



ACTA WORKSHOP “OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS EN LA VALORIZACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS PARA EMPRESAS RECICLADORAS Y TRANSFORMADORAS”

Modalidad del Workshop: híbrida

Link: [https:// meet.google.com/cqh-cymf-ije](https://meet.google.com/cqh-cymf-ije)

Fecha y Hora: viernes 21 de febrero de 2025 8:00 a12:00 m

ASISTENTES

| | | | |
|-----------------|------------------|--------------------------------|------------|
| Luz Marina | Ocampo Carmona | Organizadora del Workshop | presencial |
| Alba Nelly | Ardila Arias | Organizadora del Workshop | presencial |
| Angela Adriana | Ruiz Coronado | Directora Grupo Biofrun | presencial |
| Francisco | Valencia Alaix | Integrante Grupo Biofrun | presencial |
| Oscar Eduardo | Suarez Moreno | Sede Orinoquía | virtual |
| Jairo Francisco | Ramírez | RAMBIOGANAR SAS | presencial |
| Luz Myriam | Sánchez | Grupo Arcoing – Pirsá | presencial |
| Gemay | Bonilla Arboleda | Dasein Circularidad | presencial |
| José Pablo | Restrepo Salazar | Gestión y Desarrollo Ambiental | presencial |
| Andrea | Herrera | Gestión y Desarrollo Ambiental | presencial |
| Johanna | López Martínez | 7 Vidas de Gato | virtual |
| Luis Orlando | Márquez Vargas | Granja Integral Lorma | virtual |
| Jazmín | Aguilar | Green Delta | virtual |

AGENDA DE TRABAJO

07:45-08:00: Registro de Participantes, Introducción al workshop y presentación de los objetivos y expectativas. Responsable Alba.

08:00-10:00: Cada participante hará una presentación con las preguntas orientadoras. En la medida de las exposiciones se lleven a cabo, los demás participantes deberán identificar los puntos en común y al finalizar se seleccionarán algunos participantes para su socialización. Responsable Luz Marina Ocampo



10:00-11:00: Socialización de los puntos en común. Responsable Luz Marina Ocampo

11:00-12:00: Propuesta de un plan de acción con medidas concretas para abordar los desafíos identificados y aprovechar las oportunidades en los procesos de valorización y tratamiento de residuos y de aquí saldría la propuesta de la siguiente actividad. Responsable Luz Marina Ocampo

PRESENTACIÓN: Este primer Workshop titulado “*Oportunidades y Desafíos en la Valorización y Tratamiento de Residuos para Empresas Recicladoras y Transformadoras*”, se organiza en el marco de la Red de Valorización de Residuos (REDVAR) y del proyecto de investigación titulado “*Valorización integral de residuos posconsumo e industriales para el desarrollo de materiales con potencial catalítico bajo un enfoque de economía circular - Código Registro: 82312*”, aprobado en la “Convocatoria 890, Convocatoria para el fortalecimiento de CTel en Instituciones de Educación Superior (IES) Públicas, Mecanismo 1” de 2020.

OBJETIVOS

General

Analizar las oportunidades y desafíos inherentes a los procesos de valorización y tratamiento de residuos para empresas recicladoras y transformadoras, con el fin de identificar estrategias efectivas de mejora.

Específicos

1. Evaluar las prácticas actuales de valorización y tratamiento de residuos dentro de las empresas participantes.
2. Identificar las principales barreras y obstáculos que enfrentan las empresas en sus procesos de valorización y tratamiento de residuos.
3. Analizar las tendencias y avances tecnológicos en la gestión de residuos, y su aplicabilidad en el contexto de las empresas participantes.
4. Identificar oportunidades de colaboración entre empresas recicladoras y transformadoras para mejorar la eficiencia y la sostenibilidad en la gestión de residuos.
5. Explorar estrategias innovadoras para la optimización de recursos y la reducción de residuos en el ciclo de producción.
6. Evaluar el impacto económico, social y ambiental de las prácticas de valorización y tratamiento de residuos en las comunidades locales y el entorno empresarial.
7. Proponer acciones concretas y medidas de mejora para abordar los desafíos identificados y aprovechar las oportunidades en los procesos de valorización y tratamiento de residuos.

PRODUCTO DEL WOKSHOP: Como producto del workshop, se tiene programado un artículo de divulgación de las experiencias en la revista Industria y Organizaciones de la Facultad de Minas.

