



**TRABAJO DE GRADO**  
**Opción Seminario-Diplomado.**

Sostenibilidad En las ciudades. Lehigh Technologies y su estrategia de economía circular.

Corporación Universitaria Remington.  
Nombre de la facultad: Ciencias Empresariales.  
Nombre del programa académico: Innovación para la competitividad sostenible.

Cesar Augusto Santos Rodríguez  
Lina María Villa.  
Opción de Trabajo de grado Seminario-Diplomado.  
2024.

## Tabla de Contenidos

<b>Sostenibilidad En las ciudades. Lehigh Technologies y su estrategia de economia circular.</b>	<b>1</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>3</b>
<b>La Sostenibilidad en las ciudades. Lehigh Technologies y su estrategia de economia circular</b>	<b>4</b>
<b>.....</b>	<b>4</b>
<b>Lehigh Technologies una solucion sostenible. ....</b>	<b>4</b>
<b>.....</b>	<b>4</b>
1.    DEFINICION DE CONCEPTOS.....	5
1.1.    2.1. Definición Economía Circular. ....	6
<b>3.    Lehigh Technologies una solucion sostenible .....</b>	<b>9</b>
3.1.    Datos Ambientales. ....	10
Beneficios en cifras, en comparación con el negro de carbón virgen, elastómeros sintéticos, poliuretano y polipropileno.....	10
<b>Conclusiones .....</b>	<b>11</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>12</b>

## Resumen

El presente informe tiene como objetivo reconocer la importancia de la sostenibilidad corporativa y de aplicar la economía circular en la producción y consumo de productos, materiales en su valor más alto, Obteniendo de este modo lograr extender su ciclo de vida y que estén más tiempo en circulación, identificando los residuos como un defecto de diseño, basado en los principios de no más contaminación, eliminación de residuos, ciclos fundamentales, regeneración de la naturaleza, conservando los recursos naturales no renovables, promoviendo las **energías renovables**. Buscando métodos que preserven la biodiversidad y equilibren la convivencia según su entorno, todo lo anterior con el fin de reducir la alteración del paisaje, y su preservación. **Reducir** las emisiones de gases de efecto invernadero, crear productos más eficientes y amigables con el medio ambiente, productos **más confiables** que puedan reutilizarse, minimizando poco a poco la escasez de recursos. **Aumentar** la competitividad, estimular el crecimiento económico, la generación de empleo, y contribuir disminuyendo el impacto Ecológico. **la innovación** de productos y métodos inspirados en la economía circular conlleva una mejora de los procesos y una revolución de pensamiento que aporta un gran cambio a nuestro planeta ya que gracias a esto podemos inspirar las nuevas generaciones a que es deber de todos aportar Reconociendo la problemática y haciendo parte del **cambio**. Debemos pasar de una economía extractiva, a una reconstructiva amigable con el medio ambiente. Además, tenemos la oportunidad de ser pioneros en esta nueva etapa que busca satisfacer las necesidades de las generaciones actuales, Comprometidos con las necesidades de las generaciones futuras, estableciendo un balance entre el crecimiento económico, el medio ambiente y el bienestar social.

## Palabras clave.

**Sostenibilidad, Economía circular, Innovación sostenible, Energías limpias, Ciclos fundamentales.**

## La Sostenibilidad en las ciudades. Lehigh Technologies y su estrategia de economía circular

### Lehigh Technologies una solución sostenible.

Vivimos una realidad que no queremos aceptar la Contaminación nos ha inundado y no queremos reconocerla, debemos no solo Parar de producir residuos y enfocar el máximo esfuerzo en descontaminar y cerrar la brecha que produce los gases efecto invernadero y la contaminación proveniente de una economía lineal, la cual no solo contamina si no que produce materiales de poca duración y que pueden llegar en su mayoría a disminuir nuestra calidad de vida. La presente investigación veremos cómo la empresa Lehigh Technologies Recicla productos diseñados para un solo uso, que a su vez pueden llegar a generar contaminación, y los reduce, recicla, reusa y renueva transformándolo en llantas y generando material sostenible que tienen en cuenta los ciclos técnicos y biológicos, poniendo en circulación productos en su más alto valor con obsolescencia programada. Que a su vez reduce el impacto ambiental.

