, sino que también asegura a los clientes que sus residuos están siendo manejados de manera responsable. Además, se garantiza la eliminación segura de cualquier información contenida en los dispositivos, protegiendo la confidencialidad de los clientes. Al llegar a la planta, los RAEE se someten a un meticuloso proceso de separación de componentes electrónicos, como pantallas, baterías y placas de circuito impreso. Estos componentes son reutilizados o reciclados, reduciendo significativamente el impacto ambiental y promoviendo la economía circular.



Universidad de
San Andrés

¹³ <https://progeas.com.ar/>; <https://residuoselectronicosal.org/argentina/>;

III. Product market fit

Para describir el product market fit es necesario centrarse en cómo la propuesta de valor aborda las necesidades y preocupaciones específicas de los clientes identificados.

El servicio se encuentra perfectamente alineado con las necesidades y expectativas de los clientes "Grandes empresas" y "Grandes compradores sostenibles". Estos segmentos empresariales enfrentan desafíos únicos en relación con la gestión de residuos electrónicos y la adquisición de materia prima reciclada. La propuesta de valor está diseñada específicamente para abordar estas preocupaciones de manera integral.

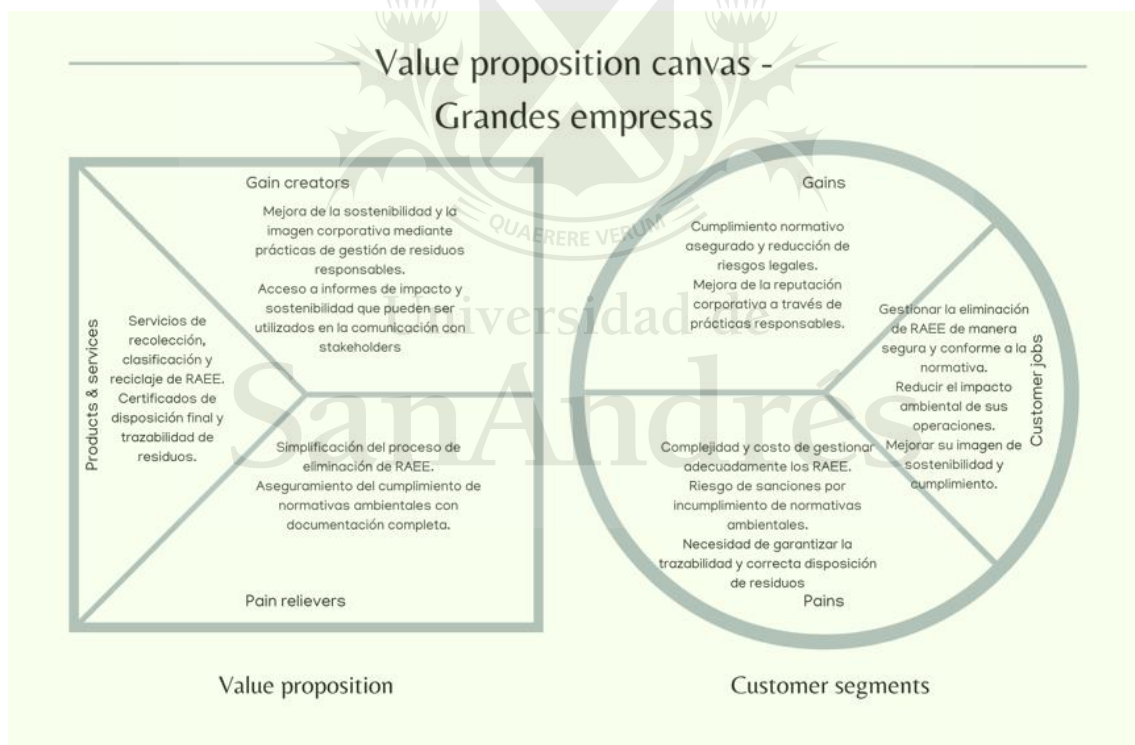
Para las "Grandes empresas", se ofrece un servicio de retiro de residuos electrónicos que se adapta a sus necesidades operativas y presupuestarias. La capacidad para proporcionar certificados de garantía durante la recolección de los residuos no solo asegura la conformidad con las regulaciones ambientales, sino que también brinda tranquilidad a los clientes en cuanto a la gestión responsable de sus desechos. Esto resuelve sus preocupaciones sobre la disposición adecuada de los residuos, el cumplimiento normativo y la minimización de los riesgos ambientales, al tiempo que les permite centrarse en sus operaciones principales con la certeza de que sus residuos electrónicos están siendo manejados de manera segura y eficiente.

Para los "Grandes compradores sostenibles", proporcionamos una fuente confiable de materia prima reciclada de alta calidad. La oferta de productos reacondicionados garantiza la disponibilidad constante de material reciclado para sus procesos de fabricación, cumpliendo con los estándares de calidad y sostenibilidad establecidos. Al optar por nuestra materia prima reciclada, estas empresas pueden reducir costos, mejorar su imagen de marca como organizaciones comprometidas con la sostenibilidad y cumplir con sus objetivos de responsabilidad corporativa. La propuesta de valor aborda sus preocupaciones sobre la disponibilidad y consistencia del material reciclado, la calidad del mismo y la confiabilidad de los proveedores, asegurando una relación comercial sólida y mutuamente beneficiosa.

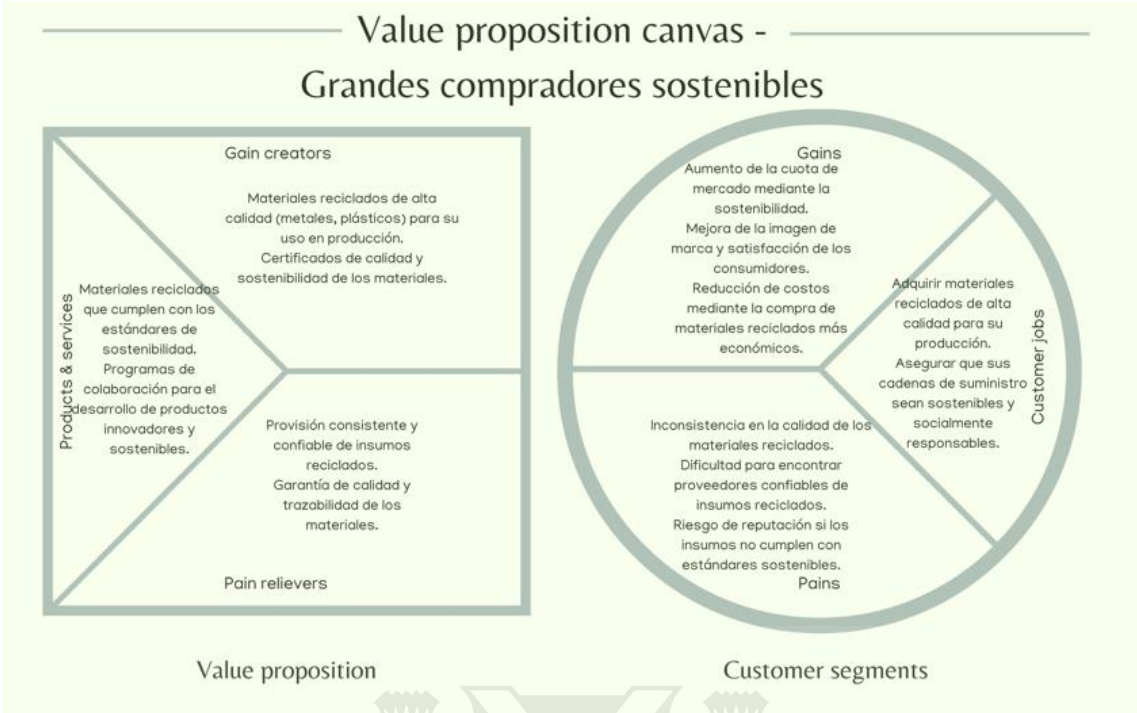
En resumen, el servicio ofrecido se adapta a las necesidades y expectativas de los clientes "Grandes empresas" y "Grandes compradores sostenibles", proporcionando soluciones efectivas y confiables para la gestión de residuos electrónicos y la adquisición de materia prima reciclada. Al abordar sus preocupaciones específicas y ofrecer beneficios tangibles, estamos posicionados para capturar y mantener una participación significativa en estos segmentos de mercado en crecimiento, garantizando así nuestro éxito y sostenibilidad a largo plazo.

Se elaboraron dos VPC (value proposition canvas) para identificar las necesidades específicas de cada segmento de clientes y adaptar la oferta de Circutech a estas necesidades.

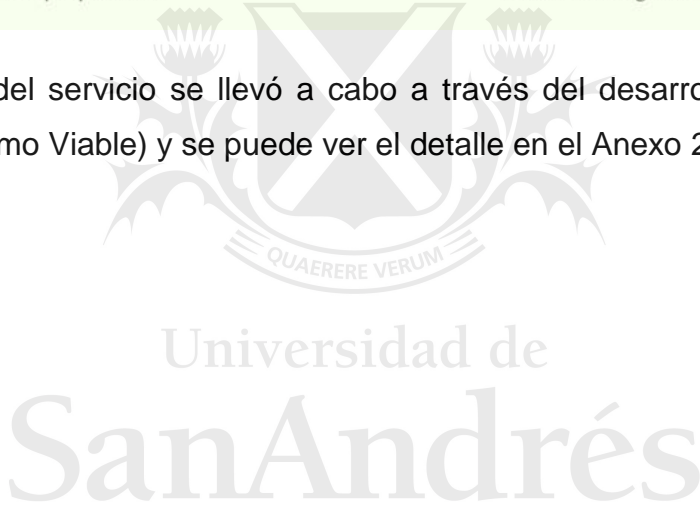
VPC para Grandes empresas:



VPC para Grandes compradores sostenibles:



La validación del servicio se llevó a cabo a través del desarrollo de un MVP (Producto Mínimo Viable) y se puede ver el detalle en el Anexo 2.



IV. Tamaño de la oportunidad, competencia, contexto e industria

El tamaño de la oportunidad se refiere a la magnitud del mercado potencial que puede ser alcanzado por un producto o servicio. En este caso, la oportunidad se presenta en la gestión de residuos electrónicos en Argentina y específicamente al tratamiento para el reciclaje de los mismos. Con una generación anual de 465.000 toneladas de RAEE, y considerando que solo el 3% recibe el tratamiento adecuado, se evidencia un mercado potencial considerablemente grande para la gestión y tratamiento adecuados de estos residuos. Además, el hecho de que el 40% de estos residuos provengan de la provincia de Buenos Aires destaca la relevancia y la urgencia de abordar esta problemática en esta área geográfica específica.

Tamaño de la oportunidad

TAM (Total Addressable Market)

En este caso, el TAM se refiere al total del mercado de gestión y tratamiento de residuos electrónicos en Argentina. Dado que el TAM incluye todos los clientes que podrían estar interesados en el producto o servicio, teniendo en cuenta que el 40% de los RAEE son generados en la provincia de Buenos Aires y la densidad poblacional¹⁴, de las 465.000 toneladas anuales totales generadas en el país, 186.000 toneladas es el TAM que expresado en dólares el valor es de u\$ 66.300.000.

SAM (Serviceable Addressable Market)

El SAM se refiere al segmento del mercado que es accesible y que podemos atender con nuestros recursos y capacidades. Considerando que el 60% de los residuos electrónicos son generados por la industria¹⁵, el SAM sería aproximadamente de 111.600 toneladas de residuos electrónicos al año que

¹⁴ Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022, Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), Buenos Aires, Enero 2023,

¹⁵ Mesa, Pablo Edgardo, "Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en Argentina y en el AMBA. Panorama y perspectiva de cara a una política de economía circular", Revista Iberoamericana de Derecho Ambiental y Recursos Naturales - Número 37 - octubre 2020
https://latam.lejister.com/articulos.php?Hash=a300fea928875415a4162b5563416fec&hash_t=e2dc654d8d1115e3c03de34f113c0e6e

expresado en dólares da un valor de u\$ 39.800.000, lo que representa el segmento del mercado al que podemos dirigirnos y servir de manera efectiva.

SOM (Serviceable Obtainable Market)

El SOM representa la parte del mercado accesible y servible que podemos realmente obtener. En este caso, sería la cantidad real de residuos electrónicos que podemos gestionar y tratar con nuestros recursos y capacidades. Esto dependerá de diversos factores, como la infraestructura disponible, la capacidad de procesamiento y la demanda del mercado. A nivel internacional, las plantas de tratamiento de RAEE de tamaño mediano pueden procesar entre 1,000 y 3.000 toneladas de residuos al año, dependiendo de la tecnología y la infraestructura disponibles¹⁶. Adaptando estas cifras al contexto argentino, donde la tecnología y la infraestructura están en desarrollo, una capacidad de procesamiento de 3.000 toneladas anuales es un objetivo realista lo cual representa u\$ 1.070.000. Por lo que, para procesar esa cantidad de toneladas anuales toma un SOM de 2,7% de los residuos generados.

Respecto a el tamaño del mercado para la venta de materia prima reciclada, no se pudo determinar un número exacto disponible sobre cuántas toneladas de materia prima reciclada compran las empresas específicamente en Buenos Aires, el marco general de la infraestructura de reciclaje y la participación en iniciativas de economía circular sugiere que la demanda está creciendo. Esto se debe en parte a las políticas ambientales y a los esfuerzos por reducir el uso de materiales vírgenes en la industria. Por lo que para este mercado se tendrá en cuenta una tasa de reciclaje del 80% lo cual implican 2400 toneladas de materia prima, expresado en dólares es un valor de u\$ 2.990.000.