Respuestas a las preguntas orientadoras

| Empresa | Mencione las prácticas actuales de valorización y tratamiento de residuos dentro de su empresa | Mencione las principales barreras y obstáculos que enfrenta su empresa en sus procesos de valorización y tratamiento de residuos. | Proponga acciones concretas y medidas de mejora para abordar los desafíos identificados y aprovechar las oportunidades en los procesos de valorización y tratamiento de residuos de su empresa. | Identifique oportunidades de colaboración entre empresas recicladoras y transformadoras para mejorar la eficiencia y la sostenibilidad en la gestión de residuos de su empresa |
|-----------------|--|--|--|--|
| Rambioganar SAS | <p>Bioprocesos de síntesis por deshidratación, así como los insumos, productos, equipos e instalaciones para su industrialización, enfocados al aprovechamiento industrial sostenible en pequeña y gran escala de residuos orgánicos agroindustriales, su valorización e ingreso a la cadena productiva a partir de nuevas moléculas bioactivas disruptivas, rentables y de alto valor agregado, amables con el medio ambiente.</p> <p>Pioneros en Biotecnología y Bioeconomía Circular a partir de las cuales logramos desarrollar bioprocesos altamente efectivos y rentables, mediante el aprovechamiento integral sostenible de los residuos y a varias agroindustrias (bioetanol, la cervecera, aceite de aguacate, producción de pulpa de fruta y/o los rellenos sanitarios, en especial sus lixiviados)</p> | Hemos logrado superarlos gracias a ser pioneros en Biotecnología y Bioeconomía Circular | Considero que ya están ampliamente documentadas en las imágenes presentadas para que puedan ser aprovechadas por otras empresas para su mejora en la gestión de residuos orgánicos | para nuestro problema ya tenemos implementadas y demostradas soluciones concretas, prácticas, rentables, validadas pero especialmente ecoamigables pero, obviamente estamos abiertos a escuchar otras soluciones y si complementan y mejoran las que ya tenemos en funcionamiento, pues seguramente las implementaremos en procura de optimizar cada vez nuestros procesos |
| Green Delta | Ver figura 1. | <p>Barreras técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tecnología eficiente y adecuada y accesible para el tratamiento de llantas • Necesidades específicas de tecnología según tipos de llantas <p>Barreras logísticas y de mercado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costos altos en recolección, transporte y almacenamiento • Demanda inconstante de los subproductos de cauchos reciclados de llantas | <ul style="list-style-type: none"> • Intercambio de conocimientos y mejores prácticas. • Alianzas que permitan sinergia entre el transporte y logística de las compañías para mayor cobertura en la gestión de residuos. • Desarrollo en conjunto de tecnologías innovadoras, productivas y funcionales. • Creación de redes de recolección y transportes eficientes • Co-creación y desarrollo de innovación en nuevos productos y/o aplicaciones. | <ul style="list-style-type: none"> • Contar con bases de datos y registros regionales y nacional de llantas usadas generadas por las empresas privadas y públicas, al igual que los registros de gestores que indiquen cantidad de llantas transformadas y su tipo de aprovechamiento • Establecer con las empresas sistemas de recolección y transporte inversos que sean eficientes • Implementar normativas públicas que incluyan a todos los actores del ecosistema en la responsabilidad |

| | | | | |
|-----------------------|--|--|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Materias primas con bajo costo en el mercado frente a los altos costos de transformación • Competencia internacional en la distribución de materias primas recicladas con penetración en el mercado nacional <p>Barreras regulatorias y de consumo en nuevos mercados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vacíos en la norma plan posconsumo de llantas en el papel de los entes regulatorios y los usuarios finales de las llantas • Carencia de promoción e incentivos gubernamentales para la inclusión de materias recicladas • Falta de apoyo en entidades regulatorias para el aprovechamiento del caucho reciclado como materia prima • Falta de engranaje de proyectos de investigación entre las universidades y empresas para el desarrollo de nuevas aplicaciones del caucho reciclado en la industria | <ul style="list-style-type: none"> • Creación de cadenas de suministros de materias primas recicladas. • Transferencia de conocimiento para la evaluación de impactos, incluyendo análisis de ciclos de vida y procesos para adaptación a las necesidades del mercado sostenible. <p><i>“La colaboración entre empresas puede liderar cambios significativos en la gestión de residuos, promoviendo prácticas más sostenibles y eficientes”</i></p> | <p>extendida de las llantas generadas como residuo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fomentar la innovación y desarrollo de nuevas aplicaciones de caucho y acero en el sector construcción e industrial • Establecer acuerdos de colaboración empresa-universidad. |
| Granja Integral Lorma | La biomasa generada en la finca se emplea para la generación de compostaje, alimentación de un lombricultivo, producción de larvas de mosca soldado negra y producción de alimento funcional | Adaptación tecnológica a cada uno de los bioprocesos anteriormente mencionados considerando la ubicación geográfica de la Finca y la tecnología de deshidratación que requiera de menor consumo energético, también la barrera financiera. | Las IES que tengas en sus fortalezas las tecnologías adecuadas para implementarlas, serán bienvenidas | <ul style="list-style-type: none"> • El empleo de biomasa generada a partir de la cosecha de vegetales frescos y los estiércoles de los animales de granja son fundamentales para establecer procesos que fortalecen la migración de la Agricultura Tradicional a Agricultura Regenerativa. • Dar valor agregado a los residuos y Excedente de cosecha de vegetales frescos es mejorar la rentabilidad de los productores agropecuarios que en su mayoría son pequeños productores en Colombia, requiriendo el apoyo científico de las IES. |
| 7 Vidas De Gato | Somos la práctica, impulsamos SOLUCIONES CIRCULARES en la industria textil | | Los proyectos de economía circular siempre se basan en la COLABORACIÓN entre las partes | RECOLECTA – SEPARA - TRANSFORMA |