En Estados Unidos se desechan anualmente unos 300 millones de neumáticos y casi mil millones en todo el mundo. El uso de neumáticos al final de su vida útil para generar materias primas renovables para aplicaciones industriales puede poner fin a este enorme desperdicio y satisfacer la creciente demanda mundial de productos más sostenibles por parte de gobiernos, fabricantes y consumidores.

De lo anterior se reconoce una problemática clara con la contaminación que genera los neumáticos que y que debemos apoyar la economía circular y ser parte del cambio.

El planeta actualmente sufre la degradación del medio ambiente y es un tema preocupante, junto con la contaminación de mares y la producción de gases efecto invernadero agotamos nuestro tiempo y reducimos significativamente la calidad de vida. Por todo lo anterior debemos de asumir un rol protagonista en esta problemática y se debe actuar de inmediato, cultivando una mentalidad protectora con nuestro entorno en pro del desarrollo reconociendo la importancia de los ecosistemas, se hace necesario implementar nuevos métodos de sostenibilidad, adoptando conceptos como la economía circular la cuales un modelo de producción y consumo que busca eliminar la contaminación, circulando productos y materiales en su valor más alto con obsolescencia programada, promoviendo el uso de las energías limpias, y la preservación de los recursos naturales.

## **1. DEFINICION DE CONCEPTOS.**

### **1.1. Definición de Sostenibilidad.**

En 1987, la Comisión Brundtland de las Naciones Unidas definió la sostenibilidad como lo que permite “satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades propias.” todo lo anterior manteniendo un equilibrio entre el crecimiento económico el medio ambiente y el bienestar social.

Fomenta el progreso reconociendo la importancia del medio ambiente, manteniendo un equilibrio con el desarrollo económico y social, Asumir el papel que nos corresponde como organización o como persona natural contribuyendo con el impacto ambiental, esto implica innovar para desarrollar nuevos métodos de producción y remplazar las materias primas por nuevos materiales que tienen un ciclo de vida más largo. ser conscientes a la hora de ofrecer y adquirir nuevos productos provenientes de una economía lineal sin considerar los residuos los cuales se deben de tomar como un error de diseño y posible fuente contaminante y así ir sacando estos de circulación o hacerlos partes de nuevos proyectos sostenibles.

#### **1.1.1 definición de sostenibilidad ambiental**

gestión eficiente de recursos naturales en la actividad productiva, permitiendo su preservación para las necesidades futuras.

Una problemática que tenemos a nivel global es la falta constante de materia prima pues como sabemos los recursos naturales son finitos en consecuencia a mayor demanda de estos su valor tiende a subir lo que hace imposible satisfacer las necesidades de todos en un cien por ciento, por este mismo hecho es imperativo adoptar métodos de producción que sean sostenibles y que pueden significar un respiro para el planeta.

#### **1.1.2sostenibilidad económica**

La sostenibilidad económica se refiere a las acciones y decisiones que apoyan el desarrollo económico a largo plazo de una empresa o un país, protegiendo al mismo tiempo los elementos medioambientales, sociales y culturales.

Cuando se crea una organización esta genera ingresos y costos, la capacidad para administrar los recursos generando rentabilidad a largo plazo de forma responsable se le denomina sostenibilidad económica.

#### **1.2.3. sostenibilidad social**

Tiene como objetivo fortalecer la cohesión y la estabilidad de los grupos de interés, centrada en aspectos de equidad, accesibilidad, participación, seguridad y estabilidad, institucional.

En conclusión, la sostenibilidad social hace referencia al avance de la población en conjunto con las empresas las cuales deben realizar cambios y ofrecer servicios o productos sostenibles que no generen residuos o que tengan un valor agregado como la programación de su disposición final.

#### **1.2.4. ciudades sostenibles.**

##### **1.1.2.1. Definición Economía Circular.**

La economía circular es un modelo de producción y consumo que implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes todas las veces que sea posible para crear un valor añadido. De esta forma, el ciclo de vida de los productos se extiende. (Pearce. T. 1989).

