



**Universidad de San Andrés**

**Departamento de Humanidades**

**Licenciado/a en Diseño**

**Diseño y Propuesta de un Producto Sustentable: Exploración de Oportunidades y  
Desafíos de los Bioplásticos en El Espartano**

**Autor: Isabella Rueda**

**Legajo: 31119**

**Mentor: Pablo Fernandez Vallejo**

**Buenos Aires, Argentina. 9 de abril de 2024.**

**Índice**

1. Introducción .....	3
2. Investigación sobre el comitente .....	5
2.1 El Espartano .....	5
2.2 Sustentabilidad y materiales .....	7
2.3 Materiales presentes y sustitutos .....	11
2.4 Impacto de las empresas: Huella de carbono y desperdicios .....	16
2.5 Obras de construcción .....	18
2.6 Puntos de dolor.....	22
3. Oportunidad.....	24
3.1 Recorte del problema.....	24
3.2 Objetivos del sistema solución.....	25
4. Sistema solución.....	26
4.1 Telón de obra por El Espartano.....	27
4.2 Mapa de actores.....	31
4.3 Objetivo de diseño.....	35
4.4 Especificaciones técnicas.....	36
4.5 Logística.....	37
5. Conclusión.....	43
6. Bibliografía.....	45

## 1. Introducción

El Trabajo Final de Graduación (TFG) tiene como objetivo que los alumnos realicen de manera integral el proceso de diseño, aplicando los conocimientos aprendidos a lo largo de la carrera. En esta ocasión, tuvimos la oportunidad de elegir entre tres propuestas: *Start-up*, *Design consultant* y *Tech innovation*, para ello se presentaron responsables de las empresas Adox y El Espartano, y expusieron presentaciones contando el origen, de qué trata cada empresa y cual es el objetivo del respectivo desafío. Dadas las características de las propuestas, mi interés se centró en El Espartano y su propuesta de *tech innovation*, ya que esta permite la exploración de oportunidades en relación a los biomateriales, específicamente los bioplásticos.

La consigna del *track* fue: imaginar nuevas experiencias y aplicaciones materiales en superficies y revestimientos, buscando ir más allá de las tipologías tradicionales para habitar, descansar, transitar, jugar y/o trabajar en un mundo que nos desafía a reducir el impacto en la producción, el uso o el descarte.

La sustentabilidad no es solo una opción, es un cambio que desbloquea la posibilidad de un futuro en constante evolución, donde las elecciones del presente moldean un legado próspero y equilibrado, construido para las generaciones que vendrán en este mundo de constante cambio. A lo largo de esta investigación se indagará sobre materiales como el petróleo, los plásticos de un solo uso y bioplásticos, para de esta forma plantear una propuesta innovadora para disminuir la contaminación medioambiental.

En el transcurso del trabajo, se analiza el impacto ambiental ocasionado por la industrialización y su relación con el cambio climático, para ello se expone cuál es la contribución de los combustibles fósiles en este proceso, ya que su combustión genera gases de *efecto invernadero*<sup>1</sup>. Dentro de las industrias más contaminantes del planeta están la agricultura, los combustibles fósiles y en tercer lugar la industria de la moda (“Las industrias más contaminantes”, 2023).

---

<sup>1</sup> Gases que absorben la energía solar y retienen el calor en la atmósfera de la Tierra (Nuñez, C, s.f.)

Muchas veces se menciona el daño ambiental y se hace referencia al uso generalizado del petróleo en la producción de materiales sintéticos como el plástico, un material presente en casi todas las industrias. Esto convierte a los diversos tipos de plásticos en productos presentes en una amplia gama de ámbitos, abarcando desde entornos domésticos hasta industrias pesadas, incluyendo sectores como la medicina y la alimentación. Si bien hay diversos usos de este material, y en muchos casos el plástico es un material noble con gran vida útil, su uso más extenso se da en aplicaciones de un solo uso. Este uso efímero constituye uno de los factores destacados en el deterioro ambiental, esto se debe a que, en lugar de descomponerse de manera natural en un corto período de tiempo, estos plásticos generan enormes cantidades de residuos sólidos que, desafortunadamente, requieren siglos para experimentar un proceso de degradación significativo en el medio ambiente (Ferreira-Filipe, D.A.; Paço, A.; Duarte, A.C.; Rocha-Santos, T.; Patrício Silva, A.L., 2021). En términos numéricos, se sabe que alrededor del 80% del plástico fabricado en el mundo termina en cursos de agua, mientras que solo se reciclan entre el 9% y 14% de plásticos de manera efectiva (OCDE, 2022). Estos residuos de plásticos se degradan a tal punto que pasan a ser microplásticos, que pueden encontrarse dentro de la comida como por ejemplo el pescado, ya que este animal ingiere las micro partículas plásticas junto a su alimentación. (García, S., 2022)

Dada esta serie de factores, ha surgido un creciente interés en los polímeros obtenidos a partir de fuentes renovables. Estos polímeros, conocidos como bioplásticos que no sólo son biodegradables, sino que además son atóxicos ya que se producen a partir de materia orgánica, lo que los convierte en una alternativa sostenible (Ferreira-Filipe, D.A.; Paço, A.; Duarte, A.C.; Rocha Santos, T.; Patrício Silva, A.L., 2021). Estas cualidades *eco-friendly* hacen que el bioplástico sea una opción atractiva para diversas industrias, incluyendo la alimentaria, médica, agrícola, entre otras.

Por las razones antes mencionadas, el presente trabajo final de graduación se enfocará en el diseño de un nuevo producto sustentable, tratando de generar el menor impacto posible en el medio ambiente.

## 2. Investigación sobre el comitente

### 2.1 El Espartano

El Espartano es una empresa familiar argentina, fundada en 1942, que se especializa en el diseño y producción de alfombras. El diferencial de la empresa está compuesto por el binomio calidad y rapidez para materializar proyectos especiales.

Actualmente la empresa está virando su producción hacia lo sustentable, incorporando como materia prima plásticos reciclados en el hilado de sus alfombras para generar un menor impacto en el medio ambiente, esta sección de productos se encuentra en etapa de desarrollo.

El Espartano cuenta con diversos elementos en su propuesta comercial; diseña y fabrica alfombras, accesorios, *green rugs*, felpudos, iluminación, objetos, publicaciones, y *woolbags*. Además incorpora a través del *Upcycling*<sup>2</sup> los sobrantes de alfombra convirtiéndolos en tapices de sillas o tachos de papel y así evita que estos se transformen en un descarte de la industria.

En el ámbito de productos deportivos, la empresa ofrece una gama de alfombras de césped sintético, cuyos principales clientes son: colegios, y centros de entrenamiento, entre otros. Estas alfombras de pasto sintético se componen principalmente de una fibra de plástico (nylon), acompañada de un granulado de caucho, arena para su fijación al suelo y una base elástica para la unión. Todos estos componentes se instalan sobre una base de terreno compacto y grava.

Las materias primas que utiliza El Espartano son de diferente procedencia. Dentro de la producción de materiales naturales nacionales se encuentra la lana y el algodón. El algodón es un material noble para utilizar en alfombras pero su costo es tan elevado que las empresas optan por las fibras sintéticas que son más económicas pero a la vez más dañinas al medio ambiente. A diferencia de estos materiales, las fibras sintéticas que se utilizan en El Espartano son importadas principalmente de Estados Unidos y China.

---

<sup>2</sup> Técnica proyectual que se utiliza para transformar un desecho en un producto de mayor calidad y valor ecológico.

Durante la investigación y exploración de la empresa El Espartano, se descubrió que la nieta de los fundadores de la empresa es Alexandra Kehayoglou, una destacada artista visual y textil argentina especializada en la creación de alfombras. Su interés por la tradición familiar griega en relación a la producción de alfombras ha dado un nuevo significado al arte y oficio de tejer, al crear alfombras de gran formato, llegando a alcanzar hasta 50 metros de largo, utilizando la técnica de *hand tufting*<sup>3</sup>. Sus obras y diseños sirvieron como fuente de inspiración fundamental para la formulación de la propuesta. Alexandra Kehayoglou se dedica a la confección de alfombras que capturan la esencia de la naturaleza, y su enfoque principal aborda la problemática del cambio climático. A través de una amplia paleta de colores y texturas, logra transmitir sensaciones que invitan al espectador a contemplar, sentir y sumergirse en las características del paisaje representado. Sus obras capturan la esencia misma de los lugares visitados, permitiendo a quienes las observan conectarse de manera profunda y emocional con la naturaleza y el entorno que exploró.

El trabajo de la artista es reconocido a nivel mundial, ya que representa una crítica a la deforestación y un llamado de atención a la conciencia ambiental. Hemos seleccionado este caso de estudio no solo por las intenciones de la artista, sino también porque representa una fuerte declaración destinada a cambiar los hábitos de la sociedad, que a menudo no muestra suficiente preocupación e involucramiento en el cambio climático. (BIOGRAPHY, s. f.).

## 2.2 Sustentabilidad y materiales

En el siglo 20 el mundo experimentó un deterioro significativo en cuanto al cuidado del planeta. Debido a esto, en 1972 se llevó a cabo la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, que tuvo lugar en Estocolmo, Suecia. Este evento marcó un hito significativo al convertir al medio ambiente en un tema prioritario de la agenda internacional. Durante esta

---

<sup>3</sup> Técnica para tejer alfombras a mano o automatizado mediante el uso de un aparato industrial.

conferencia, los participantes aprobaron una serie de principios orientados hacia la gestión responsable del entorno, entre los cuales se destacan la Declaración de Estocolmo y el Plan de Acción para el Medio Humano (Naciones Unidas, s.f.). La Declaración de Estocolmo, situó las problemáticas ambientales en la vanguardia de las preocupaciones a nivel internacional. Además, marcó el comienzo de un diálogo entre naciones industrializadas y en desarrollo, indicando cual es la interconexión entre el crecimiento económico, la contaminación del aire, el agua y los océanos, en relación al bienestar de las personas en todo el globo terráqueo (Naciones Unidas, s.f.).

A su vez, el Plan de Acción para el Medio Humano se compuso de tres categorías principales de acción: 1) El programa global de evaluación del medio humano (Vigilancia mundial); 2) Las iniciativas para gestionar el entorno humano; 3) Medidas adicionales a nivel internacional para respaldar la evaluación y la gestión tanto a nivel nacional como internacional (Naciones Unidas, s.f.).