| | | | | |
|--------------------------------|--|--|--|--|
| | | | <p>interesadas. Contar con un EQUIPO DIVERSO y APASIONADO detrás de este trabajo con una amplia gama de habilidades es ESENCIAL para superar los numerosos desafíos.</p> <p>ACCIÓN PROPUESTA</p> <p>Establecer convenios y colaborar en la creación de espacios competitivos con la academia y la empresa privada para el desarrollo de proyectos de investigación que serán revertidos de forma directa a la sociedad.</p> | |
| Grupo Arcoing Sas- - Pirsá | <ul style="list-style-type: none"> • Recolección de RSO en hogares, restaurantes y Fruver. • Tratamiento de RSO: composteras, pacas y pilas para producción de enmiendas/mejoradores de suelo. • Transformación de puntos críticos a Puntos Verdes y Puntos de Experiencias Vivas. • Ecologización de ciudadanos: Educación y cultura ambiental • Escuela Verde: Aula ambiental Rodante | | <ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la tasa de aprovechamiento de los RSO a partir de una caracterización segmentada. • Potenciar propuesta en marcha para gestión de RSO, por medio de I+D+i con IES. • Apoyar iniciativas que están vinculadas a REDVAR, como Pirsá para que sean considerados como gestores para los residuos generados en las IES participantes de REDVAR. | <ul style="list-style-type: none"> • Formar un grupo de recicladores como gestores ambientales certificados desde las IES participantes REDVAR. • Articular los recicladores como recolectores de RSO • Iniciar mesas de investigación y Desarrollo de productos existentes y futuros a partir de los residuos. • Documentar productos existentes y futuros a partir de los residuos. |
| Gestión Y Desarrollo Ambiental | <p>GDA es una empresa que con más de 17 años de experiencia dedicada a la valoración de residuos orgánicos del sector industrial, comercial e institucional, a través de un proceso industrial de compostaje que resulta en un abono orgánico que se destina principalmente para cultivos.</p> <p>Este proceso de economía circular genera impactos significativos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducción de Residuos dispuestos en rellenos sanitarios. • Reciclaje de nutrientes. • Reducción de fertilizantes químicos. • Reducción de GEI. • Bioeconomía. | <p>Son varios retos los que se deben afrontar en el proceso de recolección o captación de residuos orgánicos para aprovechamiento, entre estos se destacan:</p> <p>Baja cultura de separación para reciclaje de todos los sectores.</p> <p>Creencia de: Es aprovechable = venta de residuo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recolección de residuos aprovechables como residuos ordinarios por las empresas de aseo en todos los sectores, incluso estableciendo de dos a tres rutas en sectores comerciales. • Falta que las autoridades ambientales apoyen la construcción de plantas de | <p>La cultura es el primer paso, generar espacios de educación y concienciación ciudadana sobre las posibilidades de valoración de residuos orgánicos, la promoción del compostaje domiciliario y compostaje comunitario, pueden lograr un conocimiento que será trasladado a sectores no domiciliarios generando una mejor calidad del residuo.</p> <p>El establecimiento de objetivos y metas con foco en la gestión de residuos, regulación y reducción de impactos ambientales que busquen el uso exclusivo de rellenos sanitarios para los materiales que no pueden ser valorizados</p> | <p>Las oportunidades de colaboración entre las empresas de REDVAR deben tener la capacidad de generar competitividad y crecimiento en el mercado, así como lograr afrontar la problemática social con la gestión de residuos.</p> <p>Algunas oportunidades concretas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alianzas para prestar servicio integral con clientes que lo demandan. • Red de contactos de diferentes sectores para lograr gestión comercial. • Ampliar la capacidad comercial con la fuerza de los aliados. • Aumentar capacidad y optimización logística. |