De lo anterior se puede evidenciar como un cambio de mentalidad y compromiso aporta de forma significativa nuestro entorno ayudando a resolver una problemática la cual se debe hacer cargo la generación presente e impactar en las generaciones futuras dando ejemplo y guiándolos para promover la conservación de los ecosistemas, incorporando el concepto de ciudades sostenibles, el cual aplicado a su día puede hacer una diferencia en el impacto ambiental tomando responsabilidad como consumidores.

##### **2.1.1. Definición de Ciclos técnicos.**

Ciclo dentro de la economía a través del cual los recursos son usados, recuperados, restaurados y utilizados dentro de productos existentes o nuevos. busca que el propio diseño de los bienes permita que sean reutilizables.

Se busca que los productos o la materia prima tenga un diseño de programación útil establecido que pueda ser renovable, fomenta la necesidad de reutilizar.

##### **2.1.2. Definición de Ciclos Biológicos.**

El ciclo biológico, en tanto, consiste en regenerar los residuos de manera tal que se reincorporen a la naturaleza. En este ciclo los materiales biodegradables se devuelven a la tierra por procesos como el compostaje o la digestión.

La finalidad de estos ciclos biológicos es aprovechar todo tipo de recurso biológico que se pueda usar y convertirlo en un valor agregado.

##### **2.1.3. Materiales sostenibles.**

son aquellos elementos que representan un menor impacto ecológico para el planeta pues su elaboración conlleva un menor gasto de recursos o contienen elementos naturales o reciclados.

El perfeccionamiento de nuevas ciencias basadas en un cambio de pensamiento en pro del medio ambiente puede ser la clave para reducir la carga del calentamiento global.

#### **2.1.4. Concepto de polvos de caucho micronizados (MRP)**

polvo de caucho micronizado es una nueva aplicación de bajo costo y alto rendimiento, que representa una materia prima sostenible que reemplaza al petróleo

representa una producción innovadora sostenible con amplia aplicación en el mercado, capaz de ayudar a descontaminar el planeta y reducir los gases de efecto invernadero, así como de satisfacer la escasez de materia prima.

#### **2.1.5. Concepto de Productos químicos especializados.**

También llamados productos químicos de efecto) son productos químicos particulares que proporcionan una amplia variedad de efectos en los que confían muchos otros sectores de la industria. Algunas de las categorías de productos químicos especializados son adhesivos, agroquímicos, materiales de limpieza, colorantes, aditivos cosméticos, químicos para la construcción, elastómeros, sabores, aditivos alimentarios, fragancias, gases industriales, lubricantes, pinturas, polímeros, surfactantes y productos textiles auxiliares. Otros sectores industriales, como la automotriz, aeroespacial, alimentos, cosméticos, agricultura, manufactura y textiles, dependen en gran medida de tales productos

Estos productos químicos aportan significativamente para la creación en nuevos diseños sostenibles ya que dan forma o hacen parte fundamental de su proceso.

#### **2.1.6. Plásticos sostenibles**

los plásticos compostables son definidos como aquellos que se degradan biológicamente produciendo dióxido de carbono, agua, compuestos inorgánicos y biomasa a la misma velocidad que el resto de la materia orgánica (residuos) con los que se composta, sin dejar residuos tóxicos visibles o distinguibles (SEDEMA 2022).

Gracias a la tecnología y las nuevas investigaciones enfocadas en dar un respiro a nuestro planeta se ha venido desarrollando nuevos productos amigables con el medio ambiente y de manera sostenible lo cuales son aprovechables pues están diseñados para obtener su valor más alto desde un inicio y que esta pueda tener una disposición final aprovechable.

#### **2.1.7. Definición Materias primas.**

se entiende por materia prima a todos aquellos elementos extraídos directamente de la naturaleza, en su estado puro o relativamente puro, y que posteriormente puede ser transformado, a través del procesamiento industrial

La materia prima es finita por lo tanto escasa, un recurso natural el cual debemos de saber explotar, para obtener el mayor beneficio posible orientado en una economía circular sostenible.

#### **2.1.8. Concepto de molino criogénico turbo.**

Consiste en el uso de un gas inerte, nitrógeno (N<sub>2</sub>) o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), para eliminar la humedad y el oxígeno (O<sub>2</sub>) del aire en torno al producto y de esa forma limitar la oxidación.