En conclusión, el análisis del TAM SAM SOM nos permite entender la magnitud del mercado potencial, identificar los segmentos de mercado a los que podemos dirigirnos y servir, y establecer metas alcanzables y realistas para nuestro proyecto de gestión y tratamiento de residuos electrónicos en Argentina, con un enfoque particular en la provincia de Buenos Aires.

¹⁶ <https://www.camec.net/en/resources/weee-recycling-plants>

Competencia

En el sector del reciclaje de residuos electrónicos (RAEE) en Argentina, existen varios competidores relevantes que desempeñan un papel crucial en la gestión de estos desechos. A continuación, se presenta un análisis de los principales competidores: Tecnorae, Basura Cero y Silkers.

Tecnorae

Es una empresa especializada en la gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Ofrece servicios de recolección, tratamiento y disposición final de RAEE, enfocándose en la recuperación de materiales valiosos y la eliminación segura de componentes peligrosos.

Las ventajas de Tecnorae es que tiene una sólida trayectoria en el mercado, lo que le confiere una ventaja competitiva en términos de reputación y confianza de los clientes. Además, posee instalaciones avanzadas para el tratamiento de RAEE, lo que le permite procesar grandes volúmenes de residuos de manera eficiente. Y cuenta con diversas certificaciones de calidad y ambientales, asegurando a sus clientes un manejo responsable y conforme a las normativas vigentes.

La desventaja es que los servicios de Tecnorae pueden ser costosos para algunas empresas, especialmente las de menor tamaño.

Diferenciación: Aunque Tecnorae cuenta con una sólida infraestructura y certificaciones de calidad, su enfoque está más orientado hacia grandes empresas y puede ser costoso para clientes más pequeños. Circutech se diferencia ofreciendo servicios más accesibles y personalizados, especialmente para clientes medianos que buscan soluciones eficientes a costos razonables

Basura Cero

Basura Cero es una organización que promueve la reducción de residuos a través de la reutilización, reciclaje y compostaje. Su objetivo es minimizar la cantidad de residuos que llegan a los vertederos mediante la implementación de prácticas sostenibles.

Las ventajas es que promueve un enfoque integral de manejo de residuos, no solo RAEE, lo que le permite ofrecer soluciones más completas y sostenibles.

Tiene una fuerte presencia en comunidades locales, educando y sensibilizando sobre la importancia de la gestión de residuos y ofrece servicios personalizados que se adaptan a las necesidades específicas de sus clientes.

La desventaja es que, al tener un enfoque amplio en todo tipo de residuos, puede que no cuente con la infraestructura necesaria para gestionar grandes volúmenes de RAEE.

Diferenciación: Basura Cero tiene un enfoque integral de residuos que va más allá de los RAEE, lo que puede diluir su especialización en este tipo específico de residuos. Circutech se diferencia especializándose exclusivamente en RAEE, utilizando tecnología avanzada para maximizar la recuperación de materiales valiosos y ofreciendo certificados de trazabilidad digital mediante blockchain, un valor agregado para los clientes que buscan transparencia y cumplimiento normativo

Silkers

Silkers es una empresa dedicada al reciclaje de componentes electrónicos y la revalorización de equipos obsoletos. Ofrece servicios de desmantelamiento, recuperación de materiales y disposición final de residuos.

Su enfoque específico en el reciclaje de componentes electrónicos les permite ofrecer servicios altamente especializados y eficientes. Además implementa tecnologías avanzadas para la recuperación de materiales, lo que aumenta la eficiencia y reduce el impacto ambiental.

La desventaja es que su presencia puede estar limitada a ciertas regiones, lo que restringe su capacidad para atender a clientes de todo el país.

Diferenciación: Enfocados en componentes electrónicos y telecomunicaciones, su capacidad operativa está limitada a ciertas regiones del país, restringiendo su alcance. Circutech podría desarrollar una red logística más amplia y ofrecer su servicio a nivel nacional, expandiendo gradualmente la capacidad operativa en otras provincias.

A largo plazo Circutech planea diferenciarse adaptando constantemente su tecnología de separación y reciclado de materia prima logrando un proceso avanzado que permita ir aumentando la capacidad de procesamiento. Con

respecto a las certificaciones Circutech planea no solo contar con normativas como la ISO 9001 e ISO 14001, sino también con normativas de seguridad industrial ISO 45001. Además, el plan de diferenciación a largo plazo contara con generar contratos con grandes generadores de RAEE y grandes compradores de materia prima.

Respecto a la competencia internacional, no se abordará de manera detallada ningún competidor en particular, pero si se detallaran las barreras de entrada:

- Costo de inversión inicial elevado
- Desconocimiento de Normativas Locales: Las empresas extranjeras pueden enfrentar dificultades para adaptarse a las regulaciones locales, que pueden variar de una provincia a otra en Argentina.
- Dificultades en el Desarrollo de Redes Logísticas: Argentina es un país extenso, y la infraestructura logística, especialmente en áreas rurales o fuera de los grandes centros urbanos, puede ser limitada

El análisis de la competencia revela que, aunque existen varios actores importantes en el sector del reciclaje de RAEE en Argentina, hay oportunidades significativas para diferenciarse mediante la innovación, la sostenibilidad y la personalización de servicios. La propuesta de valor, centrada en la transparencia, la certificación y la economía circular, nos posiciona estratégicamente para capturar una parte significativa del mercado y contribuir a una gestión más eficiente y responsable de los residuos electrónicos en el país.

A continuación, un cuadro resumen comparando a Circutech con sus competidores:

Categoría	Circutech	Tecnoraee	Basura Cero	Silkers
Tipo	Empresa privada	Cooperativa	Asociación civil	Empresa privada
Funcionalidad	Recolección, tratamiento y disposición	Recolección, tratamiento y	Reutilización, reciclaje y compostaje	Desmantelamiento, recuperación de

	final con certificación	disposición final		materiales y disposición final
Áreas de especialización	RAEE industriales, computadoras y celulares	Computadoras	Monitores y computadoras	Telecomunicaciones, aparatos electrónicos de consumo y baterías recargables
Infraestructura	Instalaciones modernas y flexibles	Instalaciones avanzadas para grandes volúmenes	Infraestructura para diversos tipos de residuos	Tecnologías avanzadas para recuperación de materiales
Enfoque de Mercado	Atención personalizada a clientes y certificación de disposición final	Grandes empresas, enfoque en volumen	Comunidades locales, enfoque integral	Componentes electrónicos, servicios especializados
Diferenciación	Entrega de certificados de correcta disposición final con tecnología blockchain	Reputación y trayectoria, enfoque en grandes volúmenes	Enfoque holístico en todo tipo de residuos	Especialización en reciclaje de componentes electrónicos

Contexto

El análisis del entorno se efectuará a través del análisis PESTEL que permitirá identificar las principales oportunidades y amenazas a las que se enfrentaría el negocio

Análisis PESTEL

1. Político

Regulaciones y Normativas Ambientales: En Argentina, no existe aun una ley que regule la gestión de RAEE a nivel nacional. En Buenos Aires la legislación relacionada con la gestión de RAEE incluye la Ley 14321 de Gestión Sustentable de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos y la Resolución N° 269/2019. Estas normativas establecen las pautas y requisitos para la gestión adecuada de RAEE, lo que crea un marco regulatorio favorable para empresas como Circutech que se dedican al reciclaje y tratamiento de estos residuos.¹⁷

Políticas Gubernamentales: El gobierno argentino, a través de programas y proyectos como el Proyecto Residuos Electrónicos América Latina (PREAL), promueve la gestión ambientalmente racional de RAEE, ofreciendo apoyo y financiación para iniciativas que contribuyan a la economía circular y la sostenibilidad. Sin embargo, la falta de una ley nacional uniforme dificulta la aplicación y coordinación de estas regulaciones a nivel federal. Las leyes provinciales que incluyen el principio de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) enfrentan desafíos de implementación y coordinación. Bajo el REP los productores tienen la obligación de organizar y financiar la recolección, tratamiento, y reciclaje de los productos al final de su vida útil. Circutech debe establecer un plan de gestión que cumpla con estos requisitos y pueda ser presentado a las autoridades regulatorias.

Estabilidad Política: La estabilidad política en Buenos Aires y Argentina puede influir en la implementación y continuidad de políticas ambientales. Cuando los gobiernos son estables y hay continuidad en la administración, es más probable que las políticas ambientales sean sostenibles y que los programas de reciclaje reciban un apoyo continuo. Sin embargo, cambios en la administración pueden llevar a modificaciones en las prioridades y enfoques regulatorios, afectando el marco regulatorio vigente

2. Económico

Condiciones Económicas: La economía argentina enfrenta desafíos como la inflación y fluctuaciones en la tasa de cambio, que pueden afectar los costos operativos y los precios de venta de productos reciclados.

¹⁷ <https://www.argentina.gob.ar/interior/ambiente/control/proyecto-raee>

Crecimiento del Mercado de RAEE: Con el incremento en la generación de residuos electrónicos y la creciente demanda de soluciones de reciclaje, el mercado de RAEE en Argentina presenta oportunidades significativas para el crecimiento económico. La recuperación de materiales valiosos como cobre y aluminio también ofrece un potencial de ingresos considerable.¹⁸

Costos Operativos: Los costos asociados con la recolección y transporte de RAEE pueden ser elevados debido a la necesidad de equipos especializados y la logística involucrada. Estos costos incluyen la adquisición y mantenimiento de vehículos adecuados, personal capacitado y la infraestructura necesaria para manejar estos residuos de manera segura y eficiente. Circutech debe optimizar estos costos para mantener su competitividad en el mercado implementando prácticas de eficiencia operativa, como la optimización de rutas de transporte y la automatización de procesos en las instalaciones de reciclaje, puede reducir costos.¹⁹

3. Social

Conciencia Ambiental: La creciente conciencia ambiental entre la población y las empresas promueve la demanda de servicios de reciclaje y productos sostenibles. Circutech deberá implementar programas de educación y concientización para clientes y comunidades, destacando la importancia del reciclaje de RAEE. Y utilizar campañas de marketing que resalten el compromiso de Circutech con el medio ambiente para atraer a clientes concienciados.

Cultura de Reutilización: Fomentar una cultura de reutilización y reciclaje es esencial. Iniciativas educativas y de sensibilización pueden aumentar la aceptación y participación en los programas de reciclaje.

Responsabilidad Social Corporativa: La presión social para que las empresas sean responsables ambientalmente beneficia a Circutech, que puede destacarse como un líder en prácticas sostenibles y éticas.

Generación de Empleo: Circutech contribuye a la creación de empleos verdes, proporcionando oportunidades laborales en el sector del reciclaje y tratamiento

¹⁸ <https://buenosaires.gob.ar/noticias/city-recognized-its-waste-management-and-recycling-0>

¹⁹ <https://www.bcg.com/publications/2023/seizing-opportunity-ewaste-recycling>

de RAEE, y promoviendo la inclusión social a través de programas de formación y educación ambiental

4. Tecnológico

Avances Tecnológicos: La tecnología en el reciclaje de RAEE está en constante evolución. Adoptar las últimas innovaciones puede mejorar la eficiencia y eficacia de los procesos de Circutech. Por ejemplo, utilizando cámaras y algoritmos avanzados para identificar y clasificar distintos tipos de RAEE de manera automática, separadores Magnéticos y de Corriente Eddy, métodos de hidrometalurgia, entre otros. La continua evolución de los productos electrónicos presenta nuevos desafíos y oportunidades para la gestión de RAEE. La inversión en investigación y desarrollo (I+D) es crucial para mantenerse al día con estos cambios.²⁰

Automatización y Digitalización: Implementar tecnologías de automatización y digitalización en la gestión de residuos puede reducir costos operativos y aumentar la precisión en la clasificación y procesamiento de materiales.

Desarrollo de Plataformas Digitales: El uso de plataformas online para coordinar la recolección de RAEE, la venta de materiales reciclados y la emisión de certificados de disposición final mejora la accesibilidad y eficiencia de los servicios de Circutech, facilitando la interacción con clientes y socios

5. Ecológico

Reducción de la Huella de Carbono: La actividad de Circutech contribuye significativamente a la reducción de la huella de carbono al evitar la disposición inadecuada de RAEE y recuperar materiales reciclables que pueden reintroducirse en la cadena de producción, promoviendo la economía circular.²¹

Prevención de Contaminación: El tratamiento adecuado de RAEE previene la liberación de sustancias tóxicas en el medio ambiente, protegiendo así el suelo, el agua y la salud pública. Esta es una de las principales contribuciones ambientales de Circutech

²⁰ <https://www.rts.com/blog/smart-waste-management-technologies/>

²¹ <https://esmartrecycling.com/2023/12/16/reducing-the-carbon-footprint-through-electronic-recycling/>

6. Legal

Cumplimiento Normativo: Circutech debe asegurarse de cumplir con todas las leyes y regulaciones locales, nacionales e internacionales relacionadas con el reciclaje de RAEE. Esto incluye licencias, permisos y normativas específicas del sector. Por ejemplo, Circutech debe adherir a los requisitos establecidos por la Ley 14.321 para la gestión de RAEE en Buenos Aires, que incluye la responsabilidad extendida del productor y la gestión adecuada de los residuos electrónicos.