Catalizado por las medidas anteriores, las Naciones Unidas, en 1974, establecieron el Día Mundial del Medio Ambiente (Historia del Día del Medio Ambiente: Desde sus inicios en 1974, 2016). El propósito de este día fue sensibilizar a las personas y fomentar acciones para la protección del medio ambiente, abordando problemas críticos como la contaminación de los océanos, el calentamiento global y la devastación de la flora y fauna.

Las tendencias hacia la sostenibilidad han ganado interés a nivel global, y cada vez más individuos, marcas, organizaciones y demás demuestran un compromiso firme con la agenda ecológica.

La primera mujer que logró llegar al cargo de Primer Ministro de Noruega, y desde 1988 directora general de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Fernandez y Tamaro, 2004): Doctora Gro Harlem Brundtland, presentó un informe que define al desarrollo sustentable como: “satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades” (Larrouyet, 2015), esta frase explica cuál es el objetivo de la sustentabilidad y que características la componen.

El estudio de tendencias constituye una metodología estadística que posibilita la evaluación de dos o más variables a lo largo de un intervalo de tiempo, proporcionando datos relevantes para respaldar la toma de decisiones en la empresa para así, encontrar nuevas estrategias que posibiliten la implementación de mejoras (Arias, 2021). En América Latina, durante la última década, surgió una tendencia creciente que muestra una convergencia entre la publicidad y la conciencia ambiental (REDACTOR V, 2023). Las marcas están comenzando a reconocer el potencial de alinear sus mensajes con la sostenibilidad para establecer conexiones con consumidores conscientes y explorar nuevas oportunidades de negocio (REDACTOR V, 2023).

En Argentina, la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable crea durante los años de gobierno del ex presidente Mauricio Macri (2015 a 2019) una Guía de innovación para una producción sustentable llamada: Sustentabilidad en Procesos Productivos y Actividades de Servicio, que expone y difunde una gran variedad de temas relacionados con el consumo y la producción sustentable. Esta guía está dirigida al personal técnico y empresas con la intención de promover las prácticas de producción sustentable para reducir el impacto ambiental generado por las actividades productivas a través de una mejora en la gestión ambiental.

Un ejemplo claro es el sector agrícola, donde la demanda de prácticas de producción y métodos de cultivo innovadores, eficientes y respetuosos con el medio ambiente está en constante crecimiento. Actores de este sector, como productores agrícolas, no solo actúan como proveedores de servicios ecosistémicos o ambientales, sino que su contribución trasciende el enfoque predominante centrado en el aprovisionamiento. Además, abarcan servicios esenciales de regulación, sostenimiento y culturales. La restauración y valorización de los servicios ecosistémicos es una demanda a nivel global, a través de acuerdos internacionales como por ejemplo la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible de las Naciones Unidas. Además, consideramos los beneficios productivos, ya que la búsqueda de sistemas más sostenibles conlleva a sistemas más productivos (Agrositio, 2023). Esta información sirve para respaldar la idea que la propuesta de producción



sustentable sea posible de llevar a cabo en Argentina ya que el país está contribuyendo con cambios legislativos a favor del medio ambiente.

Tomando lo planteado anteriormente como evidencia, el futuro requiere de un cambio significativo, grande y consciente. Dentro de este trabajo se busca plantear, generar y debatir una propuesta innovadora. Mediante el uso estratégico de la tecnología y la promoción de la circularidad para la obtención de materias primas, la propuesta llevará a cabo el empleo de materiales y textiles sostenibles. El objetivo principal es mejorar la calidad de los productos con el fin de detener el deterioro del medio ambiente.

Si bien la industria textil es uno de los principales contribuyentes a la contaminación global debido a su alta producción y el tipo de materiales que utiliza (El impacto de la producción textil y de los residuos en el medio ambiente, 2023), está avanzando rápidamente hacia la sostenibilidad gracias a un crecimiento significativo en la investigación sobre la creación de textiles a partir de recursos naturales (REDACTOR V, 2023).

Para saber un poco más sobre la industria textil en Argentina se decidió hacer una serie de encuestas usando *google forms*, tanto a personas que suelen comprar materiales textiles como a los vendedores. Para validar que la encuesta sea exclusivamente a estos dos segmentos se eligió una de las zonas más populares de la venta de materiales textiles, el barrio de Once, en la zona de Balvanera, en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Se eligieron 10 locales de telas para hacerles una serie de preguntas relacionadas con la sustentabilidad. Para empezar todos los locales tenían un perfil de antigüedad de más de 10 años, algunos de ellos incluso más de 50 años, mayormente pequeñas empresas familiares tradicionales judías.

Se encontró que las telas que más venden en estos locales son el poliéster y la poliamida, ambos materiales plásticos provenientes del petróleo. Un dato que se desprende de estas encuestas es que la gran mayoría de los locales estaban dispuestos a incorporar telas que de alguna manera sean sustentables en su proceso o que no tenga un impacto negativo en el medio ambiente, pero solo sí se pueden vender: su mayor interés no es cuidar el medio ambiente, sino

que se alinean con los objetivos primarios de cualquier empresa, y ellos son la reproducción del capital.

La encuesta realizada nos da a entender que en el contexto argentino es difícil incorporar textiles amigables con el medio ambiente debido a los altos costos de producción y en consecuencia de comercialización. Por supuesto que hay empresas textiles que se especializan en crear materiales que no tengan impacto negativo, pero estas son la minoría.

De forma incipiente en Argentina se están comenzando a desarrollar emprendimientos de ropa, calzado y accesorios que se dedican a la fabricación de productos mediante la reutilización de materiales textiles, plásticos y caucho, además de la incorporación de elementos como el bambú y el uso de tintes naturales.

Entre algunas de estas marcas se encuentra Andar Origen; que crea prendas y accesorios utilizando fibras naturales de origen vegetal y animal. Su enfoque se centra en el comercio justo, el trabajo artesanal y la noción de comunidad, dando prioridad a la producción llevada a cabo por cooperativas o pequeños productores. Con el propósito de reducir la dependencia de metales y plásticos, han desarrollado un sistema de tiras y nudos célticos ajustables, además de utilizar botones y elementos de identidad de marca fabricados con impresión 3D biodegradable. (Prado, M. 2022).

Teniendo en cuenta estos temas, es importante incorporar el conocimiento del concepto de la economía circular, un modelo contribuyente a la sustentabilidad y cuidado del medio ambiente. La economía circular representa un modelo de producción y consumo que involucra prácticas como compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes en múltiples ocasiones con el fin de agregar valor (Economía circular: definición, importancia y beneficios, 2023). Este enfoque busca extender el ciclo de vida de los productos.

### 2.3 Materiales presentes y sustitutos

En el ámbito de la sustentabilidad y las transformaciones ecológicas en beneficio del medio ambiente, surgen los materiales de origen natural. En este contexto, se explorarán materiales capaces de sustituir a los textiles convencionales empleados en la fabricación de alfombras. Dentro de ellos se encuentran fibras tradicionales como el algodón, lino, bambú, fibra de soja, y también fibras innovadoras como el tencel o lyocell, *plant based nylon*, y también materiales que tengan una segunda vida como el poliéster reciclado.

Después de una visita guiada que se realizó en la planta de El Espartano, se nos informó que el material que mayormente utiliza la empresa en sus alfombras es la lana. Este es considerado un material sostenible, ya que no genera impacto negativo, en su producción, ni siquiera en su descarte. La lana tiene características de versatilidad, resistencia y durabilidad, es 100% renovable, biodegradable y por último requiere muchos menos lavados que las demás hilados que utiliza la industria textil. Tradicionalmente la lana de oveja fue la materia prima por excelencia en la confección de alfombras, ya que tiene dos características que la hacen el material ideal, la primera de ellas es su carácter ignífugo natural, esto significa que no permite la propagación del fuego y la otra es que una vez teñida mantiene sus colores inalterados por mucho tiempo.

Por otro lado, las fibras sintéticas que utiliza la empresa son el nylon, el polietileno, el polipropileno, y por último una nueva fibra artificial pero a la vez vegetal, la viscosa. El impacto negativo que genera el nylon y las demás fibras sintéticas va en aumentando (Fuentes, G, s.f.), siendo el nylon la primera fibra completamente sintética utilizada en productos de consumo como ropa y alfombras, tiene una notable responsabilidad en la generación de alrededor de 60 millones de toneladas de emisiones de gases de efecto invernadero al año a través de su proceso de producción tradicional, que inicia con la extracción de petróleo crudo (Bioeconomía, 2020). Este mismo plástico tarda aproximadamente entre 100 y 1.000 años en degradarse completamente (*¿Cuánto tiempo tarda en descomponerse el plástico que usamos a diario?*, 2020) lo que convierte a este material en un contaminante para el planeta.

Los materiales que se utilizan con mayor frecuencia en las alfombras de El Espartano son los siguientes:

1. Fibras sintéticas como el nylon
2. Polipropileno
3. Polietileno
4. Hilado de policloruro de vinilo (PVC)
5. Tela de viscosa
6. 80% lana y 20% nylon
7. 100% lana

Algunas competencias directas de El Espartano como Kalpakian cuentan con una línea de diseños de productos hechos con hilados de plásticos reciclados, aportando una alternativa beneficiosa y actualizada para aquellos que sean conscientes del impacto que generan los materiales de un solo uso. Se realizó una entrevista con Eduardo Kalpakian, el CEO de alfombras Kalpakian quien nos dio a conocer que su empresa tiene una alianza con una multinacional llamada Interface, a través de la cual logran importar sus materiales de alfombras de plástico reciclado. El Espartano también conoce lo que Interface está queriendo introducir en el mundo textil, porque no solo pretenden integrar la sustentabilidad con los materiales, sino que también lo hacen con los procesos de producción. La comprensión de la competencia directa de El Espartano resultó fundamental para identificar factores diferenciales y en común. Esto nos permite detectar posibles áreas de mejora o carencias y, a partir de ahí, desarrollar una nueva propuesta que genere interés. Teniendo en cuenta esta información, lo ideal en este momento sería poder encontrar un material similar al plástico que cumpla sus mismas funciones pero que no tenga un impacto ambiental negativo.