Nuevos métodos de producción desarrollados gracias a una tecnología que busca satisfacer las necesidades como lo es los escasos de materia prima, maximizando los recursos disponibles y convirtiéndolos en materia prima.

#### **2.1.9. Definición Zenoflex™**

los polvos de caucho micronizados se han diseñado específicamente para las industrias de neumáticos, mezclas personalizadas y caucho. Se han convertido en una materia prima estándar para los clientes de estos mercados y un componente esencial de los compuestos de caucho modernos. se utiliza actualmente para las siguientes aplicaciones, Neumáticos originales y de repuesto para turismos, recauchutados, para camiones, todoterrenos y agrícolas. Se han producido más de 500 millones de neumáticos en todo el mundo

#### **2.1.10. Definición de Rheopave™**

aditivo económico que mejora el rendimiento del caucho de neumáticos molido y el MRP en los aglutinantes de asfalto modificado con caucho (RMA)

#### **2.1.11. Definición de polvos de caucho**

puede funcionar como aditivo para otros materiales. Esto quiere decir que si combinamos o agregamos estas partículas a otro material modificaremos las características del mismo. Los ejemplos más comunes de estos tipos de aplicaciones son en mezclas asfálticas y hormigones

### 3. Lehigh Technologies una solución sostenible

Un caso exitoso de innovación de procesos y desarrollo tecnológico que además ha venido avanzando para mitigar el impacto ecológico y brindar una solución sostenible. Lehigh Technologies es una empresa de productos químicos especializados que produce materiales sostenibles versátiles y de alta ingeniería denominados polvos de caucho micronizados (MRP) que pueden reemplazar las materias primas a base de petróleo y caucho en una amplia gama de aplicaciones, ofrece rendimiento del producto, reduce los costos de producción y reduce los desechos, ofrece una solución sostenible y circular al importante problema ambiental de los neumáticos al final de su vida útil y otros materiales de caucho y plásticos posindustriales, con estas acciones se pretende limitar las emisiones de carbono, promover el crecimiento económico, reducir el uso de recursos no renovables, impactar de forma positiva a nivel social y obtener ecosistemas más saludables. Generando valor agregado mediante la reutilización, adicional se busca ofrecer recursos con ciclos de vida más largos, teniendo en cuenta que las cadenas de valor estén interconectadas, con obsolescencia programada.

También se dedica a desarrollar usos de alto valor para los materiales de neumáticos al final de su vida útil que, de otro modo, se quemarían o se depositarían en vertederos. Al ofrecer un rendimiento sin concesiones y ahorros de costos transformadores, nos esforzamos por hacer de la sostenibilidad una propuesta imbatible.

Encontramos en su estrategia que Lehigh Technologies implementa las 4R DE MICHELIN recicla, reduce, renueva y reusa, con el cual está haciendo su parte al convertir neumáticos al final de su vida útil en polvos de caucho micronizados.



Imagen 1. estrategia de las 4r de Michelin.

### 3.1. Datos Ambientales.

#### **Beneficios en cifras, en comparación con el negro de carbón virgen, elastómeros sintéticos, poliuretano y polipropileno.**

- Reducción de emisiones de CO2 equivalente en al menos un 30%
  - Ahorro de recursos fósiles de al menos un 70%
  - Reducción de la Huella Ambiental Global en al menos un 50%
  -
- Cálculo basado en la metodología de «Huella ambiental de producto» (PEF) reconocida por la UE. Conjunto de datos de referencia de elastómeros sintéticos de (Tire Industry Projects.) Al menos un 30 % para polipropileno

### 3.2. Del ahorro energético a los materiales sostenibles, la evolución del neumático verde.

La creciente historia de los neumáticos ecológicos incluye cada vez más el papel de las materias primas sostenibles en la producción de los neumáticos más ecológicos posibles, al tiempo que se alcanzan objetivos críticos de costo, rendimiento y seguridad. El MRP de Lehigh ayuda a los fabricantes de neumáticos y otras industrias a lograr sus ambiciosos objetivos de sostenibilidad. Si bien están surgiendo diferentes vías de transformación de neumáticos al final de su vida útil para producir nueva materia prima recuperada que estará disponible de forma masiva solo en el futuro, el MRP ya es una realidad, probada a escala industrial durante más de 15 años.