Propiedad Intelectual: Proteger la propiedad intelectual relacionada con sus tecnologías y procesos es vital para mantener una ventaja competitiva.

Contratos y Acuerdos: La gestión de contratos con proveedores, clientes y socios debe ser manejada con cuidado para evitar litigios y asegurar que todas las partes cumplan con sus obligaciones.

Certificación de Disposición Final: La emisión de certificados de disposición final, conforme a las normativas, asegura a las empresas clientes que sus RAEE han sido gestionados de manera adecuada y conforme a la ley. Este aspecto legal es crucial para la confianza y satisfacción del cliente.

El análisis PESTEL de Circutech revela que la empresa opera en un entorno dinámico con múltiples factores que pueden influir en su éxito. Desde la evolución de las regulaciones gubernamentales y las condiciones económicas, hasta la creciente conciencia ambiental y los avances tecnológicos. Circutech debe estar preparada para adaptarse y responder a estos desafíos y oportunidades. Al enfocarse en la sostenibilidad, la innovación tecnológica y el cumplimiento normativo, Circutech puede fortalecer su posición en el mercado del reciclaje de residuos electrónicos en Argentina.

Industria

La industria de reciclaje de RAEE en Argentina está en una fase emergente. A nivel global, los RAEE son la fracción de residuos que más crece, con un aumento del 21% desde 2014. En Argentina, se generan aproximadamente 465.000 toneladas de RAEE al año, y solo el 3% de estos residuos se gestionan

adecuadamente. Este bajo nivel de gestión se debe a la falta de infraestructura adecuada, políticas públicas insuficientes y baja conciencia ambiental tanto en el sector empresarial como en la población general

El futuro de la industria de RAEE en Argentina muestra un potencial significativo de crecimiento. Con la implementación de políticas más estrictas, como la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) y con el apoyo de proyectos internacionales y nacionales, como el Proyecto Residuos Electrónicos América Latina (PREAL), se están implementando políticas para mejorar la gestión de RAEE. Estas incluyen la mejora de infraestructuras de reciclaje, la promoción de la economía circular, y el aumento de la conciencia ambiental, se espera que el porcentaje de residuos gestionados adecuadamente aumente. Además, la economía circular está ganando terreno como un enfoque sostenible para la gestión de RAEE, lo que podría impulsar la demanda de servicios de reciclaje y reutilización

La cadena de valor de la industria de RAEE incluye varias etapas:

- Generación de RAEE: Proceso donde los dispositivos eléctricos y electrónicos se descartan.
- Recolección y Transporte: Circutech recolecta RAEE de grandes empresas generadoras de residuos electrónicos. El proceso de recolección incluye la logística necesaria para transportar los RAEE desde las instalaciones de las empresas hasta la planta de procesamiento en Pilar, Provincia de Buenos Aires.
- Recepción y Almacenamiento inicial: Los RAEE recolectados se reciben y se almacenan temporalmente en el galpón antes de iniciar el proceso de desmantelamiento
- Desmantelamiento y Separación: Los equipos y dispositivos electrónicos se desmantelan manualmente para separar los componentes valiosos como metales ferrosos y no ferrosos, y plásticos.

Materiales Recuperados:

Metales Ferrosos: Principalmente chatarra de hierro obtenida de los gabinetes y partes sueltas de los dispositivos.

Cobre: Recuperado del desarme de monitores de tubos de rayos catódicos (TRC) y pelado de cables.

Aluminio: Extraído de disipadores de fuentes y procesadores, así como de otras partes de las carcasas de los equipos.

Plásticos: Separación de diferentes tipos de plásticos, incluidos ABS, polipropileno, poliestireno y poliuretano, que representan más del 70% de los plásticos contenidos en los RAEE.

Vidrio: Separación en los distintos tipos de vidrio.

Otros Componentes (Circuitos Impresos, Baterías, etc.): Estos componentes incluyen una mezcla de materiales como el oro, plata, y otros metales preciosos, además de compuestos peligrosos como el plomo y el mercurio.

- Trituración y Procesamiento Mecánico: Los materiales no refuncionalizables se trituran para reducir su tamaño y facilitar su posterior procesamiento. Esto incluye la separación adicional de metales y plásticos a través de equipos de trituración y separación magnética y por corrientes de Foucault.

- Separación y Clasificación: Los fragmentos triturados pasan por un proceso de separación adicional para clasificar los metales y plásticos según sus propiedades físicas.

- Almacenamiento y Distribución: Los materiales reciclados se almacenan hasta que se vendan y se distribuyan a los compradores sostenibles.

- Disposición final: Correcta disposición final de los materiales peligrosos y no peligrosos que no se reciclaron.

- Comercialización: Venta de materiales reciclados.

Circutech operará en las etapas de recolección, clasificación, tratamiento, reciclaje y comercialización. Ofrecerá servicios de recolección de RAEE, tratamiento y clasificación de residuos y reciclaje de materia prima.

Análisis de la Estructura de la Industria (5 Fuerzas de Porter)

- Amenaza de Nuevos Entrantes:

La entrada de nuevos competidores es posible debido a la falta de barreras de entrada significativas en la industria de RAEE en Argentina. Sin embargo, las inversiones iniciales en infraestructura y tecnología pueden ser un obstáculo.

- Poder de Negociación de los Proveedores:

Las grandes empresas que generan grandes volúmenes de RAEE, son además de clientes, el principal proveedor, con lo que tienen un poder de negociación fuerte debido a su capacidad para proporcionar una fuente constante y significativa de materia prima para Circutech. Esto puede permitirles negociar mejores condiciones o precios por los servicios de reciclaje.

- Poder de Negociación de los Clientes:

Los clientes, especialmente las grandes empresas que generan RAEE, tienen un alto poder de negociación debido a la disponibilidad de diferentes proveedores de servicios de reciclaje y al volumen de RAEE que manejan.

- Amenaza de Productos Sustitutos:

La amenaza de sustitutos es baja, ya que la gestión adecuada de RAEE es una necesidad para cumplir con las regulaciones ambientales y acercarse a los consumidores conscientes y no existen muchas alternativas sostenibles.

- Rivalidad entre Competidores:

La competencia es moderada con varios jugadores establecidos como Tecnorae, Basura Cero y Silkers, pero hay espacio para la diferenciación a través de la innovación, el enfoque en la sostenibilidad y la entrega de certificado de correcta disposición de residuos.

Algunos de los actores del ecosistema en negocios de impacto social y ambiental son ONGs como la Fundación Ecosur y Asociación Civil Nodo Tau, que trabajan en la promoción de la economía circular y la gestión de RAEE.²²

También existen financiadores como el Banco Mundial y los fondos de inversión verdes que financian e invierten en proyectos relacionados con el medio ambiente y la sostenibilidad.

²² <https://www.fundacionecosur.org.ar/noticia/227>

Otros organismos Internacionales son la Organización Internacional del Trabajo (OIT) que promueve la creación de empleo decente en el sector de RAEE y la organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONU DI) que apoya proyectos de gestión de residuos en países en desarrollo.

El nuevo negocio a través del lanzamiento de Circutech puede generar varios cambios significativos:

- Mejora en la gestión de RAEE: Aumento del porcentaje de residuos electrónicos gestionados adecuadamente.
- Creación de Empleo: Generación de puestos de trabajo en el sector de reciclaje y reacondicionamiento.
- Conciencia Ambiental: Incremento en la conciencia y educación ambiental entre las empresas y la población general.
- Economía Circular: Impulso a la economía circular mediante la reutilización y reciclaje de materiales valiosos.
- Regulaciones: Posible influencia en la creación de políticas públicas más estrictas y efectivas para la gestión de RAEE

V. Modelo de negocio

Circutech se dedica al reciclaje de residuos electrónicos (RAEE), abordando una problemática ambiental significativa en Argentina, donde la mayoría de estos desechos no recibe un tratamiento adecuado. La empresa se enfoca en dos segmentos principales de clientes: grandes empresas generadoras de residuos electrónicos y grandes compradores sostenibles que utilizan materias primas recicladas.

La propuesta de valor de Circutech se centra en ofrecer un servicio integral de gestión de RAEE, que incluye la recolección y procesamiento de materia prima reciclada. Nos centramos principalmente en dos grupos; para las grandes empresas, Circutech ofrece un servicio seguro y eficiente de recolección de residuos, con la emisión de certificados de sostenibilidad que garantizan el manejo responsable de estos desechos. Este servicio permite a las empresas

cumplir con las regulaciones ambientales y minimizar el riesgo de multas, además de reducir su impacto ambiental.

Para los grandes compradores sostenibles, Circutech proporciona materias primas recicladas de alta calidad, permitiendo a estas empresas reducir sus costos de producción y mejorar su imagen de sostenibilidad. Esta oferta es particularmente atractiva para industrias como la manufactura, la construcción, la automotriz y la alimenticia, que buscan integrar prácticas más responsables en sus procesos.

Circutech utiliza una combinación de canales directos e indirectos para llegar a sus clientes. Los servicios de recolección se llevan a cabo directamente en las instalaciones de las empresas clientes con flota de vehículos especializados para la recolección de RAEE y una red de distribución para la entrega de materiales reciclados. La empresa cuenta con un portal web para coordinar recolección y las ventas de materia prima. Adicionalmente, la empresa colabora con tiendas de tecnología para la distribución de sus productos y participa en eventos y ferias de sostenibilidad para promocionar sus servicios.

La relación con los clientes se basa en una atención personalizada, con asesoramiento y soporte técnico adaptado a las necesidades específicas de cada segmento. Circutech también implementa programas de fidelización que ofrecen descuentos y beneficios a clientes recurrentes, así como campañas de sensibilización y educación sobre la importancia del reciclaje de RAEE.

En términos de ingresos, Circutech genera ganancias a través de tarifas por servicios de recolección y la venta de materias primas reciclada. Los principales recursos de la empresa incluyen una infraestructura de reciclaje avanzada, una red eficiente de recolección, una plataforma tecnológica robusta y un equipo especializado en reciclaje y refuncionalización.

Respecto al modelo de pricing, se estima un ingreso de u\$ 0,36 por kilogramo de RAEE recolectada y tratada. Este valor se estableció tomando como referencia el precio de la competencia, que es aproximadamente de u\$ 0,29²³ y adicionando un 25% para cubrir los gastos operativos y alcanzar el margen de

²³ El valor es un promedio que se obtuvo de hacer consultas a empresas que prestan servicios de retiro de RAEE. Cotizaciones solicitadas a Puro Scrap, Tecnorae y Baura Cero

beneficio previsto. Cabe destacar que, para esta estimación, se consideró un tipo de cambio de 942 pesos por dólar. Teniendo en cuenta una capacidad inicial en el año 1 de 1230 toneladas, se proyecta un ingreso anual de u\$ 438.871 en el primer año por el servicio de retiro.

En cuanto a la venta de materia prima reciclada, se estima que aproximadamente el 80% de los RAEE pueden ser desmantelados y convertidos en materia prima reciclada. Considerando la siguiente composición típica de los RAEE, se pueden recuperar diversos materiales valiosos que luego se procesan para su reutilización en la industria.

Material	Composicion en RAEE
Materiales ferrosos	37%
Plásticos	25%
Vidrio	8%
Aluminio	10%
Cobre	5%
Otros componentes	15%

Estos porcentajes pueden variar dependiendo de la composición específica de los RAEE que se estén procesando y de la tecnología utilizada en el proceso de reciclaje. La información sobre los porcentajes de materiales recuperables de los RAEE se basa en varios estudios y referencias sobre la composición típica de residuos electrónicos y estos valores son un promedio de las diferentes fuentes consultadas²⁴.

Respecto a la venta de materia prima reciclada se estiman ingresos el primer año, con una tasa de reciclaje del 80%, de 1.230.522 usd. Teniendo en cuenta que el promedio de precio por kg de cada material es:

²⁴ Tanskanen, P. (2013). *Recycling of E-Waste: Key Issues and Technologies*. Journal of Cleaner Production. Cogan, D. (2008). *Material Composition of Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) in Ireland*. Environmental Protection Agency, Ireland. United Nations University (UNU) & International Telecommunication Union (ITU). (2016). *Guidelines for the Management of Waste Electrical and Electronic Equipment*.
[https://archivo.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book_rae_/contenido_2_1_3.html#:~:text=El%20hierro%20y%20el%20acero,13%20%25\)%20y%20otros%20constituyentes](https://archivo.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book_rae_/contenido_2_1_3.html#:~:text=El%20hierro%20y%20el%20acero,13%20%25)%20y%20otros%20constituyentes)

Material	Precio materiales USD
Materiales ferrosos	1,1
Plásticos	0,7
Vidrio	0,1
Aluminio	1,6
Cobre	10,1

Las actividades clave de Circutech incluyen construir y mantener relaciones estratégicas con grandes empresas generadoras de RAEE, la recolección de estos residuos, la entrega de un certificado de correcta disposición, el procesamiento y reciclaje eficiente mediante tecnologías avanzadas, y la venta de materia prima reciclada. Además, la generación de clientes corporativos es fundamental, enfocándose en establecer contactos y ofrecer soluciones personalizadas que cumplan con las necesidades específicas de estas empresas. Finalmente, la emisión de certificados de sostenibilidad asegura a los clientes que los residuos han sido gestionados de manera responsable, conforme a las normativas ambientales. Para llevar a cabo estas actividades, Circutech cuenta con socios clave como proveedores de tecnología, empresas de logística y organizaciones de sostenibilidad, además de tiendas de tecnología que ayudan en la distribución de productos reacondicionados.