### 2.31 Historia y desarrollo de los Bioplásticos

Se ha documentado que hace más de un siglo se iniciaron los primeros esfuerzos para desarrollar un material plástico fabricado a partir de fuentes renovables. En el desarrollo de este material, destacan dos actores principales: Maurice Lemoigne y L. R. Whittenberger. En 1926, el biólogo francés Maurice Lemoigne marcó un hito al descubrir y patentar el primer plástico biodegradable. Su avance se fundamentó en su investigación con una bacteria llamada *Bacillus megaterium*, de la cual aisló el biopolímero conocido como ácido polihidroxibutírico (PHB). No obstante, el trabajo de Lemoigne no recibió un reconocimiento significativo hasta la crisis del petróleo en la década de 1970, cuando los precios del petróleo se dispararon. Fue en ese momento cuando se intensificaron las investigaciones para buscar alternativas a los productos derivados del petróleo. Pero cuando aquella crisis disminuyó, el interés por la investigación de estos biopolímeros se redujo nuevamente. Fue entonces cuando en 1990 volvió a renacer la popularidad de este material, comenzando por investigaciones dentro de la medicina que encontraron que los biopolímeros se pueden utilizar en la industria biomédica. En la actualidad los investigadores han creado una diversidad de bioplásticos, que son manufacturados mediante métodos de fabricación específicos, logrando una producción material constante y rentable (Biodegradable plastic: Its promises and consequences, 2013).

El desarrollo de bioplásticos continua se fortalece con la investigación y descubrimiento de otros materiales que provienen de fuentes renovables como el ácido poliláctico (PLA). Este polímero es uno de los bioplásticos más utilizados en los productos de la actualidad, y estos materiales siguen desarrollándose con el fin de reducir o mejor aún terminar con la dependencia de los plásticos derivados del petróleo. Las investigaciones sobre bioplásticos afirman que este material cuenta con una característica ventajosa en términos de ahorro de recursos fósiles junto con la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (Ferreira-Filipe et al., 2021).

A pesar de su popularidad por sus características amigables con el medio ambiente, en la actualidad, estos plásticos biobasados representan tan solo el 1% del mercado total del plástico.

(Ferreira-Filipe et al., 2021). Sin embargo, su aparente atractivo ambiental es parte de las tendencias actuales, entonces se esperan aumentos significativos de su demanda en los próximos años (*The global bio-based polymer*, 2020). Este nuevo material podría reemplazar a los plásticos petroquímicos convencionales si lograra alcanzar el nivel de actualización o modernización que hacen a esta industria una figura dominante en el mercado; con sus respectivas décadas de investigación y desarrollo.

### **2.32 ¿Por qué está aumentando la demanda de bioplásticos?**

Es esencial resaltar la razón por la cual el uso de textiles fabricados con ácido poliláctico (PLA) se presenta como una opción altamente favorable en la actualidad. El ácido poliláctico se apoya en una creciente demanda, respaldada por estudios que han demostrado un aumento en su interés (García, 2023). Las características intrínsecas de este producto desempeñan un papel fundamental en este aumento de demanda, siendo la biodegradabilidad un factor clave que se ha convertido en un aspecto altamente atractivo desde el punto de vista económico.

#### **Conciencia medioambiental**

Otro factor que lleva al aumento en la demanda de este producto es la conciencia ambiental (Acerca de los Bioplásticos, 2022). Actualmente en la sociedad se está generando una tendencia sobre lo ecológico, sustentable y cualquier aspecto o característica que ayude a mejorar el medio ambiente (Acerca de los Bioplásticos, 2022). La conciencia sobre la sostenibilidad se ha convertido en una tendencia mundial para el desarrollo sustentable debido a la creciente preocupación por el medio ambiente, 2021 fue el año del nuevo *boom* de energías renovables (“Portafolio Verde”, 2021), atribuyendo a todo lo que conforma la mejora del medio ambiente.

### **Cambios en la legislación**

Teniendo en cuenta las necesidades tanto humanas como ambientales de manera mundial se han materializado grandes cambios en las políticas de cada país en favor de la sostenibilidad.

Estos son los cambios en las legislaciones locales han ayudado significativamente al medio ambiente:

- La prohibición de bolsas plásticas. Actualmente en Argentina, las bolsas de plástico se encuentran prohibidas en legislaciones provinciales como la de Buenos Aires, Neuquén, Chubut y Rio Negro (Canseco, 2016). Otros países que prohibieron el uso de bolsas de plástico son Irlanda, Australia, México, Inglaterra, China, España, Estados Unidos de América, Francia, Alemania y Senegal (Canseco, 2016). Se han incluido soluciones alternativas que respeten el cuidado del medio ambiente como brindar bolsas de papel reciclado o aportar cajas de cartón o de fruta en los supermercados.
- Prohibición de sorbetes de plástico de un solo uso. Los lugares donde están prohibidos los sorbetes en Buenos Aires son: locales de baile, hoteles de 4 y 5 estrellas, shoppings, galerías comerciales y centros comerciales a cielo abierto, comercios donde se sirven o expenden comidas, etc (Sorbetes, s.f.).

### **Reducción de residuos**

Por último, dentro de los factores que contribuyen al aumento de demanda de los bioplásticos es que su uso ayuda a disminuir la cantidad de residuos, generando así un efecto positivo en el medio ambiente. Este punto de vista es importante ya que la idea del uso de bioplásticos en este proyecto es poder eliminar el uso de plástico en los cercos de obra y reemplazarlo con un material sustentable. El bioplástico actúa como sustituto orgánico del plástico, y es posible darle diversos usos para obtener un ciclo de vida del producto mucho más largo que el del plástico convencional.

## 2.4 Impacto de las empresas: Huella de carbono y desperdicios

Otro subtema dentro del cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad es la huella de carbono, ésta es un indicador ambiental que refleja el volumen total de gases de efecto invernadero que generan la gran mayoría de las empresas del mundo (“¿Qué es la huella de carbono?”, 2021). Estos gases de efecto invernadero son el principal factor de cambio climático que daña masivamente el planeta Tierra. Estos gases son principalmente el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), el metano (CH<sub>4</sub>), ozono (O<sub>3</sub>) y por último el vapor de agua (H<sub>2</sub>O) (Ballesteros y Aristizabal, 2007). Las empresas que más contribuyen a la expansión de CO<sub>2</sub>, aumentando así su huella de carbono, son las petroleras. Sin embargo, esto no implica que el resto de las empresas no generen un impacto significativo en términos de huella de carbono. Retomando el ejemplo de la empresa multinacional mencionada anteriormente, Interface es la primera y única fábrica de pisos en declarar su certificación como *Carbon Neutral Enterprise*<sup>4</sup>.

Dentro de la huella de carbono se encuentra otro indicador relevante como ser carbono incorporado, éste término hace referencia a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que son liberadas a la atmósfera durante las fases iniciales requeridas para la construcción o renovación de edificaciones e infraestructuras (Bouchard, 2023). Luego está el carbono operacional que es toda huella que se genere después del paso anterior, es decir, desde que se envía, el uso del cliente y el final de su vida útil (Interface, s. f.). Aunque la reducción de la huella de carbono de la humanidad no sea un proceso rápido ni fácil de llevar a cabo, es un paso fundamental y esencial para garantizar nuestra continuidad en el planeta Tierra.

Los desafíos que enfrentan los países en desarrollo en términos de sostenibilidad, como por ejemplo Argentina, son los obstáculos económicos del país que hacen que se dificulte enormemente la posibilidad de cambios sustentables en el mercado textil. Argentina experimenta constantemente desafíos económicos como la inflación, deuda externa y la inestabilidad en los

---

<sup>4</sup> La neutralidad de carbono se alcanza cuando una empresa toma medidas para eliminar la emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera reduciendo su propia huella de carbono (“En Santander”, 2021).



mercados financieros, lo que puede dificultar la asignación de recursos para inversiones en prácticas sostenibles (“Argentina: panorama general”, 2023). A pesar que los países en vías de desarrollo tengan un nivel económico más bajo en comparación con los países desarrollados, pueden tener algunas ventajas en cuanto a la sostenibilidad debido a que tienen una escala menor de producción y a veces menor dependencia de tecnologías intensivas. Sin embargo, la falta de estabilidad económica en aquellos países puede dificultar el empleo de equipos modernos o inversiones a largo plazo.

Durante la visita a la fábrica de El Espartano, se explicó que, el objetivo principal es encontrar maquinaria cuya huella de carbono se acerque a la neutralidad y que a la vez se utilice para producir un hilo especial a partir de plásticos reciclados. Pero la viabilidad de conseguir una máquina del tipo mencionado está atada a la demanda del producto. Esto se debe a que existe una única máquina capaz de llevar a cabo esta tarea, y las empresas de alfombras en Argentina deberían trabajar en forma de cluster para alcanzar la cantidad de producción necesaria que permita cubrir los costos de inversión.

En resumen, la demanda insuficiente no justifica la inversión. Argentina se encuentra en un contexto en el que las oportunidades de cambio en las empresas, tanto grandes como pequeñas, son limitadas en relación con el cambio que el mundo está demandando. Mientras tanto, Estados Unidos y algunos países europeos están más avanzados en tecnología, al tener economías menos volátiles les permiten seguir evolucionando.

## **2.5 Obras de construcción**

Tras la investigación que se desarrolló acerca de los temas sustentabilidad, materiales e impacto de la producción en el medio ambiente, el trabajo torno su enfoque al ámbito urbano y sus

oportunidades. En las obras de construcción, la selección de materiales específicos desempeña un papel fundamental en la construcción de edificios, viviendas y otras estructuras.

Por medio de la observación participante y una serie de encuestas a personas entre 20 y 50 años, sobre sus opiniones al respecto de las obras en zonas urbanas, se encontraron aspectos en común donde la gran mayoría de los cercos que utilizan los constructores en las obras se caracterizan por no ser visualmente atractivas debido a graffitis, descuidos en su mantenimiento, etc. Las encuestas demostraron que al indagar sobre las sensaciones percibidas al transitar frente a una obra en construcción, estas son: inseguridad, desprolijidad, contaminación visual, suciedad.

Considerando el impacto que la estética de los cercos de obra conlleva, se procederá a analizar el punto crítico más destacado y centrado en el desafío de promover un cambio significativo en esta área. De acuerdo con las regulaciones de la Ciudad de Buenos Aires, se especifica que solo tres materiales pueden ser empleados en la construcción de cercos de obra: chapa, lona de poliéster y paneles de OSB. Sin embargo, es importante señalar que estas normativas pueden ofrecer mayor flexibilidad en la provincia de Buenos Aires, especialmente en áreas como barrios privados.