### 3.3. Centro de investigación y desarrollo.

Lehigh creó el Centro de desarrollo y aplicaciones (ADC) en su sede central para colaborar con los clientes en el desarrollo de formulaciones MRP y la optimización de productos para satisfacer sus necesidades exactas.

El ADC cuenta con algunos de los ingenieros y científicos más experimentados de la industria para emular los procesos de desarrollo de los clientes y brindar un conocimiento profundo de las aplicaciones y los segmentos del mercado.

El ADC trabaja en tres áreas principales:

Compuestos, curado y pruebas de caucho.

Compuestos de plásticos, moldeo por inyección y pruebas.

Diseño y pruebas de mezclas de polímeros termoplásticos/MRP.

## Conclusiones

- Comprender que podemos contribuir con la regeneración de nuestros ecosistemas mediante la innovación de procesos y la creación de productos con obsolescencia programada haciendo la diferencia e incorporando valores que promuevan la conservación en nuestra vida cotidiana prefiriendo productos fabricados en su valor más alto y explorando nuevos métodos de producción ecológicos.
- la economía circular puede generar desarrollo económico mientras reduce la contaminación y el impacto ambiental, conservando la flora y fauna junto con los ríos y océanos.
- La distribución de productos en su valor más alto, puede contribuir con la escasez de los recursos y materia prima.

## Referencias

- EPA. (2019). <https://espanol.epa.gov/espanol/el-reciclaje>.
- 
- Centro circular. (2024). <https://economiecircular.info/glosario/ciclo-tecnico/#:~:text=Los%20procesos%20por%20los%20que,valor%20posible%20en%20todo%20momento>.
- Naciones unidas. (2023). <https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/sostenibilidad>
- Banco BBVA. (2024). <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-la-sostenibilidad-economica-y-cuales-son-sus-implicaciones/#:~:text=La%20sostenibilidad%20econ%C3%B3mica%20se%20refiere,elementos%20medioambientales%2C%20sociales%20y%20culturales>.
- Emede.com.(2024).  
[https://www.google.com/search?q=materiales+sostenibles&rlz=1C1VDKB\\_enC01115CO1116&oq=materiales+sostenibles&gs\\_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBCDM2NzBqMGo3qAIIsAIB&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=materiales+sostenibles&rlz=1C1VDKB_enC01115CO1116&oq=materiales+sostenibles&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBCDM2NzBqMGo3qAIIsAIB&sourceid=chrome&ie=UTF-8)
- Green Asphalt Technologies. (2024). <https://awi-gat.com/rheopave-xp10/>
- Recrea Digital Jalisco. (2024). <https://recreadigital.jalisco.gob.mx/proyectos-integradores/secundaria/sc-sypc/23.pdf>
- Tratamiento Neumáticos Usados.(2024). <https://www.tnu.es/que-es-tnu/>
- Wikipedia.(2023).[https://es.wikipedia.org/wiki/Productos\\_qu%C3%ADmicos\\_especiales](https://es.wikipedia.org/wiki/Productos_qu%C3%ADmicos_especiales)
- Enciclopedia Concepto.(2024). <https://concepto.de/materia-prima/>
- Diccionario de la lengua Española.(2024). <https://dle.rae.es/posindustrial>
- Airliquide.com (2024). <https://es.airliquide.com/soluciones/inertizado/molienda-temperatura-controlada-criomolienda-e-inertizacion#:~:text=Consiste%20en%20el%20uso%20de,esa%20forma%20limitar%20la%20oxidaci%C3%B3n>.
- Lehigh Technologies.(2024).  
<https://www.lehightechnologies.com/products/polydyne>
- Lehigh Technologies.(2024).  
<https://www.lehightechnologies.com/products/rheopave>
- Leo unidades.(2024). <https://leo.uniandes.edu.co/como-escribir-un-informe-tecnico-en-ingenieria/#:~:text=Un%20informe%20t%C3%A9cnico%20es%20un,%3B%20Technical%20Writing%2C%202021>.
- National Geographic (2024). <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2019/09/neumaticos-gran-fuente-contaminacion-plastico>
-