La estructura de costos de Circutech teniendo en cuenta tanto los costos operativos, comerciales, económicos y financieros que involucran inversiones en tecnología, salarios del personal, alquiler del galpón, servicios, logística, costos de marketing y ventas, y costos relacionados con la certificación y el cumplimiento de normativas ambientales se estiman en u\$ 1.818.810 el primer año.

Se desarrollaron algunos indicadores sociales y ambientales:

- Número de empleos generados: mide la cantidad de empleos directos e indirectos creados por Circutech, incluyendo roles en operaciones de reciclaje, logística y administración
- Toneladas de RAEE recicladas: cuantifica el volumen total de RAEE procesado por Circutech, es una medida directa de la eficacia operativa

y el impacto ambiental positivo de la empresa al reducir el volumen de residuos electrónicos en vertederos.

- Nivel de concientización ambiental en la comunidad: medido a través de encuestas y la participación en programas de educación ambiental, este indicador evalúa el impacto de las iniciativas de sensibilización y educación de Circutech en aumentar la conciencia sobre la importancia del reciclaje de RAEE.
- Cantidad de materiales peligrosos eliminados del medio ambiente: rastrea la cantidad de materiales tóxicos, como mercurio y plomo, que han sido eliminados de forma segura a través de los procesos de reciclaje de Circutech, contribuyendo a la protección del medio ambiente y la salud pública.

Circutech previene y mejora el problema ambiental del manejo inadecuado de residuos electrónicos al implementar un sistema integral de recolección, tratamiento y reciclaje de RAEE en la provincia de Buenos Aires. Este servicio reduce significativamente la cantidad de residuos electrónicos que terminan en basurales a cielo abierto, disminuyendo así la contaminación del suelo y las aguas subterráneas por metales pesados como plomo, mercurio y cadmio. Además, la recuperación de materiales valiosos (como cobre, aluminio y plástico) a partir de los RAEE reciclados evita la necesidad de extraer nuevos recursos naturales, contribuyendo a la conservación del medio ambiente y la reducción de las emisiones de CO₂²⁵.

En términos de compensación y resolución del problema social, Circutech genera un impacto positivo en la comunidad mediante la creación de empleos verdes. La empresa emplea a técnicos especializados en el tratamiento y reciclaje de RAEE, así como a trabajadores para la recolección y clasificación de residuos. Estos empleos no solo proporcionan ingresos y estabilidad económica a las familias involucradas, sino que también promueven la inclusión social al ofrecer oportunidades laborales a personas de sectores vulnerables. Asimismo, Circutech fomenta la economía circular al integrar los materiales reciclados de

²⁵ <https://www.argentina.gob.ar/interior/ambiente/control/proyecto-raee;>
[https://ansol.com.ar/raee-reciclaje-de-residuos-electronicos/recuperadas/;](https://ansol.com.ar/raee-reciclaje-de-residuos-electronicos/recuperadas/)

vuelta en la cadena de producción, reduciendo la dependencia de materias primas vírgenes y promoviendo prácticas de consumo sostenible.²⁶

En cuanto a las sinergias y modificaciones, Circutech se integra con programas municipales de gestión de residuos, colaborando estrechamente con gobiernos locales para optimizar la recolección y el tratamiento de RAEE. Además, la empresa trabaja en conjunto con ONGs y otras organizaciones de la sociedad civil para llevar a cabo programas de concientización y educación ambiental. Estas iniciativas educan a la comunidad sobre la importancia del reciclaje de RAEE y cómo gestionar adecuadamente estos residuos en sus hogares y empresas. La colaboración con ONGs también permite a Circutech ampliar su alcance y eficacia en la implementación de sus programas de reciclaje y sostenibilidad.²⁷

Este enfoque integral y colaborativo asegura que Circutech no solo aborde el problema ambiental de los RAEE, sino que también genere un impacto positivo en la sociedad, promoviendo la sostenibilidad y mejorando la calidad de vida de la comunidad en la que opera.

Para la confección de este modelo de negocios se utilizó la herramienta Bussines Model Canvas.

Universidad de
San Andrés

²⁶ <https://www.argentina.gob.ar/interior/ambiente/control/proyecto-raee>;
<https://www.forbesargentina.com/innovacion/como-funciona-empresa-busca-desarrollar-industria-reciclaje-electronico-n12142>; <https://agendadelsur.com/index.php/2023/06/19/la-primer-planta-para-reciclaje-de-residuos-electronicos-en-pba-es-de-una-cooperativa/>;

²⁷ <https://www.argentina.gob.ar/interior/ambiente/control/proyecto-raee>;
<https://ansol.com.ar/raee-reciclaje-de-residuos-electronicos/recuperadas/>;
<https://ecoplataforma.com/contenido/1235/argentina-solo-recicla-el-5-de-los-residuos-electronicos>;



Universidad de
San Andrés

VI. Go To Market Plan

Estrategia de Entrada al Mercado

Circutech ingresará al mercado de gestión de RAEE en la provincia de Buenos Aires utilizando una estrategia de marketing integral y diversificada. Se realizarán campañas de concientización ambiental en colaboración con ONGs y gobiernos locales para educar a las empresas sobre la importancia de la gestión adecuada de RAEE. Se utilizará marketing digital a través de redes sociales, webinars, y contenido educativo en nuestra plataforma online para captar la atención de grandes empresas generadoras de residuos y grandes compradores sustentables. Se lanzarán campañas de anuncios en LinkedIn, además de participar activamente en ferias empresariales y eventos relacionados con la sustentabilidad. Durante estas actividades, se proporcionará información detallada sobre la simplicidad y eficiencia de gestionar los RAEE mediante los servicios de Circutech, subrayando cómo nuestra empresa facilita la economía circular y promueve el bienestar ambiental. Además, ofreceremos servicios personalizados que aseguren el cumplimiento de las normativas ambientales, lo cual es un diferenciador clave en el mercado actual. Asimismo, se destacará cómo las empresas, al colaborar con Circutech, se posicionan como líderes en responsabilidad ambiental y sostenibilidad, convirtiéndose en parte de un cambio positivo y necesario.

Circutech se enfocará en grandes compradores sostenibles que buscan integrar materiales reciclados en sus procesos de producción. A través de alianzas estratégicas con empresas que ya están comprometidas con la economía circular, se asegurará un flujo constante de demanda para las materias primas recicladas. Se implementarán campañas de marketing de contenidos que educarán a los compradores sobre los beneficios económicos y ambientales de utilizar materiales reciclados. Se desarrollará una plataforma online que incluirá estudios de caso, testimonios y datos que muestren el impacto positivo del uso de materias primas recicladas en la reducción de costos y en la mejora de la imagen corporativa. Para fortalecer su posición en el mercado, Circutech buscará obtener certificaciones que respalden la calidad y sostenibilidad de sus materiales reciclados. Además, trabajará en la estandarización de sus procesos

para asegurar que los productos cumplan con las expectativas y necesidades de los grandes compradores.

Estrategia de Pricing

La estrategia de precios implementada tanto para el servicio de recolección de RAEE como para la venta de materia prima reciclada se fundamenta en un enfoque basado en la competencia. Se llevó a cabo una investigación exhaustiva consultando a diversas empresas en la provincia de Buenos Aires que ofrecen servicios de recolección de RAEE y empresas que venden materias primas recicladas. Esto incluyó el análisis de precios actuales en el mercado (Anexo 4), tanto de competidores directos como de actores relevantes en la cadena de valor del reciclaje de RAEE. Se evaluaron los precios de mercado de empresas competidoras para establecer una referencia en cuanto a los precios que Circutech podría ofrecer. Se consideraron factores como la calidad del servicio, el costo de operación y las expectativas de los clientes en términos de precio y servicio. Se determinaron precios competitivos y adecuados para las necesidades de nuestros clientes, calculado en u\$ 0,36 por kilogramo de RAEE recolectado y un precio de venta promedio de u\$ 2,7 el kilogramo de materia prima reciclada.

Estos precios fueron establecidos después de un análisis exhaustivo de los precios de mercado, obtenidos mediante consultas a empresas que realizan servicios similares. Además, estos valores serán revisados y ajustados periódicamente para reflejar factores económicos, como la inflación y otros cambios en el entorno económico.

Estrategia de Gestión del Funnel de Marketing

- **Get (Adquisición):** Utilizaremos campañas de marketing digital, participación en eventos de sostenibilidad y alianzas con ONGs para atraer a grandes empresas generadoras de RAEE. Ofreceremos contenido educativo y casos de éxito en nuestra plataforma online para captar la atención y generar interés.
- **Keep (Retención):** Implementaremos una estrategia integral centrada en la atención personalizada y el valor añadido. Cada empresa contará con un gestor de cuenta dedicado que responderá a sus consultas emergentes y desarrollará ofertas y paquetes personalizados adaptados a sus necesidades específicas. Además, organizaremos eventos sustentables, invitando a los empleados de estas empresas a participar en talleres y seminarios sobre el cuidado del medio ambiente y la correcta gestión de RAEE. Enviaremos formularios de evaluación por correo electrónico después de cada servicio contratado, permitiendo a los clientes calificar el servicio y proporcionar feedback detallado que utilizaremos para mejorar continuamente.
- **Grow (Crecimiento):** Para lograr el crecimiento de Circutech, implementaremos una estrategia integral que se centre en establecer nuevas alianzas con organizaciones no gubernamentales y entidades gubernamentales, con el objetivo de aumentar nuestra visibilidad y fortalecer nuestra imagen corporativa. Analizaremos continuamente los datos obtenidos de las encuestas de satisfacción y nos esforzaremos por mantener nuestras operaciones optimizadas, utilizando tecnología avanzada para asegurar la eficiencia y calidad de nuestros servicios. Estableceremos alianzas comerciales con empresas de diversos rubros para expandir nuestra presencia a nivel nacional. Identificaremos oportunidades de crecimiento ofreciendo servicios adicionales como la auditoría ambiental y la consultoría en sostenibilidad. Implementaremos programas de referidos y descuentos por volumen para incentivar a los clientes actuales a ampliar sus contratos y servicios.

Proceso de Venta Escalable

Diseñaremos un proceso de venta escalable que incluirá:

1. **Prospección y Generación de Leads:** Utilizando herramientas de CRM y marketing automation para identificar y nutrir prospectos.
2. **Presentaciones y Propuestas:** Personalización de propuestas de valor y demostraciones de impacto ambiental para cada cliente potencial.
3. **Cierre de Ventas:** Negociación de términos y condiciones, y formalización de contratos a través de plataformas digitales seguras.
4. **Onboarding y Seguimiento:** Proceso estructurado de incorporación de clientes y seguimiento continuo para garantizar satisfacción y oportunidades de upselling.

Canales de Distribución

Los productos y servicios de Circutech llegarán a los clientes a través de los siguientes canales:

- **Plataforma Online:** Portal para coordinar la recolección y venta de materiales reciclados.
- **Flota de Recolección:** Vehículos especializados para la recolección de RAEE desde las instalaciones de los clientes, los cuales serán tercerizados.
- **Red de Distribución:** Socios logísticos y centros de distribución para la entrega de materiales reciclados.

Complementariedad de la Estrategia de Entrada al Mercado

La estrategia de entrada al mercado complementa las estrategias existentes de negocios de gestión de residuos al enfocarse en la economía circular y la sostenibilidad. Mientras otras empresas pueden centrarse en la disposición final, Circutech destaca por la recolección, tratamiento y reutilización de RAEE, proporcionando un valor añadido a las empresas generadoras de residuos al garantizarles el cumplimiento regulatorio y la reducción de su huella ambiental. Esta integración holística asegura que podamos colaborar efectivamente con actores existentes en el mercado, como ONGs y gobiernos locales, para maximizar nuestro impacto positivo en el medio ambiente y la sociedad.

VII. Recursos, procesos y plan operativo del negocio

Para llevar a cabo el proyecto de Circutech, se identifican como esenciales los siguientes recursos:

Instalaciones adecuadas para almacenamiento y procesamiento de RAEE:

Estas instalaciones son cruciales, ya que en ellas se llevan a cabo las actividades de separación, procesamiento y almacenamiento de los residuos electrónicos. Deben estar equipadas con las máquinas y espacios necesarios para realizar estas tareas de manera eficiente y segura.

Personal capacitado: Contar con un equipo de expertos en la separación y transformación de RAEE, así como en el manejo de datos, es fundamental. La formación continua y el conocimiento técnico del equipo son esenciales para garantizar la calidad y eficiencia de nuestras operaciones.

Alianza estratégica con una empresa de transporte: Hemos optado por tercerizar el transporte de los RAEE, lo que hace indispensable mantener una relación sólida con la empresa transportista. Esta colaboración es clave para asegurar la recolección y entrega eficiente de los residuos electrónicos.

Circutech se enfoca en varias actividades claves para su operación:

Gestión Logística: La eficiente gestión de la recolección, transporte y almacenamiento de RAEE es central para nuestras operaciones. Una logística bien organizada asegura que los residuos electrónicos sean manejados de manera adecuada y puntual, optimizando los recursos y tiempos de ciclo.