El cercado perimetral de obra representa una estructura normativa que debe ser instalada en todas las obras en proceso de construcción y se posiciona alrededor del perímetro del proyecto en desarrollo. Su función principal es la de delimitar y salvaguardar la construcción de su entorno, con el propósito de garantizar la seguridad de aquellos transeúntes ajenos a la obra. Esto incluye la prevención de accidentes como caídas de escombros u otros incidentes similares. Además de su función de seguridad, estos cercos se utilizan también para señalar y separar una actividad industrial en curso. No obstante, es relevante destacar que en ocasiones, se les otorga una función adicional como espacio publicitario, destinado a promover el diseño de la obra en proceso o para otros fines publicitarios, como la difusión de mensajes políticos u otros tipos de publicidad ("Baires Carteles", s. f.).

Figura 1

Tabla comparativa de cercos de obra en Argentina.



Nota: Elaboración propia (2023)

Se utilizará la Figura 1 para comparar las características que tienen cada uno de los materiales que se usan en los cercos de obra. La lona de poliéster, material que proviene del petróleo, es el material más contaminante de la triada analizada. Actualmente cada año se producen 80 millones de toneladas de fibras sintéticas como el poliéster y el nylon, dos de sus problemáticas son: estas fibras son derivadas de fuentes no renovables, emitiendo en su producción grandes cantidades de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y además tardan miles de años en poder degradarse completamente (Owen, 2021.). La lona de poliéster es propensa al desgarro debido a su delgadez, pero a su vez es 100% resistente al agua. Es por el desgarro que es considerado que contiene una vida útil baja, además, son la minoría las veces que se puede volver a utilizar este producto.

Luego está la placa de OSB, (*Oriented Strand Board*) son de maderas como la viruta de pino y abeto pasada por un proceso aglomeración con el uso de resina para después ser prensado y pasado por altas temperaturas para que quede como un tablero (“Tableros de madera OSB”, 2019).

Este es considerado el material más sostenible ya que:

- Es de buena calidad pero a la vez tiene un costo reducido junto con el tiempo de producción.

- No requiere de la tala de árboles ya que la materia prima viene de troncos finos de bosques sostenibles.

Por último se encuentra la chapa, piezas metálicas trapezoidales y finas que se caracterizan por su resistencia, durabilidad a largo plazo y su rigidez, a la vez, este material se puede modificar su forma tras pasar unos procesos de fuerza como doblar o estirar (“Introducción al conformado de chapa”, s.f.). La chapa es el material que más vida útil tiene ya que es muy difícil de romper y se puede utilizar de muchas otras formas en diversas áreas.

Los requerimientos necesarios para utilizar cerco de obra en una construcción de un barrio privado en zona norte son diferentes a los de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, allí solo se requiere la utilización de media sombra ya que no suele ser necesario un material más rígido porque las personas no circulan demasiado cerca de las casas privadas (Solari, s.f.).


Los objetivos de desarrollo sostenible, buscan promover cada vez más el uso de materiales no derivados del petróleo y producidos mediante energías limpias. Cada vez más empresas, start-ups e investigadores trabajan en la producción de fibras alternativas del poliéster y estos desarrollos son posibles gracias a nuevas tecnologías e innovaciones como la fermentación bacteriana (scoby y kombucha) o el rejunte de dióxido de carbono de los humos industriales (Owen, 2021) idealmente alcanzando en el futuro una escala comparable al plástico convencional. A pesar que se hayan encontrado maneras de sustituir al poliéster y al nylon, como se mencionó anteriormente, a los fines prácticos este reemplazo no es viable en un futuro cercano.

Una de las empresas capaces de llevar a cabo la introducción de un nuevo material reemplazante es HeiQ, una marca suiza que en 2021 ha podido “desarrollar un sustituto sostenible, escalable, y rentable para el poliéster y el nailon.” (Owen, 2021). El sustituto es un hilo de celulosa de filamento continuo natural llamado AeoniQ, y la compañía cree que los sintéticos convencionales podrían ser directamente desafiados por esta innovación.

En la Tabla 1, se establece una comparativa de precios de distintos materiales. Los precios<sup>5</sup> estimados para AeoniQ 100 g / m2 sería US\$ 5,21 , que sería más caro que el poliéster US\$ 4,80 (junto con el algodón US\$ 4,28 , pero sin embargo sería relativamente menos que la poliamida 6 US\$5,56 , la poliamida 6,6 US\$ 5,90 (y en último lugar la viscosa US\$ 5,90 (Owen, 2021), solo en costos, aquí no se estaría contado el costo sobre el medio ambiente que generan estos otros materiales.

**Tabla 1**

*Comparativa de precios y convertibilidad.*



VARIABLES	PRECIO DÓLAR OFICIAL 2021	CONVERTIBILIDAD Dólar Oficial Noviembre 2023	PRECIO CONVERTIDO PESOS ARGENTINOS
AeoniQ 100g/m2	\$5,21	\$370	\$1.927
Poliéster	\$4,80	\$370	\$1.776
Algodón	\$4,28	\$370	\$1.583
Poliamida 6	\$5,56	\$370	\$2.057
Poliamida 6,6	\$5,90	\$370	\$2.183

<sup>5</sup> Los precios fueron convertidos al dólar oficial de noviembre de 2023 al valor de \$370.

---

Viscosa	\$5,90	\$370	\$2.183
---------	--------	-------	---------

---

*Nota: Elaboración propia (2023)*

## 2.6 Puntos de dolor

A lo largo de la etapa de investigación se detectaron dos puntos de dolor, en este apartado se exponen los que se utilizarán para identificar las oportunidades para traer una propuesta integral que mejore la situación actual en relación al uso de los recursos, contemplando los principios de la economía circular.

### **Reciclaje o gestionamiento no adecuado de materiales:**

Las alfombras, a pesar de utilizar materiales de alta calidad como la lana, en su mayoría incorporan fibras sintéticas. Si estas fibras no se reutilizan o gestionan adecuadamente como parte de los residuos, podrían generar un impacto ambiental similar al que tendría una botella de plástico común.

La producción y desecho de plásticos como poliéster y nylon son sumamente dañinas para el planeta, y esto ya se puede ver por ejemplo en las islas artificiales localizadas a los largo del Océano Pacífico (Ahmadi, 2023). La mala gestión de los residuos plásticos convencionales termina contribuyendo al daño ambiental. Lo ideal sería tratar estos mediante operaciones de reciclaje.

### **Contexto argentino:**

El contexto argentino puede considerarse un "punto de dolor" para una propuesta sustentable debido a varios factores y desafíos que pueden dificultar la implementación efectiva de prácticas sostenibles. Algunas razones incluyen:

- Desafíos económicos como la inflación y la volatilidad financiera.

- Limitación de recursos: Al ser un país en desarrollo, este se puede enfrentar con limitaciones en recursos financieros, tecnológicos e infraestructura. Como ejemplo, una de las trabajadoras de El Espartano nos informó que en Argentina solo existe una máquina de hilado capaz de transformar plástico reciclado en una alfombra. Además de ser un proceso costoso, se requiere una producción considerable para poder cubrir los gastos asociados.
- Falta de incentivos o regulaciones claras: La ausencia de incentivos claros o regulaciones sólidas que fomenten la adopción de prácticas sostenibles pueden desincentivar la incorporación de estas mismas, debido a que las empresas podrían no encontrar ventajas competitivas diferenciales a la hora de implementar cambios. Como se mencionó anteriormente, se pueden encontrar empresas con ideas o prácticas sostenibles en Argentina pero son pocas.

En resumen, la situación Argentina presenta varios desafíos que pueden actuar como "puntos de dolor" para la ejecución de propuestas sustentables, y abordar estos desafíos necesita estrategias adaptadas a la realidad económica, política y cultural del país. Es por esto que es importante utilizar los puntos de dolor para plantear una propuesta que pueda funcionar y mantenerse en Argentina. También, tomando en cuenta la importancia del reciclaje y gestionamiento correcto de un plástico, la propuesta tendrá que brindar una manera de desecho y/o reciclaje fácil para poder disminuir el impacto ambiental a la hora que finalice su función principal.

### 3. Oportunidad

#### 3.1 Recorte del problema

Después de analizar el contexto e investigar sobre los materiales naturalmente sustentables, se determinó que el objetivo específico hará foco en el material que, contemplando las regulaciones de construcción vigentes, tiene el mayor impacto ambiental: la media sombra de polipropileno. Esta lona plástica, como fue explicado anteriormente, es parte de los materiales más contaminantes para el planeta debido a que a la hora de su descarte no se encuentran muchas opciones para darle una segunda vida.

La razón detrás de la problemática del plástico nace en la limitada disponibilidad de alternativas viables para otorgarle una segunda oportunidad al momento de desecharlo. Uno de los desafíos más significativos asociados al plástico es su alto volumen de producción, siendo utilizado y descartado diariamente, generando deterioros del medio ambiente a nivel global. Es ésta la razón principal por la cual nace la propuesta sustentable que se desarrollará más adelante.

En Argentina, la disponibilidad de encontrar materiales textiles que cumplan con las características de sustentabilidad y sostenibilidad en el mercado es acotada. Sin embargo, esto no significa que sea imposible encontrar un material adecuado para las especificaciones del proyecto; que pueda ser natural y no genere un impacto negativo en el medio ambiente. Existen pequeñas empresas internacionales que utilizan textiles de origen vegetal y aseguran su impacto positivo, algunas de estas son *Get Wild* que trabaja con fibra natural de bambú, *Alkimia* que con el propósito de promover el consumo responsable usan fibras y tintes naturales, biodegradables y locales para poder promover la conciencia ambiental y el diseño ético, y *Animaná* que usa fibra de lino, algodón, y pelo de alpaca, oveja y otros más. En España se encuentra *Aimplas*; un Instituto Tecnológico de Plástico, que ha coordinado un proyecto europeo llamado FIBFAB para lanzar e industrializar la producción de tejidos biodegradables y sostenibles basados en ácido poliláctico (PLA), combinados con fibras naturales como el algodón y la lana (“Textiles biodegradables”, 2017).



El uso de los materiales con las características mencionadas se producen y comercializan en Argentina, aunque no es la opción más frecuente, ya que la mayoría de las empresas tienden a seleccionar materiales económicos que garanticen ganancias. Sin embargo, es importante destacar que estos materiales de calidad están disponibles y son perfectamente utilizables. Después de una observación participante se encontró que en el ámbito de las obras de construcción no es habitual ver materiales naturales, y además se podría decir que todo lo que no se usa más se termina descartando junto al resto de los residuos sólidos urbanos, acrecentando el volumen de los rellenos sanitarios.

### **3.2 Objetivos del sistema solución**

El objetivo primario es: encontrar una manera ecológica de revestir los cercos de obra mejorando las prestaciones actuales.