| | <ul style="list-style-type: none"> • Reducción en la generación de lixiviados en los rellenos altamente contaminantes y con altos costos de tratamiento. • Aporta al cumplimiento de los ODS: Hambre cero, agua limpia y saneamiento, acción por el clima, etc. | compostajes en lugares ajenos al área urbana. | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|-------------|---------------------|---|-----------------------|---|---------------------------|--|-----------------------|--|--|
| Dasein Circularidad | <p>Gestión Integral de residuos, Aprovechales, Orgánicos y Posconsumo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover separación en la fuente • Aumento de tasas de reciclaje • Indicador Reciclaje per cápita • Desarrollo y Optimización cadena suministro de materiales • Optimización logística • Articulación con productor, usuario, reciclador y transformador | <ul style="list-style-type: none"> • Volatilidad de precios • Informalidad • Competencia desleal • Pobre articulación de los actores • Bajo índice de reciclabilidad • Aprovechamiento con bajo valor agregado • Baja productividad | <ul style="list-style-type: none"> • Eventos Académicos enfocados en Economía Circular • Desarrollo de cátedras, especializaciones en Economía Circular • Trabajos de grado de las diferentes áreas para atender problemáticas del sector • Promover líneas de proyectos para el sector • Líneas de investigación en Ingeniería de Empaques y Ecodiseño • Programa de voluntariado | <ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer red de aliados con transformadores y productores • Integración con gestores para optimizar los procesos de separación en la fuente y la logística • Optimizar las cadenas de suministro por material • Mayor acompañamiento a comunidades con incentivos y campañas de sensibilización | | | | | | | | | | |
| Grupo Bioprocesos y Flujos Reactivos - BIOFRUN | <ul style="list-style-type: none"> • Caracterización de residuos mediante análisis de ADN y ARN • Cuantificación de expresión génica en bioprocesos • Optimización de bioprocesos para conversión de residuos • Modelado <i>in silico</i> de rutas bioquímicas para biorremediación • Uso de la IA para análisis de metadatos experimentales • Desarrollo de servicios en la nube para trazabilidad de residuos | <p>Falta de infraestructura especializada</p> <p>Limitaciones en acceso a tecnologías avanzadas</p> <p>Falta de datos estructurados sobre composición de residuos</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>ACCIÓN</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Modelos Predictivos</td> <td>Optimización de bioprocesos con ciencia de datos.</td> </tr> <tr> <td>Alianzas Estratégicas</td> <td>Colaboración entre BIO-FRUN, REDVAR y recicladoras.</td> </tr> <tr> <td>Protocolos Estandarizados</td> <td>Análisis de residuos con ADN, ARN y proteínas.</td> </tr> <tr> <td>Plataforma en la Nube</td> <td>Gestión y trazabilidad de residuos en tiempo real.</td> </tr> </tbody> </table> | ACCIÓN | DESCRIPCIÓN | Modelos Predictivos | Optimización de bioprocesos con ciencia de datos. | Alianzas Estratégicas | Colaboración entre BIO-FRUN, REDVAR y recicladoras. | Protocolos Estandarizados | Análisis de residuos con ADN, ARN y proteínas. | Plataforma en la Nube | Gestión y trazabilidad de residuos en tiempo real. | <p>Beneficios de la IA en Gestión de Residuos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mayor precisión en clasificación y predicción de residuos. • Reducción de costos en tratamiento y valorización. • Mejora en trazabilidad y monitoreo en tiempo real. <p>Impacto ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disminución de residuos orgánicos en vertederos • Reducción de emisión de gases contaminantes • Aprovechamiento de subproductos de bioprocesos. <p>Implementación y escalabilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integración de soluciones modulares escalables • Evaluación en entornos piloto antes de implementación masiva. |
| ACCIÓN | DESCRIPCIÓN | | | | | | | | | | | | | |
| Modelos Predictivos | Optimización de bioprocesos con ciencia de datos. | | | | | | | | | | | | | |
| Alianzas Estratégicas | Colaboración entre BIO-FRUN, REDVAR y recicladoras. | | | | | | | | | | | | | |
| Protocolos Estandarizados | Análisis de residuos con ADN, ARN y proteínas. | | | | | | | | | | | | | |
| Plataforma en la Nube | Gestión y trazabilidad de residuos en tiempo real. | | | | | | | | | | | | | |

TRAZABILIDAD DEL RESIDUO LLANTAS



Figura 1. Trazabilidad de Residuos de Llantas

LUZ MARINA OCAMPO CARMONA
Directora REDVAR
Firmada en original