Clasificación y Tratamiento de RAEE: La separación de los distintos tipos de RAEE y su correcto procesamiento son actividades fundamentales. Esto incluye la descontaminación, el reciclaje de materiales valiosos como metales y plásticos, y la preparación de componentes para su reutilización o venta.

Seguridad de la Información: La protección de los datos de nuestros clientes y nuestras operaciones es prioritaria. Esto implica implementar robustas medidas de ciberseguridad para garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información.

Control de Calidad de la Materia Prima Reciclada: Asegurar que la materia prima reciclada cumpla con altos estándares de calidad es esencial. Esto incluye realizar pruebas rigurosas y obtener certificaciones que garanticen la funcionalidad y seguridad de los productos antes de su comercialización.

Servicio Postventa: Ofrecer un excelente servicio postventa es vital para mantener la satisfacción del cliente y fomentar la lealtad. Esto incluye proporcionar soporte técnico, garantías y una atención al cliente eficiente, abordando rápidamente cualquier inquietud o problema que puedan tener los clientes.

Etapas Clave en el Proceso de Circutech

1. Contacto y Cotización:

El proceso comienza cuando un cliente contacta a Circutech a través de diversos canales de comunicación, principalmente a través de la plataforma online, también vía telefónica o correo electrónico, para solicitar información y una cotización para la recolección de RAEE. Una vez proporcionada la cotización y resueltas todas las inquietudes del cliente, coordinamos con nuestra empresa de transporte asociada para programar el retiro de los residuos electrónicos en las instalaciones del cliente. Este enfoque asegura que las necesidades del cliente se aborden de manera efectiva desde el primer contacto.

2. Retiro y Trazabilidad:

Durante el retiro de los RAEE,. Cada vez que se recolectan RAEE de una empresa, se genera un registro en la blockchain con detalles como el tipo y la cantidad de residuos, la fecha y el lugar de recolección, y el número de serie de cada dispositivo si corresponde. Esto crea una entrada que certifica el origen y las características del lote de residuos. El transportista proporciona al cliente un documento de trazabilidad detallado que incluye un certificado de correcta disposición. Este paso es crucial para asegurar la transparencia y el cumplimiento de todas las normativas ambientales, proporcionando a las empresas clientes la tranquilidad de que sus residuos están siendo manejados de manera responsable.

3. Recepción y Clasificación:

Los residuos electrónicos transportados a las instalaciones de Circutech son sometidos a una clasificación detallada según su tipo y estado. Esta clasificación precisa es fundamental para determinar el destino de cada componente, ya sea para su reutilización, reciclaje o disposición final. El tipo de tratamiento que se realizara es registrado nuevamente en la blockchain. La eficiencia en esta etapa asegura que los procesos subsecuentes sean más efectivos y sostenibles.

4. Desmantelamiento y Reciclaje:

Una vez clasificados los RAEE, se comienza con el desmantelamiento de los mismos. Los componentes son procesados para la recuperación de materiales, como metales y plásticos, que luego se venden a empresas como materia prima reciclada para ser utilizados en sus procesos productivos, promoviendo así la economía circular. Una vez procesados, los materiales recuperados (metales, plásticos, etc.) se registran en la blockchain con un certificado digital que detalla su origen y las etapas del proceso por las que han pasado.

5. Publicación y Venta:

La materia prima reciclada obtenida del proceso, ha pasado las evaluaciones de calidad se comercializan a través de canales específicos dirigidos a grandes compradores sostenibles, es decir empresas que utilizan materiales reciclados en su proceso. Circutech ofrece una plataforma robusta y segura para la venta de estos productos, asegurando que los compradores puedan adquirir productos de alta calidad de manera eficiente y segura.

6. Disposición Final:

Para los componentes y materiales que no pueden ser reutilizados ni reciclados, Circutech asegura su disposición final en instalaciones autorizadas, cumpliendo estrictamente con las normativas establecidas por las autoridades competentes. Este paso garantiza una gestión ambientalmente responsable, minimizando el impacto ecológico y asegurando que todos los residuos se manejen de acuerdo con los estándares ambientales más altos.

El plan operativo de Circutech se conecta con las actividades y recursos existentes en la empresa mediante la integración de nuestras capacidades actuales con nuevas inversiones y mejoras continuas. Utilizaremos nuestras

instalaciones existentes para expandir las capacidades de tratamiento y reciclaje, mientras optimizamos la logística de recolección y distribución con la adquisición de nuevos vehículos y tecnología. La contratación y capacitación de personal se alinearán con nuestras políticas de desarrollo de recursos humanos, asegurando que todos los empleados estén preparados para manejar las demandas operativas del negocio.

Este enfoque integrado y escalable permitirá a Circutech no solo satisfacer la demanda actual, sino también expandir su capacidad operativa de manera sostenible, garantizando la eficiencia y la calidad en todos los aspectos del proceso productivo y de prestación de servicios.



VIII. Implementación del negocio

La estrategia de implementación de Circutech comienza con la selección y adecuación de un espacio físico adecuado, específicamente un galpón en Pilar, Provincia de Buenos Aires. Esta localidad se elige debido a su alta concentración industrial y robusta infraestructura logística. El galpón se rentará y se equipará con la maquinaria necesaria para las operaciones de reciclaje, considerando el tipo y tamaño de los equipos, así como los muebles y espacios necesarios para un funcionamiento eficiente y seguro.

Una vez que el galpón esté acondicionado, se procederá con la adquisición de la maquinaria y los equipos necesarios para el reciclaje:

- **Línea de Desmontaje Manual:** Permite el desmantelamiento inicial de dispositivos para separar componentes valiosos o peligrosos. Deberá ser de al menos 10 metros de longitud para permitir el trabajo de varios operarios simultáneamente. Teniendo en cuenta que se necesitarán mesas de trabajo ergonómicas, herramientas manuales y equipo de protección personal.
- **Trituradora de RAEE:** Tritura dispositivos electrónicos en partes más pequeñas para facilitar el procesamiento posterior. Es un equipo que ocupa entre 5 a 10 metros cuadrados dependiendo de la capacidad. Con una capacidad de procesamiento de 2 toneladas por hora para cubrir la demanda diaria.
- **Separador Magnético:** Separa metales ferrosos de los no ferrosos utilizando imanes potentes.
- **Separador por Corrientes de Foucault (Eddy Current):** Separa metales no ferrosos como aluminio y cobre de otros materiales. Debe ser compatible con el separador magnético para procesar 2 toneladas por hora.
- **Separador Óptico:** Utiliza tecnología de detección óptica para separar plásticos de diferentes tipos.
- **Planta de Lavado y Secado de Plásticos:** Limpia y seca plásticos para su posterior procesamiento.
- **Horno de Desmetalización:** Procesa placas de circuito impreso para recuperar metales preciosos.

- **Sistema de Filtración y Tratamiento de Gases:** Captura y trata los gases emitidos durante el procesamiento de RAEE.

Paralelamente, se iniciará el proceso de contratación del personal necesario, que en la fase inicial consistirá en 12 empleados con funciones técnicas y administrativas diversas. Este personal será capacitado para manejar los procesos de reciclaje de manera efectiva.

Con la planta operativa y el personal capacitado, el siguiente paso será establecer una asociación estratégica con una empresa de transporte de RAEE. Esta empresa será un socio clave, y se establecerán acuerdos claros para garantizar la recolección y entrega eficientes de los residuos electrónicos. Este paso es crucial para asegurar que los RAEE lleguen a nuestras instalaciones de manera puntual y en buenas condiciones.

En paralelo a la puesta en marcha de la planta, se desarrollará una fuerte presencia en línea para el negocio, incluyendo la creación de una página web informativa y funcional que servirá como principal canal de comunicación y gestión de servicios. Se contratarán servicios de profesionales especializados para diseñar y mantener esta presencia en línea, asegurando que sea accesible y eficiente para los clientes. Se implementarán estrategias de marketing digital, incluyendo SEO, publicidad en redes sociales y campañas de email marketing, para aumentar la visibilidad y atraer clientes potenciales.

La expansión geográfica del negocio se planificará de manera escalonada. Durante el primer año, Circutech se enfocará en consolidar sus operaciones en la provincia de Buenos Aires. En los años cuatro y cinco, se buscará expandir operaciones a otras provincias como Córdoba y Santa Fe, aprovechando la experiencia adquirida y estableciendo nuevas asociaciones con empresas locales de transporte y reciclaje. Para el quinto año, se evaluará la posibilidad de expandirse a nivel nacional, cubriendo todas las provincias de Argentina, y explorar oportunidades de expansión internacional en mercados regionales de América Latina.

En cuanto a las metas a mediano y largo plazo, en los primeros dos años se espera alcanzar un volumen de ventas anual de 1600 toneladas de RAEE reciclados. Para el tercer año, se proyecta un incremento del 30% de clientes. A los cinco años, las metas incluyen incrementar el volumen de ventas a 3.000 toneladas de RAEE reciclados, generar utilidades por u\$ 900.000 y comenzar a desarrollar proyectos para establecer operaciones en Santa Fe y Córdoba.

La estructura operativa inicial de Circutech contará con una gerencia general responsable de la supervisión del negocio, un equipo de operaciones encargado de la gestión de la planta de reciclaje, un equipo de logística para la recolección y transporte de RAEE, un departamento de ventas y marketing, y un equipo de tecnología y seguridad de la información. Esta estructura evolucionará a medida que el negocio crezca, con la expansión del equipo de operaciones y logística para manejar el crecimiento geográfico y el aumento del volumen de RAEE, la formación de equipos regionales en cada nueva provincia de operación, y la integración de tecnologías avanzadas de reciclaje y automatización de procesos. En resumen, el plan de implementación de Circutech está diseñado para establecer una base sólida y expandirse de manera estratégica, aprovechando la infraestructura existente y fortaleciendo las alianzas estratégicas. Con un enfoque en la calidad, eficiencia y sostenibilidad, Circutech se posicionará como líder en la gestión de RAEE en Argentina y potencialmente en toda América Latina.

IX. Equipo emprendedor, estructura directiva

Equipo emprendedor

El equipo fundador de Circutech está compuesto por dos socias altamente capacitadas, cada una con una experiencia significativa en sus respectivas áreas, lo que les permite aportar una perspectiva integral y estratégica al negocio.

Macarena Fernández (CEO y Fundadora)

Macarena Fernández aporta al proyecto su liderazgo estratégico y visión global del negocio, junto con la optimización de procesos industriales para maximizar la eficiencia y sostenibilidad. Es ingeniera industrial graduada de la Universidad Nacional de Córdoba, con más de una década de experiencia en sectores industriales, desempeñándose en roles clave en compras, logística, producción y mantenimiento. Actualmente, está cursando un Executive MBA en la Universidad de San Andrés y participa en un programa de intercambio MBA en la Universidad Pompeu Fabra. Está apasionada por la innovación y la eficiencia industrial, y su compromiso con la sostenibilidad y la economía circular impulsa a Circutech hacia un futuro más verde.

Yamila Barrera (CFO y Cofundadora)

Yamila Barrera supervisará el cumplimiento de las normativas contables e impositivas, garantizando la eficiencia económica y financiera de la empresa. Es contadora pública y candidata a MBA, con 14 años de experiencia en finanzas, contabilidad e impuestos en estudios contables y multinacionales. Su experiencia en The Coca Cola Company, liderando el proyecto “Un mundo sin residuos” y gestionando indicadores clave de sustentabilidad, ha motivado su aplicación de conocimientos en finanzas y sustentabilidad para fortalecer la eficiencia financiera y el cumplimiento regulatorio en Circutech. Además, su amplia red de contactos dentro de la industria fomenta colaboraciones estratégicas.

Para garantizar el éxito de Circutech, se buscarán colaboraciones con diversas entidades para asesoramiento y compartir experiencias. Estas colaboraciones incluirán ONGs y organizaciones ambientales para proyectos de concientización y educación ambiental, instituciones educativas y de investigación para desarrollar proyectos conjuntos y acceder a innovaciones tecnológicas en reciclaje, y empresas de la industria para el intercambio de mejores prácticas y el establecimiento de estándares comunes en la gestión de RAEE. Además, se consultará con consultoras especializadas en logística, cumplimiento regulatorio y estrategia de mercado.

Circutech ha diseñado una estructura de incentivos para atraer y retener talento de alto nivel, incluyendo salarios competitivos alineados con las responsabilidades del puesto y comparables con el mercado. También se ofrecerán bonos por desempeño basados en el logro de objetivos y metas específicas, y planes de desarrollo profesional que brindan oportunidades de capacitación continua y desarrollo de carrera. Además, se reembolsarán gastos educativos relacionados con la sostenibilidad.

Estructura directiva

La estructura organizativa inicial de Circutech está diseñada para apoyar un crecimiento sostenible y eficiente. La CEO, Macarena Fernández, será responsable de la dirección general y la estrategia de la empresa, mientras que la CFO, Yamila Barrera, gestionará las finanzas y la planificación estratégica. Un COO (Director de Operaciones) será responsable de las operaciones diarias y la optimización de procesos, y un CTO (Director de Tecnología) se encargará del desarrollo e implementación de tecnología. Por último, un CMO (Director de Marketing) será responsable de las estrategias de marketing y comunicación. A medida que la empresa crezca, se espera que la estructura operativa evolucione para incluir nuevos roles y equipos especializados, adaptándose a las necesidades cambiantes del negocio.