La prueba piloto de aplicación del sistema solución estará circunscripto a la zona norte, específicamente en los barrios privados que se encuentran en Nordelta, Tigre, Provincia de Buenos Aires.

La propuesta contenida en el sistema solución involucra el uso de materiales naturales, sustentables, y sostenibles para sustituir los materiales provenientes de fuentes no renovables. Es por lo mencionado, que el sistema solución que se propone debe cumplir la condición de degradabilidad ya sea en tierra, agua, compostaje industrial o doméstico.

Dentro del sistema de solución, se identifican factores críticos que se centran en la búsqueda de formas de encontrar materiales naturales o sostenibles que, en todas las etapas de su ciclo de vida, tengan un impacto positivo en el medio ambiente. Además, se explorará cómo optimizar el impacto ambiental de los materiales textiles mediante la adopción de alternativas de revestimiento para productos verticales.

Estos factores críticos se fundamentan en una serie de aspectos que incluyen los puntos de dolor y las fortalezas dentro de la industria textil, así como la importancia de la sustentabilidad. La oportunidad fue elegida por una observación participante ligado a un interés personal sobre los cercos de obra vistos en varios puntos de Gran Buenos Aires, para poder incorporar productos más sustentables en las obras.

#### 4. Sistema solución

Dentro de la investigación se identificó y explicó lo que son los bioplásticos, sus beneficios y características. Para definir los lineamientos del sistema solución se tomó en cuenta las características de los biomateriales, como una propuesta innovadora para los cercos de obra. Nordelta es una localidad urbana en Tigre, dentro de la Provincia de Buenos Aires, constituida como un núcleo urbano que cuenta con alrededor de 24 barrios, 50 consorcios y una vasta comunidad educativa, centro médico y muchas otras áreas. Actualmente vivimos en un mundo donde la conciencia ambiental va incrementando a pasos agigantados (Palacios, 2023); mientras que dentro del mundo del diseño, es común observar soluciones que son minimalistas, innovadoras y que están vinculadas con la consideración del medio ambiente. Nordelta ya se encuentra con varios proyectos que impulsan la sustentabilidad como por ejemplo Tembici junto con Itaú y Zurich con la implementación de bicicletas compartidas con el fin de poder trasladarse de manera segura y sustentable (ForbesAr, 2022). También, introduce una nueva campaña educativa centrada en la sustentabilidad, que incluirá una serie de materiales educativos diseñados para promover y mejorar la reducción, reutilización y reciclaje de materiales (“Locally revista”, 2023).

Incorporar una idea sustentable al conglomerado de barrios privados Nordelta podría llegar a tener un gran impacto para las innovaciones a nivel nacional por varias razones:

1. **Modelo a seguir:** Nordelta es uno de los barrios privados más exclusivos del Gran Buenos Aires donde muchos de los que viven lo describen como “Miami pero a una

hora del Obelisco” (Cabello, 2020). Inspirar iniciativas sustentables a nivel local puede traccionar acciones similares tanto a nivel zonal como también ser extensivo a nivel nacional.

2. **Atracción de inversiones:** La exitosa implementación de iniciativas sustentables en Nordelta podría atraer inversiones y apoyo tanto del sector privado como público, generando así un impulso económico que motive a otras áreas a invertir en proyectos sostenibles.
3. **Avance de tecnologías y adopción de prácticas:** Introducir ideas sustentables en Nordelta podría estimular el desarrollo de tecnologías y prácticas innovadoras en el sector de sustentabilidad, nuevamente inspirando a otras localidades a seguir el ejemplo y adoptar soluciones similares.

En resumen, incorporar ideas sustentables en Nordelta no solo beneficiaría a la propia localidad, sino que también podría tener un impacto catalizador en términos de innovación y sostenibilidad a nivel nacional.

#### 4.1 Telón de obra por El Espartano

El sistema solución desarrollado se denomina: “Telón de obra”, este producto formaría parte de la línea de sustentabilidad de la empresa de El Espartano y la proyección realizada implica poder reemplazar el uso de los cercos de obra cuyo material de base hace uso de recursos no renovables por un material amigable con el medio ambiente, sustentable, biodegradable y ecológico, como lo es el ácido poliláctico (PLA).

La lona de media sombra está hecha de tiras muy delgadas de polietileno entrelazadas entre sí, mientras que la nueva propuesta: “Telón de Obra” está hecho de un hilado de fibras de bioplástico, un plástico derivado de fuentes renovables como el almidón de maíz, raíces de tapioca o caña de azúcar (Contreras, 2023).

Esta propuesta tiene el propósito de mitigar el impacto ambiental negativo causado por los desechos plásticos generados en obras de construcción. Sus características de biodegradabilidad son la principal distinción con respecto al polietileno, su capacidad para reintegrarse a la naturaleza contribuye al cuidado del medio ambiente. Este material tiene el objetivo de cumplir con las mismas funciones que la media sombra convencional con la diferencia que es un material respetuoso con el medio ambiente. Cabe destacar que por más que los bioplásticos brinden ventajas en términos de sostenibilidad tanto el uso, como la disposición final responsable son cruciales para disminuir el impacto ambiental y fomentar una economía circular.

Incorporar el hilado de bioplástico dentro de la industria textil significa una alternativa más sostenible a lo que son los plásticos convencionales, ya se ha comprobado que este material puede tener una amplia cantidad de usos textiles como por ejemplo en tejidos, redes, sogas y hasta prótesis e hilos de suturación dentro de la medicina (“Qué son Los Bioplásticos”, s.f.).

Para poder llevar a cabo la propuesta, El Espartano necesita incorporar el proceso de fabricación del hilado de bioplástico. El hilado de bioplástico contiene un proceso<sup>6</sup> que puede variar dependiendo de los materiales que se utilicen para crearlo y también el uso que se le quiere dar.

Estos procesos son de vital importancia, ya que permiten realizar ajustes y modificaciones específicas según los bioplásticos que se deseen utilizar y las características deseadas para el producto final. Además, es posible incorporar tratamientos adicionales, como texturizados y estiramiento, para obtener una variedad de propiedades específicas en el hilo (“Processing of bioplastics”, 2016). El Telón de Obra tendrá este mismo proceso de fabricación del hilado de bioplástico.

---

<sup>6</sup> Para la creación del hilado de bioplástico, se inicia con la selección de materia prima, que incluye polihidroxialcanoatos (PHA), poliácido láctico (PLA) y poliésteres alifáticos. Estos materiales, reconocidos por sus propiedades biodegradables, sustentan la naturaleza sostenible del producto. Luego, la materia prima se prepara a través de un proceso de modificación estructural, utilizando gránulos o pellets. Posteriormente, se somete a un calentamiento controlado, fundiendo los gránulos para formar una pasta que pasa por una máquina extrusora. En este punto, se fuerza su paso a través de una boquilla para dar forma a un filamento continuo. El siguiente paso es el estiramiento, fortaleciendo el hilo antes de enfriarlo para su solidificación. Finalmente, el hilado se bobina en rollos para su posterior uso en la fabricación de productos textiles.

Figura 2

Tabla comparativa de plásticos



Nota: Elaboración propia (2023)

Como se observa en la Figura 2, las propiedades del ácido poliláctico (PLA) se asemejan a las del plástico convencional, ya que ofrece resistencia al desgaste por las condiciones climáticas y a la absorción de humedad. Además, es un material versátil y de bajo costo, dado que se produce a partir de fuentes renovables llevándolo a ser también un material biodegradable. Lamentablemente el PLA no contiene el mismo nivel de resistencia que el de los plásticos convencionales como el polipropileno (PP) o el polietileno de alta densidad (HDPE), debido a que su estructura química lleva al material a ser más propenso a desgarros bajo grandes cargas de tensión, pero si tiene una resistencia promedio apta para su objetivo de uso ya que solo tendrá que sostenerse a sí mismo. De

todas maneras se debe tener en cuenta que su resistencia al desgarro varía según su formulación, aditivos y procesamiento. Justamente estos aditivos y un cambio en la composición del material es capaz de mejorar determinadas propiedades mecánicas como por ejemplo su resistencia. Otro aspecto fundamental en el núcleo de este proyecto es la biodegradabilidad y la capacidad de reciclaje de este material. La biodegradabilidad implica en este caso que bajo ciertas condiciones como la acción de microorganismos presentes en el entorno, se puede descomponer el material. (“¿Qué es el bioplástico PLA?”, 2020). La duración del proceso de degradación oscila entre algunas semanas y varios meses, dependiendo precisamente de las condiciones ambientales, así como del grosor del material PLA

El PLA es biodegradable debido a su origen natural, lo que permite que los microorganismos lo descompongan y conviertan en abono. Es importante resaltar que para que la biodegradabilidad de un materia se pueda producir de manera correcta, tiene que ser en entornos como en el compostaje industrial, el compostaje doméstico, en la tierra o en el agua (“Acerca de los bioplásticos”, 2022). Dependiendo del entorno, el PLA puede degradarse en procesos lentos o rápidos y estos van a estar determinados por las condiciones del entorno. Por más que tenga propiedades de biodegradación, como cualquier otro material, el PLA no debe ser desechado de manera incorrecta en el medio ambiente.

Para evitar esto, una vez que la constructora utilice la lona de bioplástico deberá comprometerse a entregarla a una organización de reciclaje en donde se le de una segunda vida, o sino eliminar la lona en instalaciones de compostaje para poder emplear al máximo su característica biodegradable con el fin de minimizar el impacto ambiental de los productos que se descarta.

## 4.2 Mapa de actores

El mapa de actores es una herramienta necesaria para definir y exponer los actores que van a estar involucrados directa o indirectamente con la oportunidad desarrollada en la propuesta realizada para el trabajo final de graduación. Para poder plasmar de mejor manera el listado de los actores involucrados se decidió hacer un mapa para visualizar las cercanías de cada actor en el proyecto.

**Figura 3**

*Mapa de actores*



*Nota: Elaboración propia (2023)*

### Actores principales:

- **El Espartano.** El centro de este proyecto es la empresa de El Espartano ya que será la responsable de materializar el proyecto.

- **Diseñadores** Los diseñadores e ingenieros deben trabajar juntos para garantizar la traducción efectiva del diseño al cerco, teniendo en cuenta las propiedades especiales del bioplástico.
- **Ingenieros químicos** (Expertos en la composición y desarrollo de bioplásticos). Los ingenieros también cumplen con un rol principal ya que usan sus conocimientos de química e ingeniería para contribuir a la formulación y producción de los bioplásticos que se utilizarán en los cercos, tomando en cuenta todos los requisitos de durabilidad y vida útil mencionados anteriormente.
- **Proveedores de materia prima.** Formar alianzas con proveedores de materias primas, como fabricantes de bioplásticos, puede fortalecer el suministro de materiales y hacer que el proyecto sea más eficiente. Los proveedores de materias primas desempeñan un papel clave en el proyecto de cerco de bioplástico, suministrando los componentes necesarios para producir este hilado sostenible con éxito. La calidad, sostenibilidad y fiabilidad en la cadena de suministro son factores esenciales que influyen directamente en la viabilidad y sostenibilidad del proyecto.

#### Actores parcialmente involucrados:

Estos actores ocupan la posición de parcialmente involucrados al ser intermediarios y facilitadores entre los actores secundarios y los principales.

- **La Municipalidad de Tigre:** Garantizar el respaldo y la aprobación de las autoridades locales, es un paso fundamental. Es imperativo cumplir con las normativas y regulaciones locales y comunicar de manera efectiva los aspectos sostenibles del proyecto.
- **Arquitectos:** El papel crucial de los arquitectos y diseñadores radica en la selección de materiales para proyectos de construcción. Persuadir a estos profesionales sobre las ventajas ambientales y estéticas de los cercos de obra fabricados con bioplásticos puede resultar determinante para su aceptación y adopción en sus diseños y especificaciones. En



el ámbito de cumplimiento de regulaciones y normativas, el municipio de Tigre puede colaborar con los arquitectos para garantizar que el proyecto cumpla correctamente con las regulaciones ambientales de construcción.

- **Usuarios Finales:** Aquellos que interactúan directamente con los cercos, como trabajadores de la construcción, peatones y personal de seguridad. Los usuarios finales en un proyecto de cercos de obra hechos de bioplásticos son aquellos individuos o grupos que interactúan directamente con los cercos una vez instalados. En el contexto de este proyecto, los usuarios finales pueden variar y pueden incluir: Trabajadores de construcción, Peatones y visitantes. Al tener en cuenta las necesidades y expectativas de los usuarios finales, el proyecto puede optimizarse para satisfacer mejor los requisitos prácticos y operativos del entorno de construcción.
- **Clientes:** Empresas o entidades que adquieren los cercos de obra (empresas de construcción comprometidas con la sostenibilidad). Las empresas de construcción comprometidas con la sostenibilidad son clientes ideales para este proyecto. Pueden estar interesadas en utilizar cercos de obra hechos de bioplásticos como parte de sus iniciativas ecológicas. Los clientes pueden interactuar directamente con los usuarios finales para comprender sus necesidades y expectativas.
- **Constructora:** Las constructoras, son actores parcialmente involucrados ya que son responsables de la implementación física de proyectos de construcción. Presentarles los beneficios económicos, ecológicos y de sostenibilidad de los cercos de bioplásticos puede ser persuasivo.

#### Actores secundarios:

- **Residentes de Nordelta:** Obtener el apoyo de los residentes puede ser crucial para proyectos que afectan a comunidades locales. Tomar en cuenta a los residentes de Nordelta no solo es importante para minimizar cualquier impacto negativo del proyecto en su vida

cotidiana, sino también para fomentar un sentido de participación y apoyo dentro de la comunidad. La comunicación abierta y la adaptación a las necesidades específicas de esta comunidad son aspectos cruciales para el éxito del proyecto.

- **Expertos en gestión de residuos:** Los expertos en gestión de residuos pueden estar interesados en las características de biodegradabilidad y reciclabilidad de los bioplásticos. Estos actores se encuentran en este puesto más lejano que el resto ya que su experiencia se centra en la gestión eficiente y sostenible de los residuos generados durante y después del uso del cerco.
- **Gerentes de proyectos sostenibles:** Los gerentes de proyectos sostenibles pueden ser aliados valiosos. Presenta el proyecto como una solución sostenible que se alinea con los objetivos de sostenibilidad y responsabilidad social corporativa. Este se encuentra clasificado como actores secundarios ya que no tienen una interacción tan cercana y directa con los principales. Tal como los expertos en gestión de residuos, continúan siendo importantes para generar más conocimiento sobre el proyecto en diversos lugares a través de la idea sostenible que llevan, dándole popularidad al trabajo. Colaborar con organizaciones ambientales y empresas comprometidas con la sostenibilidad puede brindar apoyo adicional y generar interés en el proyecto. Estos gerentes pueden proporcionar asesoramiento estratégico a todas las partes interesadas, asegurando la integración efectiva de prácticas sostenibles en todas las fases del proyecto.

Actores externos que impactan en el sistema:

- **Instituciones de Investigación y Desarrollo:** Las instituciones de investigación y desarrollo pueden contribuir a la mejora constante de los bioplásticos y otras tecnologías del rubro. Su participación puede influir en la innovación y la adopción de nuevos materiales en la industria.

- **Empresas de Tecnología Ambiental:** Empresas que ofrecen soluciones tecnológicas ambientales, como sensores para monitorizar el estado de los cercos o sistemas de gestión de residuos, pueden desempeñar un papel en la mejora del sistema
- **Comunidades Científicas y Académicas:** La investigación y el conocimiento generado por la comunidad científica y académica pueden influir en la percepción y la adopción de tecnologías sostenibles, así como en la evolución de los bioplásticos.

Reconocer la interrelación entre estos actores externos y el sistema de cercos de obra elaborados con bioplásticos es fundamental. La colaboración y la atención hacia estos roles externos pueden potenciar tanto la sostenibilidad como la eficacia del proyecto.

### 4.3 Objetivo del diseño

Figura 4

Mockups de "Telón de Obra" por El Espartano



*Nota: Elaboración propia (2023)*

El “Telón de obra” por El Espartano tendrá características objetivas que forman su diseño. La idea de camuflar la obra permite eliminar la mayor cantidad de contaminación visual. Las propiedades del hilado necesitarán ser personalizadas para cumplir con este propósito, incluyendo la fabricación del bioplástico en una amplia gama de colores, como verdes y marrones. Estas características engloban tanto los aspectos cromáticos como las texturas. La idea de diseño consiste en emular la apariencia de una lona de pasto y vegetación, tal como se ilustra en la figura precedente. Con esta propuesta se pretende unificar amigablemente el cerco de obra con su entorno

#### **4.4 Especificaciones técnicas**

Los terrenos en Nordelta varían en sus tamaños pero se mantienen en un promedio de 500 metros cuadrados que dependiendo de las técnicas constructivas van a requerir entre 6 meses y 1 año de construcción. Hay que considerar que las condiciones climáticas como fuertes lluvias y vientos, o altas temperaturas son factores que afectan la durabilidad de este material, así como también lo hacen con la media sombra tradicional. La conservación y cuidado regular del Telón de obra, junto a la reparación de pequeños daños, limpieza y el buen almacenamiento durante los períodos de desuso extienden su vida útil.

En términos generales se estima que la media sombra y/o bioplásticos de buena calidad puedan llegar a tener una vida útil de alrededor de 3 a 5 años o más siempre y cuando se cuide de manera adecuada (“Malla sombra para cultivos”, 2023). Para asegurar la máxima durabilidad del Telón de Obra fabricado por El Espartano, se recomienda seguir rigurosamente las instrucciones de instalación y mantenimiento, de modo que se pueda garantizar su óptimo nivel de resistencia en las obras de construcción. En líneas generales, la vida útil del hilado de bioplásticos puede ser similar y

comparable a la de los plásticos derivados del petróleo que se utilizan en la actualidad (Rimoplásticas, s.f.). A esta altura ya se sabe que los bioplásticos son considerados una opción mucho más sostenible y respetuosa con el medio ambiente a diferencia de los plásticos convencionales, de todos modos es sumamente importante realizar una correcta gestión del material en su etapa de post uso.

#### 4.5 Logística

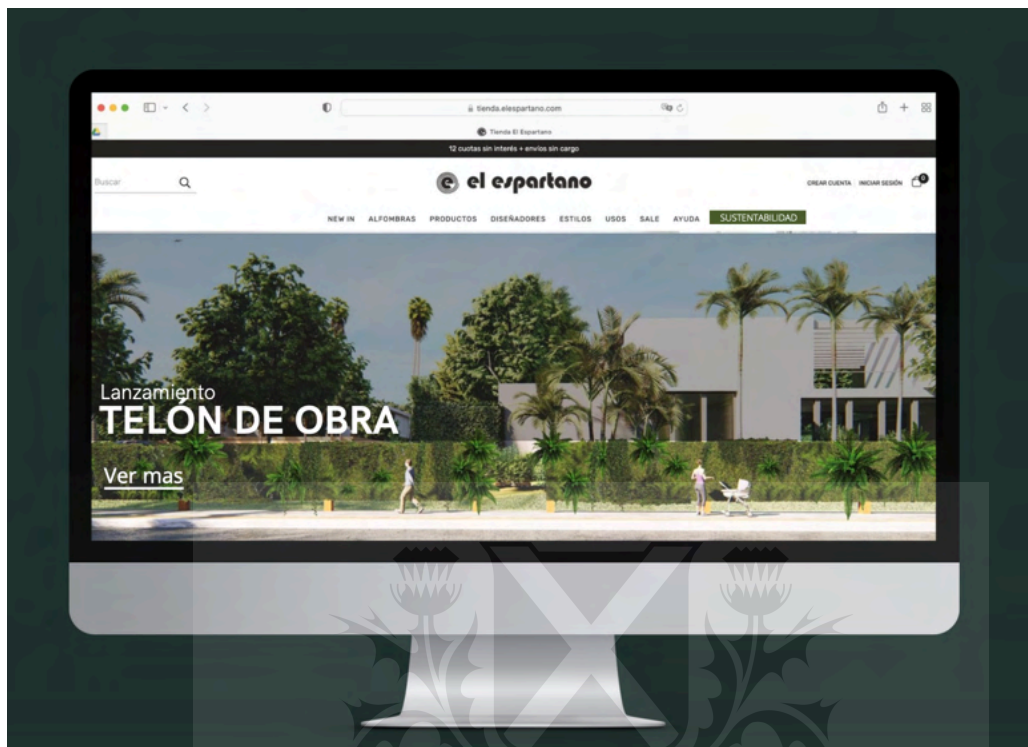
Esta propuesta consiste en ser un producto dentro de una nueva categoría que incorporaría El Espartano dentro de su tienda. Esta categoría se llamará “Sustentabilidad” donde gradualmente se añadirán productos como el “Telón de Obra” promoviendo así el uso de productos hechos con materiales reciclados o hechos de recursos renovables naturales para fomentar y naturalizar el movimiento sustentable mejorando entonces el medioambiente.