X. Resultados económicos-financieros y requerimientos de inversión

Contexto macro y microeconómico

En el Relevamiento de Expectativas de Mercado (REM) de julio de 2024, se recogieron las expectativas sobre la inflación y otras variables macroeconómicas clave en Argentina²⁸. Los analistas que participaron del relevamiento estimaron que la inflación núcleo, que excluye los precios más volátiles, sería del 3,6% para julio de 2024 y del 3,4% para agosto de 2024.

Para 2025, se proyecta una inflación núcleo interanual de aproximadamente 38%. Esta estimación refleja la expectativa de que las presiones inflacionarias sigan cediendo gradualmente, aunque el nivel seguirá siendo elevado en un contexto de ajustes económicos y políticas fiscales más restrictivas.

Para 2026, la expectativa es que la inflación núcleo siga desacelerándose, alcanzando un nivel de 21,1% interanual. Este escenario optimista está basado en la implementación exitosa de políticas de estabilización económica y una recuperación más sostenida del crecimiento económico reflejan una leve desaceleración respecto a meses anteriores.

Respecto a la tasa de interés se proyecta una tasa BADLAR de 36.9% al cierre del año 2024, reflejando un leve aumento respecto de los niveles actuales, lo que sugiere que los analistas esperan que las tasas de interés se mantengan elevadas en respuesta a la alta inflación, y un 27,5% para el cierre del 2025, este descenso moderado reflejaría una expectativa de estabilización económica y una inflación en desaceleración.

Para 2024, la mediana de las proyecciones del REM ubicó el tipo de cambio nominal promedio en \$1.088,2 por dólar para diciembre de ese año. Esto representa una fuerte depreciación anual en comparación con el nivel actual, reflejando las expectativas de un alto nivel de inflación y una política monetaria expansiva que seguiría ejerciendo presión sobre el peso. Para 2025, se espera

²⁸ https://www.bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Relevamiento_Expectativas_de_Mercado.asp

que el tipo de cambio nominal continúe depreciándose, aunque a un ritmo más moderado, proyectándose en torno a \$1.400 por dólar para diciembre de ese año.

Para 2024, se proyecta una contracción del PIB real del 3.7% en comparación con el promedio de 2023. Esta caída se atribuye principalmente a los efectos de la alta inflación, la inestabilidad política y las políticas fiscales restrictivas que han afectado negativamente la actividad económica. Para 2025, se anticipa un crecimiento promedio del PIB real de 3.2%. Este rebote en la actividad económica se espera que sea impulsado por una mejora en las condiciones internas. Para 2026, los analistas prevén un crecimiento económico más sostenido, con un aumento del PIB real de aproximadamente 3.5%. Este crecimiento proyectado estaría apoyado por un entorno económico más estable, mejoras en la productividad, y una mayor confianza tanto en el sector privado como en el ámbito internacional.

Modelo de generación de beneficios

El modelo de generación de beneficios de Circutech se basa en la prestación de servicios de recolección, tratamiento y reciclaje de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). Este modelo es dual, ya que genera ingresos a través de dos principales vías:

- Circutech cobra a las grandes empresas generadoras de RAEE una tarifa de 0,36 usd por kilogramo de residuos recolectados. Este ingreso es recurrente y depende directamente del volumen de residuos que las empresas generan y necesitan gestionar. La tarifa se establece en función de los costos operativos de la recolección, incluyendo transporte y mano de obra, así como un margen de beneficio.

Ingreso por servicio de retiro (u\$)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
% Crecimiento		30	30	20	20
Cantidad de clientes	41	53	69	83	100
Cantidad de kg anuales a retirar	1.230.000	1.599.000	2.078.700	2.494.440	2.993.328
Total	438.871	570.533	741.692	890.031	1.068.037

- Circutech vende materia prima reciclada a empresas que los utilizan como insumos en sus procesos de producción. El precio de venta de estos materiales está sujeto a las condiciones del mercado de materias primas, lo que puede generar márgenes variables, pero generalmente altos, dado el valor intrínseco de los materiales recuperados.

Material	Composicion en RAEE	Precio materiales u\$	Q de material recuperado Año 1 (kg)	Q de material recuperado Año 2 (kg)	Q de material recuperado Año 3 (kg)	Q de material recuperado Año 4 (kg)	Q de material recuperado Año 5 (kg)
Materiales ferrosos	37%	1,1	364.080	473.304	615.295	738.354	886.025
Plásticos	25%	0,7	246.000	319.800	415.740	498.888	598.666
Vidrio	8%	0,1	78.720	102.336	133.037	159.644	191.573
Aluminio	10%	1,6	98.400	127.920	166.296	199.555	239.466
Cobre	5%	10,1	49.200	63.960	83.148	99.778	119.733

Ingreso por venta de MP (u\$)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materiales ferrosos	386.497	502.446	653.180	783.816	940.579
Plásticos	182.803	237.643	308.936	370.724	444.868
Vidrio	8.357	10.864	14.123	16.947	20.337
Aluminio	156.688	203.694	264.803	317.763	381.316
Cobre	496.178	645.032	838.541	1.006.250	1.207.500
Total	1.230.522	1.599.679	2.079.583	2.495.499	2.994.599

La combinación de ingresos por servicios de recolección y la venta de materiales reciclados permite a Circutech obtener un margen bruto significativo el año 5 de 36%. Gran parte de los costos operativos son cubiertos por las tarifas de recolección, mientras que la venta de materiales reciclados contribuye a incrementar la rentabilidad global del negocio.

Ventas y Margen Bruto (u\$)	2025	2026	2027	2028	2029
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	1.669.393	2.170.212	2.821.275	3.385.530	4.062.636
Growth %		30,0%	30,0%	20,0%	20,0%
Costos	(1.818.810)	(2.066.662)	(1.964.019)	(2.422.091)	(2.612.471)
Margen Bruto	-149.416	103.549	857.256	963.439	1.450.165
Margen Bruto %	-9%	5%	30%	28%	36%

Las ventas de Circutech muestran un crecimiento significativo a lo largo de los cinco años. Se proyecta un incremento del 30% en los años 2026 y 2027, y del 20% en los años 2028 y 2029. Estas expectativas se basan en los datos del estudio "La sostenibilidad en la agenda del liderazgo latinoamericano"²⁹ publicado por SAP, el cual revela que en 2021, el 26% de las organizaciones ya estaban implementando estrategias sustentables, mientras que un 15% adicional consideraba adoptar estas prácticas en el futuro, con la previsión de un crecimiento en este último grupo en los años siguientes. Esto indica una expansión sostenida en la capacidad de la empresa para generar ingresos.

El análisis de los costos operativos de Circutech, basado en el cuadro proporcionado, ofrece una visión detallada de las principales áreas de gasto de la empresa a lo largo de los primeros cinco años de operación. Estos costos se dividen en cuatro categorías principales: Logística, Sueldos, Marketing y Alquiler de oficinas y otros.

Costos (u\$)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Logística	103.084	134.009	174.212	209.055	250.866
Sueldos	964.968	964.968	964.968	1.404.459	1.404.459
Marketing	667.757	868.085	705.319	677.106	812.527
Alquiler de oficinas y otros	83.000	99.600	119.520	131.472	144.619
Total	1.818.810	2.066.662	1.964.019	2.422.091	2.612.471

Ver detalle de costos en Anexo 3.

Los costos logísticos como servicios tercerizados, incluyen gastos relacionados con el transporte y manejo de los residuos electrónicos desde los puntos de

²⁹ <https://news.sap.com/latinamerica/files/2022/04/04/Sustainability-Study-II-Main-Report-SPA.pdf>

recolección hasta las instalaciones de reciclaje y del transporte de la entrega de materia prima reciclada con un costo de 0,08 u\$/kg.

Los costos de sueldos comprenden los pagos a empleados, incluyendo operarios, técnicos, administrativos, marketing, especialistas y personal de dirección. Los sueldos fueron calculados en base a los salarios actuales del mercado.

Los costos de marketing incluyen los gastos destinados a la promoción y posicionamiento de la marca Circutech, campañas publicitarias, presencia en ferias y eventos de la industria, así como estrategias de marketing digital para atraer tanto a generadores de RAEE como a compradores de materiales reciclados. Estos costos fueron calculados como un porcentaje de las ventas, siendo los dos primeros años un 40%, el tercer año un 25% y el cuarto y quinto año un 20%.

Los costos de alquiler y otros incluye el alquiler de las instalaciones físicas donde operan las oficinas administrativas y la planta de procesamiento de RAEE y además los costos variables de los servicios públicos. Estos costos fueron calculados en base al alquiler de un galpón más el aumento de los servicios a medida que aumenta la producción.

El análisis del Estado de Resultados (P&L) de Circutech a lo largo de los cinco años muestra una evolución significativa hacia la rentabilidad y una sólida gestión de costos.

P&L en u\$	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Growth %		30,0%	30,0%	20,0%	20,0%
Ventas	1.669.393	2.170.212	2.821.275	3.385.530	4.062.636
Costos y Gastos	(1.818.612)	(2.066.425)	(1.963.735)	(2.421.778)	(2.612.127)
EBIT	-149.219	103.786	857.540	963.752	1.450.509
% EBIT:	-9%	5%	30%	28%	36%
Depreciaciones	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
EBITDA:	-119.219	133.786	887.540	993.752	1.480.509
Tasa Impositiva	35%	35%	35%	35%	35%
Impuesto Operativo	52.227	(36.325)	(300.139)	(337.313)	(507.678)
NOPAT	(66.992)	97.461	587.401	656.438	972.831
NOF	-149.219	103.786	857.540	963.752	1.450.509
Δ NOF		(253.005)	(753.754)	(106.211)	(486.758)

En el primer año, el EBIT es negativo (9%), debido a los altos costos iniciales. Sin embargo, a partir del segundo año, el EBIT se vuelve positivo y crece significativamente, alcanzando un 36% en el año 5. Esto refleja una transición exitosa hacia la rentabilidad operativa, impulsada por el control de costos y el aumento de ingresos.

El EBITDA muestra una tendencia positiva, pasando de un valor negativo en el primer año a u\$ 1.480.509 en el año 5. Este aumento considerable en el EBITDA indica una mejora en la generación de flujo de efectivo operativo, lo que es crucial para la sostenibilidad financiera a largo plazo.

La tasa impositiva que se aplica sobre el EBIT es del 35%. El NOPAT es negativo en el primer año (u\$ 66.992), pero se vuelve positivo a partir del segundo año, mostrando una ganancia neta creciente que alcanza u\$ 972.831 en el año 5. Esta evolución positiva del NOPAT demuestra que Circutech no solo está generando beneficios antes de impuestos, sino que también está aumentando sus ganancias netas después de impuestos de manera consistente.

Requerimientos de inversión y financiamiento

Para llevar a cabo la inversión inicial necesaria para poner en marcha Circutech, se requiere una serie de recursos, tanto en infraestructura como en equipos y licencias. A continuación, se describen los principales elementos y sus respectivos costos expresados en moneda dólar.

Infraestructura

- Galpón: El alquiler de un galpón de 8.957 m² es esencial para albergar las operaciones de reciclaje y almacenamiento de RAEE. El costo mensual de alquiler de este galpón es de u\$6.900.
- Instalaciones: Se debe realizar la instalación de servicios básicos como electricidad, gas, y sistemas sanitarios, con un costo total de u\$44.547.

Equipos de Movilización

- Autoelevadores: Se adquirirán 4 autoelevadores para facilitar el manejo de materiales dentro de las instalaciones, con un costo total de u\$42.597.
- Transporte a rodillos: Se instalarán 4 cintas transportadoras industriales para optimizar el transporte de materiales dentro de la planta, con un costo de u\$60.000.
- Zorras Hidráulicas: Se adquirirán 5 zorras hidráulicas para el movimiento manual de materiales, con un costo de u\$2.500.
- Mesas de Trabajo: Para las áreas de trabajo, se adquirirán mesas especializadas, con un costo de u\$5.000.

Herramientas y Maquinarias Industriales

- Herramientas: Se invertirán u\$30.000 en herramientas básicas como destornilladores y soldadoras, esenciales para el desmontaje y tratamiento de RAEE.
- Cintas Transportadoras: El costo de las cintas transportadoras ya ha sido mencionado en el apartado de transporte a rodillos.

- Racks de Acopio: Se adquirirán 308 racks de acopio para la organización de los materiales reciclados, con un costo de u\$17.947.
- Contenedores: Se comprarán 516 contenedores para almacenar y segregar los materiales, con un costo de u\$10.368.

Equipamiento de Oficina

- Elementos de Oficina: La inversión en computadoras, sillas, escritorios, y otros elementos de oficina asciende a u\$12.787. Desglosado, esto incluye:
- Accesorios de Oficina: Auriculares, teclados, monitores, etc., tienen un costo de u\$10.616.

Gastos Administrativos

- Permisos y Habilitaciones: Para operar legalmente, se destinarán u\$6.494 a la obtención de permisos, habilitaciones y otros derechos administrativos.

Software

- Licencia ERP: La implementación de un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) con 10 licencias anuales y sus costos de instalación requiere una inversión de u\$13.000.

Maquinaria Especializada para el Reciclaje de RAEE

- Trituradora de RAEE: Esta máquina es fundamental para el procesamiento inicial de los residuos electrónicos, permitiendo su reducción en tamaño para facilitar los procesos posteriores. El costo de esta máquina es de u\$23.355.
- Separador Magnético: Utilizado para separar los materiales ferrosos de los no ferrosos, este equipo es esencial en la fase de clasificación de materiales reciclados. Su costo es de u\$43.524.
- Separador por Corrientes de Foucault (Eddy Current): Este equipo permite la separación de metales no ferrosos mediante corrientes

inducidas, separando materiales como aluminio y cobre. El costo de este equipo es de u\$31.847.

- Separador Óptico: Aunque no se ha asignado un costo específico en este presupuesto, este equipo se utiliza para la clasificación de materiales plásticos y otros, basado en características ópticas como el color y la transparencia.
- Planta de Lavado y Secado de Plásticos: Para el tratamiento de los plásticos recuperados, se invertirá en una planta especializada en el lavado y secado de estos materiales, con un costo de u\$63.694.
- Horno de Desmetalización: Este equipo es utilizado para eliminar componentes metálicos de los plásticos reciclados, mejorando la calidad del material reciclado. El costo de este horno es de u\$15.924.
- Sistema de Filtración y Tratamiento de Gases: Aunque no se especifica un costo en este presupuesto, este sistema es crucial para garantizar que las emisiones generadas durante el proceso de reciclaje cumplan con las normativas ambientales, contribuyendo a la sostenibilidad del proceso.

XI. Impacto social y ambiental

Para desarrollar el impacto social y ambiental del proyecto de Circutech, se deben considerar tanto los indicadores sociales como los ambientales, y proyectar su evolución en función de las operaciones y el crecimiento de la empresa.

1. Resultados Sociales

Diversidad, Inclusión y Equidad: Circutech se compromete a fomentar un entorno de trabajo inclusivo y diverso. Esto se reflejará en la implementación de políticas de contratación que promuevan la igualdad de género, la inclusión de personas de diferentes orígenes étnicos y sociales, y la integración de personas con discapacidades.

Indicadores Clave:

Proporción de mujeres en puestos de liderazgo: Se proyecta un incremento del 20% en los primeros cinco años.

Contratación inclusiva: Un objetivo de que al menos el 10% de la fuerza laboral esté compuesta por personas de grupos sub-representados.

Capacitación en diversidad: Se ofrecerán programas de formación en diversidad e inclusión para todo el personal, con el objetivo de alcanzar una tasa de participación del 100% en los primeros dos años.

2. Resultados Ambientales

Uso de Recursos No Renovables: Circutech se enfocará en minimizar el uso de recursos no renovables a través de la eficiencia operativa y la maximización del reciclaje de materiales valiosos de los RAEE.

Indicadores Clave:

Reducción en el uso de energía no renovable: Se proyecta una reducción del 15% en el consumo de energía no renovable en los primeros cinco años, mediante la implementación de tecnologías más eficientes y el uso de fuentes de energía renovables.

Reciclaje de materiales: Se espera recuperar más del 80% de los materiales reciclables de los RAEE procesados, reduciendo la necesidad de extraer nuevos recursos.

Gestión de residuos peligrosos: Todos los residuos peligrosos resultantes del proceso de reciclaje serán gestionados de manera segura y conforme a las regulaciones ambientales, con el objetivo de alcanzar una tasa de desecho seguro del 100%.

A medida que Circutech crezca, se espera que su impacto social positivo se amplifique. Con una política de diversidad y equidad bien implementada, se proyecta que la empresa se convierta en un referente en prácticas inclusivas dentro del sector de reciclaje en Argentina.

El impacto ambiental también será notable, no solo por la reducción directa de la huella de carbono de la empresa, sino también por la contribución al ciclo de vida extendido de materias primas, disminuyendo la presión sobre los recursos naturales y promoviendo la economía circular.

Estos resultados reflejan un compromiso integral con la sostenibilidad, tanto en términos sociales como ambientales, alineado con los principios de la economía circular y la responsabilidad corporativa.



Universidad de
San Andrés

XII. Condiciones para la viabilidad de negocio

Viabilidad financiera del negocio

La viabilidad financiera del negocio de Circutech se puede analizar a partir de varios factores clave que indican si el proyecto es capaz de generar valor para los inversionistas.

Primero, el costo del capital (WACC) se establece en un 21,97%, lo que refleja un entorno de alto riesgo y alta incertidumbre, especialmente en la economía argentina. Este alto WACC implica que los inversores esperan una tasa de retorno significativa debido a los riesgos asociados con el proyecto y el mercado en el que opera.

Detalle cálculo Tasa de Descuento - Costo de capital	
Costo de capital	
Beta desapalancada del sector	78%
Tasa Libre de Riesgo	5,0%
Prima Riesgo de Mercado	5,0%
Costo del Capital Propio	8,9%
Factores de Riesgo Adicionales	
Prima por Riesgo País	13,1%
Costo Capital Propio en Argentina	21,97%

³⁰Prima de riesgo país:

https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html

Beta desapalancada del sector: Aswath Damodaran Online

Tasa Libre de Riesgo: Investing.com

En términos de creación de valor económico, el Valor Actual Neto (VAN) es de u\$s 1.266.215. Este valor positivo indica que el negocio no solo será capaz de recuperar la inversión inicial, sino que también generará un excedente considerable. Esto sugiere que el proyecto es financieramente viable, ya que es capaz de generar valor económico para los inversionistas después de cubrir el costo del capital.

El período de recuperación de la inversión inicial se observa en el análisis de los flujos de fondos libres. Aunque los primeros tres años muestran flujos de caja negativos, la inversión inicial de u\$s 600.000 se recupera a mediados del año 4, cuando el negocio comienza a generar flujos de caja positivos significativos, alcanzando u\$s 761.070 en ese año. Esto no solo permite cubrir las pérdidas iniciales, sino también empezar a generar valor neto para los inversionistas.

Flujos de fondos libres operativos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
EBITDA		-119.219	133.786	887.540	993.752	1.480.509
Impuesto operativo		52.227	(36.325)	(300.139)	(337.313)	(507.678)
Inversión NOF		0	(253.005)	(753.754)	(106.211)	(486.758)
Capex	0,08	133.551	173.617	225.702	270.842	325.011
FLUJO DE FONDOS LIBRE	(600.000)	66.559	18.073	59.349	821.070	811.084
VR FFL						3.692.782
FFL + VR FFL	(600.000)	66.559	18.073	59.349	821.070	4.503.866
Factor de descuento		0,82	0,67	0,55	0,45	0,37
Valor presente de FFL + VR FFL	(600.000)	54.573	12.150	32.713	371.067	1.668.885

Finalmente, en relación con los horizontes temporales de los inversores, dado que la recuperación de la inversión ocurre en el año 4 y el VAN es positivo desde ese punto en adelante, se sugiere que el horizonte temporal ideal para maximizar los retornos es de al menos cinco años. Además, la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto es del 54%, lo cual es significativamente superior al WACC. Esto indica que, a pesar de los riesgos, el proyecto ofrece una excelente relación riesgo-retorno para aquellos inversores dispuestos a esperar el período de maduración del negocio.

En conclusión, Circutech es un negocio financieramente viable, con un fuerte potencial para generar valor económico y rendimientos atractivos a largo plazo, especialmente para inversores con un horizonte temporal de al menos cinco años.

Principales riesgos y estrategias de cobertura asociadas

Para evaluar los riesgos y estrategias de cobertura asociados con el proyecto de Circutech, es crucial identificar factores críticos como el acceso continuo a materias primas (RAEE), la eficiencia operativa y la estabilidad del mercado de materias primas recicladas.

El análisis de sensibilidad debe centrarse en cómo variaciones en los precios de los materiales reciclados y los costos operativos pueden afectar la rentabilidad. Por ejemplo, una caída del 20% en los precios de los materiales o un aumento del 10% en los costos operativos podría erosionar significativamente los márgenes de beneficio.

La dependencia de un flujo constante de RAEE es crítica, si las empresas proveedoras deciden cambiar de proveedor o si hay una reducción en la cantidad de RAEE disponible, Circutech podría no alcanzar el volumen necesario para asegurar la viabilidad operativa. Para mitigar este riesgo se pueden establecer acuerdos formales con grandes generadores de RAEE que garanticen un suministro constante, diversificar proveedores incluyendo pymes e implementar campañas de concientización de consumidores responsables.

Aumentos en los costos operativos (energía, mano de obra, transporte) y/o la no eficiencia en los procesos pueden afectar significativamente la rentabilidad. Para mitigar estos riesgos se implementarán soluciones de energía solar y sistemas de eficiencia energética en la planta para reducir costos energéticos a largo plazo, además establecerán contratos a largo plazo con empresas de transporte para fijar precios y condiciones favorables que minimicen la exposición a fluctuaciones en los costos logísticos.

Otro riesgo es la volatilidad en los precios de las materias primas recicladas ya que puede afectar la rentabilidad si los precios caen significativamente y no se logran ingresos suficientes para cubrir los costos operativos. Para mitigar estos riesgos, se establecerán acuerdos a largo plazo con compradores industriales para fijar precios de venta de las materias primas recicladas, se utilizarán instrumentos financieros como seguros para cubrir el riesgo de caídas en los precios de las materias primas uso de seguros para cubrir fluctuaciones de

precios en materias primas y optimización continua de procesos para mantener bajos los costos operativos.

Por otro lado, la alta inflación y la volatilidad de la moneda en Argentina pueden afectar los costos operativos y los ingresos. Una opción para mitigar este riesgo es incluir cláusulas de ajuste por inflación en los contratos con proveedores y clientes y utilizar instrumentos financieros para cubrirse frente a las fluctuaciones del tipo de cambio.

Finalmente, la implementación de nuevas regulaciones, como mayores requisitos de certificación para plantas de reciclaje o cambios en la normativa sobre el manejo de RAEE, podría incrementar los costos de cumplimiento o requerir modificaciones en las operaciones. Para mitigar este riesgo se mantendrá un equipo especializado en cumplimiento normativo, se participará en mesas de trabajo y foros con organismos gubernamentales y se implementará mejoras continuas y certificaciones internacionales ISO.



Aspectos legales y regulatorios

Circutech se constituirá como una Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL). Es fundamental que la empresa se registre en la Dirección Provincial de Personas Jurídicas, dado que su sede estará ubicada en el partido de Pilar, en la Provincia de Buenos Aires. Asimismo, será necesario obtener la habilitación municipal correspondiente en esta localidad.

Para cumplir con la normativa ambiental, Circutech deberá inscribirse en el Registro Provincial de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Además, debido al manejo de residuos clasificados como especiales, será imperativo registrarse en el Organismo Provincial de Desarrollo Sostenible (OPDS) y en el Registro Único de Profesionales Ambientales y Administrador de Relaciones (RUPAYAR). Asimismo, la empresa deberá estar registrada en el Registro Nacional de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación y en el Registro de Establecimientos Industriales (REI).

En cuanto a las obligaciones fiscales, Circutech estará sujeta al pago del Impuesto al Valor Agregado (IVA), Ingresos Brutos e Impuesto a las Ganancias, y deberá registrarse como empleador ante el Ministerio de Trabajo.

San Andrés

XIII. Fuentes y Bibliografía

- https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual_raee.pdf, s.f
- Osterwalder, Alexander, y Yves Pigneur. 2010. Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. Wiley.
- Porter, M. E. (2008). The five competitive forces that shape strategy. Harvard business review.
- Sarsby, Alan (2012) A Useful Guide to SWOT Analysis
- Aguilar, F (1967). Scanning the Business Environment
- https://www.unido.org/sites/default/files/files/202201/REM_LATAM_2021_ESP_Final_dec_10.pdf
- <https://news.sap.com/latinamerica/files/2022/04/04/Sustainability-Study-II-Main-Report-SPA.pdf>
- Gray, Dave, Sunni Brown, y James Macanufo. 2010. Gamestorming: A Playbook for Innovators, Rulebreakers, and Changemakers. O'Reilly Media.
- <https://news.sap.com/latinamerica/files/2022/04/04/Sustainability-Study-II-Main-Report-SPA.pdf>
- <https://progeas.com.ar/>; <https://residuoselectronicosal.org/argentina/>
- Mesa, Pablo Edgardo, “Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en Argentina y en el AMBA. Panorama y perspectiva de cara a una política de economía circular”, Revista Iberoamericana de Derecho Ambiental y Recursos Naturales - Número 37 - octubre 2020
- https://latam.lejister.com/articulos.php?Hash=a300fea928875415a4162b5563416fec&hash_t=e2dc654d8d1115e3c03de34f113c0e6e
- <https://www.camec.net/en/resources/weee-recycling-plants>
- <https://www.rts.com/blog/smart-waste-management-technologies/>
- <https://esmartrecycling.com/2023/12/16/reducing-the-carbon-footprint-through-electronic-recycling/>
- <https://www.fundacionecosur.org.ar/noticia/227>

- Tanskanen, P. (2013). *Recycling of E-Waste: Key Issues and Technologies*. Journal of Cleaner Production. Cogan, D. (2008). *Material Composition of Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) in Ireland*. Environmental Protection Agency, Ireland. United Nations University (UNU) & International Telecommunication Union (ITU). (2016). *Guidelines for the Management of Waste Electrical and Electronic Equipment*.
[https://archivo.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book_rae_/contenido_2_1_3.html#:~:text=El%20hierro%20y%20el%20aero,13%20%25\)%20y%20otros%20constituyentes](https://archivo.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book_rae_/contenido_2_1_3.html#:~:text=El%20hierro%20y%20el%20aero,13%20%25)%20y%20otros%20constituyentes)
- <https://www.argentina.gob.ar/interior/ambiente/control/proyecto-raee>;
<https://ansol.com.ar/raee-reciclaje-de-residuos-electronicos/recuperadas/>
- ¹ <https://www.argentina.gob.ar/interior/ambiente/control/proyecto-raee>;
<https://www.forbesargentina.com/innovacion/como-funciona-empresa-busca-desarrollar-industria-reciclaje-electronico-n12142>;
<https://agendadelsur.com/index.php/2023/06/19/la-primera-planta-para-reciclaje-de-residuos-electronicos-en-pba-es-de-una-cooperativa/>
- <https://www.argentina.gob.ar/interior/ambiente/control/proyecto-raee>;
<https://ansol.com.ar/raee-reciclaje-de-residuos-electronicos/recuperadas/>;
<https://ecoplataforma.com/contenido/1235/argentina-solo-recicla-el-5-de-los-residuos-electronicos>;
- https://www.bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Relevamiento_Expectativas_de_Mercado.asp
- <https://news.sap.com/latinamerica/files/2022/04/04/Sustainability-Study-II-Main-Report-SPA.pdf>
- https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctrypr em.html
- Genoni, Gustavo. “¿Cuánto tiene que rendir una inversión?”. (2006) 2006. La Tercera-eClass-UAI. Chile (paper).
- Genoni, Gustavo. “Estimación del Costo del Capital”. (2009). UAI. (paper).