Para su fácil empaquetado y distribución, el “Telón de Obra” sería vendido en rollos con medidas de 2 metros de ancho por 25 metros de longitud, además, esta decisión pretende amoldarse a los estándares establecidos por materiales convencionales para estos usos como la llamada media sombra.

Éste material necesita un proceso de producción relativamente complejo y costoso ya que los fabricantes deberán invertir en tecnologías y equipos que puedan producir el hilado de bioplástico de manera eficiente y a gran escala. Mientras que la demanda de bioplásticos aumente, se espera que los costos de producción del mismo puedan disminuir debido a economías de escala.

**Figura 5**

Mockup del sitio web de El Espartano con sección sustentabilidad para el “Telón de Obra”.



Nota: Elaboración propia (2023)

Como se puede observar en la Figura 5, la sección de sustentabilidad se encontraría en la misma barra de menú donde se categorizan los distintos productos, descuentos y atención al cliente. Actualmente en la *landing page* del sitio web de El Espartano se encuentran imágenes donde presentan nuevas colecciones y alfombras, en este sector es ideal demostrar el “Telón de Obra” así tiene una llegada más directa e impactante a los consumidores cuando entran a la página tal como se puede ver en la Figura 5. Al ser una imagen con mucha naturaleza genera intriga en los usuarios ya que no se esperarían ver este tipo de imágenes en una marca de alfombras, por eso se incluye un botón de “ver más” para que puedan conocer más sobre el nuevo producto en desarrollo.

#### 4.51 Medios de comunicación

Al llevar a cabo la propuesta, El Espartano se encontrará con un nuevo segmento de mercado ya que será una nueva innovación para la empresa. El producto entrará en una categoría de materiales de obra con un sentido estético y sustentable. El Espartano tendrá que analizar y entender el nuevo target: organizaciones, personas o empresas de construcción comprometidas con la sostenibilidad. Para ello, dentro del área de comunicación del nuevo Telón de obra, se requerirá una serie de medios que va a promover el nuevo producto que estará brindando El Espartano. Dentro de aquellos se encontrará una gran cantidad de imágenes y videos en las redes sociales que administra la empresa como por ejemplo Instagram, Twitter y Facebook. El Espartano utiliza estas redes para acercarse a sus potenciales clientes y generar un vínculo cercano, brindando detalles, usos e inspiraciones de sus productos en los posteos, entonces este medio de comunicación es muy importante para que las personas conozcan los beneficios de utilizar el bioplástico que se utiliza en Telón de Obra. La promoción de este nuevo producto se llevaría a cabo también en el sitio web oficial de El Espartano, promoviendo así el producto cada vez que algún cliente entre a la página para hacer una compra o simplemente informarse. Por más que El Telón de Obra esté inicialmente pensado para su uso como cerco en construcciones de obras de casas en el barrio de Nordelta, no quitaría que los clientes puedan comunicarse con la empresa para darle un uso distinto como por ejemplo de sombra en algún área del exterior de una casa.



**Figura 6**

*Mockup de espacio publicitario en cartelera pública del “Telón de Obra” por El Espartano*



*Nota: Elaboración propia (2023)*

Universidad de  
**San Andrés**

La Figura 6 es un mockup que muestra cómo se vería la publicidad del “Telón de Obra” en una cartelera pública, esta se ubicaría en los espacios públicos en la Provincia de Buenos Aires. Con presencia especialmente en zona norte y Nordelta para que El Espartano tenga más llegada a las personas dentro del área donde se encontrará este producto.



Figura 7

Mockups de revista de arquitectura y decoración del “Telón de Obra” por El Espartano.



*Nota: Elaboración propia (2023)*

La comunicación del “Telón de Obra” también se encontrará en revistas de arquitectura y decoración para seguir ampliando la llegada al público objetivo. Poder abarcar la mayor cantidad de áreas de comunicación para este producto serán claves para su éxito de compra. Asimismo, los *stands* de El Espartano se encontrarán en eventos y exposiciones de arquitectura y diseño como en Casa Foa<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> “Un espacio para el libre desarrollo de la creatividad que promueve la cultura del diseño argentino y su valor como agente de transformación social y económica” (Casa Foa, s.f.)

Las revistas de la Figura 7 brindarán información e imágenes sobre el proyecto para que los usuarios puedan conocer, entender e imaginar más de qué trata este nuevo producto en el mercado de alfombras y diseño.

### Figura 8

*Mockup de espacio publicitario en cartelera pública del “Telón de Obra” por El Espartano.*



*Nota: Elaboración propia (2023)*

La Figura 8 representa lo mismo que la Figura 6 pero en una cartelera con mayor altura para tener más llegada, las carteleras de este tamaño permitirá que personas desde sus automóviles puedan conocer el producto desde las autopistas. Tanto arquitectos como personas que trabajan en constructoras podrán conocer, encontrar más información y comprar el Telón de Obra para aplicar en sus construcciones.

## 5. Conclusión

La visión para desarrollar este proyecto surgió a través de una clase llamada “Paisajes materiales” que se da en la Universidad de San Andrés, donde se trabaja con la fabricación de bioplásticos. El desafío de este trabajo es imaginar nuevas experiencias y aplicaciones materiales en superficies y revestimientos, buscando ir más allá de las tipologías tradicionales para habitar, descansar, transitar, jugar y/o trabajar en un mundo que nos desafía a reducir el impacto en la producción, el uso o el descarte. Teniendo en cuenta el desafío planteado, la propuesta de un material amigable con el medio ambiente que cubre con los requisitos de disminuir el impacto en la producción, uso y descarte, es ideal para formar un proyecto sustentable de la mano de El Espartano.

“Telón de Obra” podrá tener un gran impacto en la sociedad argentina ya que encontrar productos con tal nivel de sustentabilidad incentiva a más empresas u organizaciones a que implementen ideas sustentables. La idea del “Telón de Obra” en este país puede generar una reacción en cadena de nuevas propuestas para impulsar el cuidado del medio ambiente.

Para concluir el trabajo final de graduación, es esencial resaltar los principales aspectos abordados a lo largo de esta investigación. En primer lugar, se ha expuesto el impacto significativo del plástico convencional en el medio ambiente y su contribución a la crisis del cambio climático. Además, las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la producción de plástico son la base del calentamiento global. Entre los efectos perjudiciales se encuentran la contaminación marina, que resulta en la muerte de miles de ejemplares, y la degradación ambiental, ya que el plástico persiste en el medio ambiente durante siglos sin descomponerse adecuadamente.

En resumen, el plástico convencional no es sostenible a largo plazo y requiere una disminución drástica de su consumo. Esto es así porque por más que el plástico se recicla, cada vez que esto suceda va a perder su calidad, por ende en algún momento finaliza su ciclo de vida sin la posibilidad efectiva de introducirse en el medio ambiente sin contaminarlo.

La búsqueda de alternativas amigables con el medio ambiente, como los bioplásticos, es esencial. La promoción de prácticas de reciclaje eficientes y el uso responsable de los materiales son pasos cruciales para abordar este problema. Los bioplásticos, como el PLA, ofrecen una solución prometedora debido a su bajo impacto de carbono y su capacidad de biodegradabilidad.

En el ámbito textil, la propuesta de utilizar bioplásticos, como el PLA, para fabricar productos, como el 'Telón de Obra', tiene el potencial de revolucionar la industria en Argentina. Este material biodegradable y reciclable puede utilizarse de diversas maneras, como protección solar o cercos de piscinas, una vez que ha cumplido su función original en la construcción. La viabilidad económica de implementar bioplásticos en proyectos de construcción es un tema complejo que requiere una investigación más detallada.

Los bioplásticos, como el PLA, representan una solución innovadora y sostenible para reemplazar el plástico convencional. El uso de estos materiales puede contribuir significativamente a la reducción de las emisiones de dióxido de carbono y al fomento de prácticas más responsables con el medio ambiente. Además, el 'Telón de Obra' es un ejemplo de cómo estos bioplásticos pueden ser versátiles y aplicables en diversos contextos. Es fundamental continuar investigando y promoviendo el uso de bioplásticos en la industria para lograr un cambio significativo hacia la sostenibilidad.

## 6. Bibliografía

- Agrositio. (2023). "Productores que impulsan la innovación y la sustentabilidad en el agro". Agrositio. Recuperado: 17 de septiembre de 2023 de <https://www.agrositio.com.ar/noticia/227172-productores-que-impulsan-la-innovacion-y-la-sustentabilidad-en-el-agro.html>
- Ahmadi Asadi. (2023). "Una isla de plástico en el Océano Pacífico". Laguna. Recuperado: 18 de septiembre de 2023 de <https://www.iagua.es/blogs/darya-ahmadi-asadi/isla-plastico-oceano-pacifico#:~:text=Su%20gran%20presencia%20aumenta%20la,alimento%20y%20sufrir%20intoxicaciones%20irreversibles.>
- "Animaná". (s.f.). Anima Online. Recuperado: 2 de octubre de 2022, de <https://animanaonline.com.ar/pages/nuestras-fibras>
- "Argentina: Panorama general". (2023). El Banco Mundial en Argentina. Banco mundial. Recuperado: 23 de noviembre de 2023 de <https://www.bancomundial.org/es/country/argentina/overview#1>
- Arias. (2021). "Análisis de tendencia". Economipedia. Recuperado: 23 de noviembre de 2023 de <https://economipedia.com/definiciones/analisis-de-tendencia.html>
- "Baires Carteles – Cercos de obra". (s. f.). Recuperado: 1 de Octubre de 2022, de <https://bairescarteles.com/baires-carteles-cercos-de-obra/>
- Bartolí. (2020). "¿Qué es el bioplástico PLA y para qué se utiliza?". Recuperado: 23 de julio de 2023 de <https://www.ecoologic.com/blog/usos-bioplastico-pla#:~:text=El%20bioplástico%20PLA%20es%20un,una%20planta%20de%20compostaje%20industrial.>