IX. Anexos

ANEXO 1

Durante la etapa de validación entrevistamos a representantes de industrias generadores de RAEE y a representantes de industrias que utilizan materia prima reciclada. A continuación, un resumen de las mismas:

ENTREVISTA RICCIUTI, JULIETA

Jefa de procesos críticos

Coca-Cola FEMSA (Industria de bebidas)

Resumen

- Realizan separación de RAEE en planta, y la disposición está a cargo de una empresa dedicada para tal fin, es decir, lo tercerizan.
- La separación la realizan porque consideran que es su compromiso realizar una gestión sostenible de los residuos generados
- No reciben controles del estado para asegurar la disposición final de los RAEE
- Los recambios suelen realizarse por roturas o desperfectos
- La empresa elabora KPIs para el seguimiento de las iniciativas relacionadas a la sustentabilidad

ENTREVISTA VALENTINO, LUCAS

Head Global de Facilities & Environment, Health and Safety en Sudamérica

Boehringer Ingelheim (Industria farmacéutica)

Resumen

- Realizan separación de RAEE tanto en oficinas como en laboratorio, la disposición está a cargo de una empresa tercerizada llamada Contenedores Hugo

- La separación la realizan porque creen que es importante ser respetuosos con el medio ambiente y porque es la cultura de la empresa.
- No reciben controles del estado para asegurar la disposición final de los RAEE
- Los recambios suelen realizarse por roturas, desperfectos o por decisiones de la compañía puntuales.
- La empresa elabora KPIs para el seguimiento de las iniciativas relacionadas a la sustentabilidad y cada vez se está intentando realizar un mayor y mejor seguimiento
- La entrega de certificado y la confiabilidad de la empresa es esencial para quedarse tranquilos de que los residuos son gestionados de manera correcta

ENTREVISTA ALONSO, JUAN

Gerente de ambiente y mejora de procesos

Mastellone Hnos. (Industria productos lácteos)

Resumen

- Realizan separación de RAEE tanto en oficinas como en planta y el proceso se encuentra tercerizado
- La separación la realizan por políticas de la empresa y porque cada vez se le pone más foco desde el sector estratégico
- No reciben controles del estado para asegurar la disposición final de los RAEE
- Los recambios suelen realizarse por roturas, desperfectos o por decisiones de la compañía
- La empresa elabora KPIs para el seguimiento de las iniciativas relacionadas a la sustentabilidad y cada vez se está intentando realizar un mayor y mejor seguimiento. Se realizan informes anuales donde se incluyen los logros en materia de RSE.
- La entrega de certificado es muy importante

ENTREVISTA BORQUEZ, NAHIR

Coordinadora de producción - Health, Safety and Environment

Cervecería y Maltería Quilmes (Industria cerveza)

Resumen

- Realizan separación de RAEE tanto en oficinas como en planta y el proceso se encuentra tercerizado (la empresa es Electrogreen)
- La separación la realizan porque la compañía cada vez está más enfocada en iniciativas de RSE
- No reciben controles del estado para asegurar la disposición final de los RAEE
- Los recambios suelen realizarse por roturas, desperfectos o por decisiones de la compañía
- La empresa elabora KPIs para el seguimiento de las iniciativas relacionadas a la sustentabilidad
- Consideran la entrega de certificado necesaria para contratar a la empresa que los disponga

Empresas que usan RAEE reciclada en su producción

1. Qué % de MP reciclada incluye su producción? Porqué lo hacen?

Son distintos los porcentajes y según fuere el uso final. La mayoría incluye un 10% de rPET (Recycle PET) otros se utilizan en un 100% de rPET. Generalizado, de 100 tons al día unas 8 tons pertenecen a rPET de consumo aprox. Se realizan a pedido de nuestros Clientes y a concientización para minimizar el impacto con el medio ambiente.

3. Cuáles son los estándares mínimos que exigen a los proveedores de MP reciclada? Son muy estrictos y monitoreados "online", el proceso de reciclado descontamina un 100% cualquier recupero del consumidor, es decir, extraer un envase de un río contaminado no afectara al rPET para fabricar envases o laminas.

4. Cuáles son las ventajas de trabajar con MP reciclada por sobre la nueva? Ambas materias primas, PET virgen o reciclada rPET, proporcionan una misma calidad de MP, dado a que, tienen una misma especificación final para obtener cualidades físicas y propiedades mecánicas dentro de estándares de producción muy bien especificados. La única contra es el color, la resina rPET cambia su tonalidad en la gama CIELab, por lo tanto, debe ser aditivada para compensar ese cambio de color con colorantes.

5. Llevan un control del ahorro que les genera utilizar MP reciclada en su producción? Es un objetivo claro y desafiante para ir incrementándolo año a año, es por ello que no es ahorro, se trata de minimizar siempre el impacto ambiental, aunque se da que la MP quizás fuere más cara y termina siendo algo más caro el producto final.

6. Existe algún tipo de beneficio impositivo o incentivo económico que obtengan por trabajar con MP reciclada? No, solo son objetivos que tenemos establecido por ser pertenecer a una multinacional.

7. Existen KPIs/hacen un seguimiento sobre temas de sustentabilidad? Si, somos parte de una multinacional donde la sustentabilidad es nuestra base, en OCT 22 se reunió el comité de sustentabilidad entre los países de LATAM, en donde se tratan y se dan a conocer las políticas para el constante crecimiento, ejemplo: consumo eléctrico, consumo de agua e impacto ambiental.

ANEXO 2

Encuestas a líderes de empresas involucrados con gestión de RAEE y RSE durante el mes de Abril 2023.

- José Fontana, Director de EHS seguridad e higiene en Denver Farma SA. (Industria farmacéutica)
- Carlos Quintero, Gerente de operaciones en DirecTV (Industria de telecomunicaciones)
- Pablo Perez, Gerente de planta en Tradimex S.A. (Industria química)
- Mariano Gutierrez, Gerente de sustentabilidad en Coca-Cola Company (Industria de bebidas)
- Laura Fernández, Jefa de seguridad e higiene en L'oreal (Industria cosmética)
- Lucia González, Gerente de sustentabilidad en Globant (Industria tecnología)

¡Descubrí Circutech y dejanos tu feedback!



Barrera, Yamila <barreray@udesa.edu.ar>
para green.office, bcc: workplace.hsa, bcc: Macarena

Estimado,

Nos complace presentarte Circutech, una empresa dedicada a la gestión de RAEE de manera responsable que busca contribuir de manera conjunta al cuidado del medioambiente.

Te invitamos a conocer nuestra propuesta a través del siguiente video, y a continuación encontrarás un link para que puedas dejarnos tu feedback a fin de poder brindar una mejor experiencia

1) Dale click al video

2) Danos feedback a través del siguiente enlace: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe5IBXux0wAEIeyxo2Y9xkw3dqXPtD_yZ1v3oEdC3mCBOBW-w/viewform?usp=pp_url



¡Gracias por tu tiempo y consideración!

La encuesta fue contestada por 6 empresas y como conclusión obtuvimos los siguientes puntos:

- La gestión de RAEE representa un desafío para las empresas
- 50% de las respuestas valoraron por encima de 8 la importancia del reciclado de RAEE

- Todas consideran que el certificado que se emita debe estar respaldado por el Ministerio de Medio Ambiente
- Todas consideran muy importante la entrega de una hoja de trazabilidad que contenga el detalle de los RAEE que fueron retirados.

MVP link youtube:

<https://www.youtube.com/watch?v=IIM0evDjOpY&feature=youtu.be>



Universidad de
San Andrés

ANEXO 3

Costos logísticos:

Costo Logístico (u\$)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
u\$/kg	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Total kg	1.230.000	1.599.000	2.078.700	2.494.440	2.993.328
Total Costo	103.084	134.009	174.212	209.055	250.866

Sueldos:

Cantidad de empleados	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
CEO y dirección	2	2	2	2	2
Administración	6	6	6	8	8
Marketing	1	1	1	3	3
Operarios	35	35	35	45	45
Técnicos	3	3	3	8	8
Especialistas IT	4	4	4	6	6
Total	51	51	51	72	72

Sueldos	Salario anual \$	Salario anual u\$
CEO y dirección	60.000.000	63.694
Administración	24.000.000	25.478
Marketing	24.000.000	25.478
Operarios	10.200.000	10.828
Técnicos	24.000.000	25.478
Especialistas IT	48.000.000	50.955
Total	190.200.000	201.911

Sueldos Nómina	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
CEO y dirección	127.389	127.389	127388,535	127.389	127.389
Administración	152.866	152.866	152866,242	203.822	203.822
Marketing	25.478	25.478	25477,70701	76.433	76.433
Operarios	378.981	378.981	378980,8917	487.261	487.261
Técnicos	76.433	76.433	76433,12102	203.822	203.822
Especialistas IT	203.822	203.822	203821,6561	305.732	305.732
Total	964.968	964.968	964968,1529	1.404.459	1.404.459

Marketing

Marketing (u\$)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversion sobre ventas	0,4	0,4	0,25	0,2	0,2
Total	667.757	868.085	705.319	677.106	812.527

Alquiler de galpón y otros

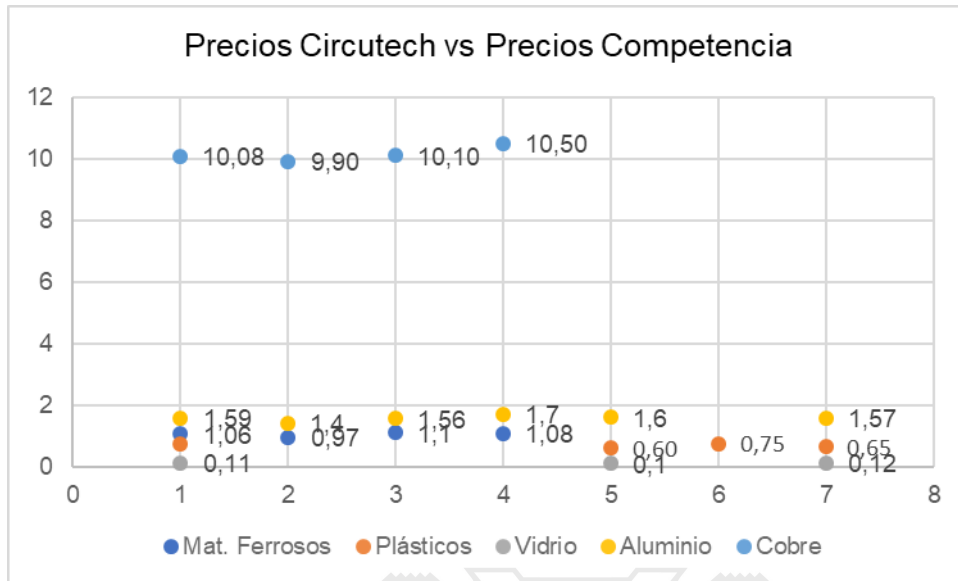
Alquiler de oficinas y otros	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
% aumento		0,2	0,2	0,1	0,1
Total	83.000	99.600	119.520	131.472	144.619



Universidad de
San Andrés

ANEXO 4

Precios competidores vs Precio Circutech



	Mat. Ferrosos	Plásticos	Vidrio	Aluminio	Cobre
Circutech	1,06	0,74	0,11	1,59	10,08
Competencia A	0,97			1,4	9,90
Competencia B	1,1			1,56	10,10
Competencia C	1,08			1,7	10,50
Competencia D		0,60	0,1	1,6	
Competencia E		0,75			
Competencia F		0,65	0,12	1,57	

Los datos fueron obtenidos de cotizaciones solicitadas a distintas empresas que venden estos materiales.