- Ballesteros y Aristizabal. (2007, diciembre). “Información técnica sobre gases de efecto invernadero y el cambio climático”. Recuperado: 29 de septiembre de 2022, de <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf>
- “Biodegradable plastic: Its promises and consequences”. (2013). Dartmouth Undergraduate Journal of Science. Recuperado: 22 de julio de 2023 de <https://sites.dartmouth.edu/dujs/2013/03/02/biodegradable-plastic-its-promises-and-consequences/>
- Bioeconomía. (2020, 12 de febrero). “Hito en la industria del Nylon sostenible”. Bioeconomía. Recuperado: 28 de septiembre de 2022, de <https://www.bioeconomia.info/2020/02/12/el-nylon-sostenible-alcanza-su-primer-tonelada-de-produccion/>
- “BIOGRAPHY — Alexandra Kehayoglou”. (s. f.). Recuperado: 27 de septiembre de 2022, de <https://alexandrakehayoglou.com/BIOGRAPHY>
- Bouchard. (2023). “Que es el carbono incorporado y cómo reducir su huella”. Design & make with autodesk. Recuperado: 28 de septiembre de 2023 de <https://www.autodesk.com/es/design-make/articles/carbono-incorporado>
- Cabello. (2020). “Nordelta, 20 años después: vivir en una ‘burbuja’ o en Miami a una hora del Obelisco”. Clarín. Recuperado: 23 de noviembre de 2023 de [https://www.clarin.com/arg/nordelta-20-anos-despues-vivir-burbuja-miami-hora-obelisco\\_0\\_5JxK9tdy.html](https://www.clarin.com/arg/nordelta-20-anos-despues-vivir-burbuja-miami-hora-obelisco_0_5JxK9tdy.html)
- Canseco. (2016). “¿Qué países prohíben el uso de bolsas de plástico?”. CCEEA. Recuperado: 25 de septiembre de 2023 de <https://ccea.mx/blog/medio-ambiente/que-paises-prohiben-el-uso-de-bolsas-de-plastico>

- Colaboradores de Wikipedia. (2021, 10 de agosto). "Alfombra Pazyryk". Wikipedia, la enciclopedia libre. Recuperado: 27 de septiembre de 2022, de [https://es.wikipedia.org/wiki/Alfombra\\_Pazyryk](https://es.wikipedia.org/wiki/Alfombra_Pazyryk)
- Colaboradores de Wikipedia. (2022, 4 de septiembre). "Suprarreciclaje". Wikipedia, la enciclopedia libre. Recuperado: 27 de septiembre de 2022, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Suprarreciclaje>
- Content LAB. (2023). "Un compromiso con el futuro: así es la colección sustentable de ropa masculina". La Nación. Recuperado: 18 de septiembre de 2023 de <https://www.lanacion.com.ar/lifestyle/un-compromiso-con-el-futuro-asi-es-la-coleccion-sustentable-de-ropa-masculina-nid10052023/>
- Contreras. (2023). "Guía completa: El filamento de PLA en la impresión 3D". 3D Natives. Recuperado: 21 de septiembre de 2023 de <https://www.3dnatives.com/es/guia-filamento-pla-en-la-impresion-3d-190820192/#!>
- "¿Cuánto tiempo tarda en descomponerse el plástico que usamos a diario?". (2020, 5 de octubre). Credinform International S.A. Recuperado: 29 de septiembre de 2022, de <https://www.credinformsa.com/cuanto-tiempo-tarda-en-descomponerse-el-plasticos-que-usamos-a-diario1/>
- Dassanayake, R.S.; Acharya, S.; Abidi, N. (2019). "Biopolymer-based materials from polysaccharides: Properties, processing, characterization and sorption applications". En Advanced Sorption Process Applications; Edebali, E., Ed.; IntechOpen: Londres, Inglaterra. Recuperado: 12 de julio de 2023 de <https://books.google.com.ar/books?hl=es&lr=&id=xRf8DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA3&dq=Dassanayake,+R.S.+%3B+Acharya,+S.+%3B+Abidi,+N.+Biopolymer-based+materials+from+polysaccharides:+Properties,+processing,+characterizationand+sorption+applications&ots=p1wLvFDOoQ&sig=X3ARLBCBS-ZbSxwxZCEueQzWfc#v=onepage&q&f=false>



- “Economía circular: definición, importancia y beneficios”. (2023). Noticias Parlamento Europeo. Recuperado: 7 de noviembre de 2023 de <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>
- “El impacto de la producción textil y de los residuos en el medio ambiente”. (2023). Noticias Parlamento Europeo. Recuperado: 7 de noviembre de 2023 de <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20201208STO93327/el-impacto-de-la-produccion-textil-y-de-los-residuos-en-el-medio-ambiente>
- “En Santander ya somos 100% neutros en carbono: ¿qué significa?”. (2021). Santander. Recuperado: 20 de noviembre de 2023 de <https://www.santander.com/es/stories/en-santander-ya-somos-100-neutros-en-carbono-que-significa#:~:text=La%20neutralidad%20en%20carbono%20se,compensar%20para%20alcanzar%20la%20neutralidad.>
- Erreius. (2023). “Qué es la huella de carbono, el gran nuevo desafío en las empresas”. Errepar+. Recuperado: 7 de noviembre de 2023 de <https://www.errepar.com/huella-de-carbono-desafio-empresas>
- Expansión Estudios. (2020, 13 de octubre). “La Sustentabilidad: De Tendencia a un estilo de vida”. Expansión. Recuperado: 8 de marzo de 2023, de <https://expansion.mx/bespoke-ad/2020/10/13/la-sustentabilidad-de-tendencia-a-un-estilo-de-vida>
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe. (2016). “Processing of bioplastics”. Páginas 1–40. Recuperado: 17 de julio de 2023 de [https://www.ifbb-hannover.de/files/IfBB/downloads/EV\\_Processing-of-Bioplastics-2016.pdf](https://www.ifbb-hannover.de/files/IfBB/downloads/EV_Processing-of-Bioplastics-2016.pdf)



- Fernández y Tamaro. (2004). "Biografía de Gro Harlem Brundtland". En *Biografías y Vidas. La enciclopedia biográfica en línea* [Internet]. Barcelona, España. Recuperado: 17 de septiembre de 2023 de <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/b/brundtland.htm>
- Ferreira-Filipe, et al. (2021). "Are Biobased Plastics Green Alternatives?—A Critical Review". Editor académico: Paul, B. Recuperado 12 de julio de 2023 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8345407/>
- ForbesAr. (2022). "Así es el sistema de movilidad sustentable que llega a Nordelta". Forbes digital. Recuperado: 23 de noviembre de 2023 de <https://www.forbesargentina.com/today/asi-sistema-movilidad-sustentable-llega-nordelta-n23472#:~:text=En%20Nordelta%20trabajamos%20para%20ser,cambios%20en%20la%20movilidad%20urbana.>
- Fuentes, G. (s.f.). "Qué problemas de contaminación genera el nylon". Mundo sustentable. Recuperado: 18 de septiembre de 2023 de [https://mundosustentable.com.mx/que-problemas-de-contaminacion-genera-el-nylon/?expand\\_article=1#:~:text=La%20producción%20del%20nylon%20utiliza,de%20agua%20y%20os%20suelos.](https://mundosustentable.com.mx/que-problemas-de-contaminacion-genera-el-nylon/?expand_article=1#:~:text=La%20producción%20del%20nylon%20utiliza,de%20agua%20y%20os%20suelos.)
- Fundación Terram. (2016) "Historia del Día del Medio Ambiente: Desde sus inicios en 1974". Recuperado: 28 de septiembre de 2022 de <https://www.terram.cl/2016/06/historia-del-dia-del-medio-ambiente-desde-sus-inicios-en-1974/>
- García, G. (2023). "Plásticos de base biológica para la industria de empaques". The Food Tech. Recuperado 5 de febrero de 2023 de <https://thefoodtech.com/insumos-para-empaque/plasticos-de-base-biologica-para-la-industria-de-empaques/>

- García, S. (2022). “Microplásticos en la comida: su efecto en la salud y cómo reducirlos”. El PAÍS. Recuperado: 5 de noviembre de 2023 de [https://elpais.com/gastronomia/el-comidista/2022/06/14/articulo/1655205092\\_000815.html](https://elpais.com/gastronomia/el-comidista/2022/06/14/articulo/1655205092_000815.html)
- Get Wild. (s.f.). Recuperado: 2 de octubre de 2022, de <https://www.getwildecoindocumentaria.com.ar>
- Herreras, I. (2022). “El arte del ‘tufting’: la técnica para tejer alfombras que enamora a los millennials y a la generación Z”. Vogue Spain. Recuperado: 20 de noviembre de 2023 de <https://www.vogue.es/living/articulos/tufting-tecnica-artesania-alfombras-decoracion-marcas>
- Iñigo, A. (2023). “La marca de moda sostenible D.R.Y fue elegida como finalista de los Premios Verdes 2023”. Fashion Network. Recuperado: 18 de septiembre de 2023 de <https://pe.fashionnetwork.com/news/La-marca-de-moda-sostenible-d-r-y-fue-elegida-como-finalista-de-los-premios-verdes-2023,1477363.html#gcds>
- Interface (s. f.). “Perspectiva general del carbono”. Recuperado: 1 de octubre de 2022, de <https://www.interface.com/LA/es-MX/sustainability/carbon-overview.html>
- “Introducción al conformado de chapa: Desde la creación de prototipos hasta la producción”. (s. f.). Formlabs. Recuperado: 1 de octubre de 2022, de <https://formlabs.com/es/blog/conformado-chapa/>
- “Islas de plástico. Un problema global”. (2022, 7 de marzo). Gravity Wave. Recuperado: 2 de octubre de 2022, de <https://www.thegravitywave.com/islas-de-plastico/>
- Larrouyet, M. (2015). “Desarrollo sustentable : origen, evolución y su implementación para el cuidado del planeta”. Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes. Recuperado: 27 de septiembre de 2022 de <https://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/154>

- “Las industrias más contaminantes del mundo”. (2023). Climate Trade. Recuperado: 7 de noviembre de 2023 de <https://climatetrade.com/es/las-industrias-mas-contaminantes-del-mundo/>
- Locally Revista. (2023). “Nordelta impulsa la sustentabilidad”. Recuperado: 23 de noviembre de <https://www.locally.com.ar/2023/04/10/nordelta-impulsa-la-sustentabilidad/:~:text=Nordelta%20cuenta%20hoy%20con%20m%C3%A1s,los%20vecinos%20en%20el%20programa.>
- “Malla sombra para cultivos usos y ventajas”. (2023). Jardin day. Recuperado: 21 de septiembre de 2023 de <https://jardinday.com/malla-sombra/#:~:text=Su%20durabilidad%20depende%20de%20factores,de%203%20a%205%20a%C3%B1os.>
- “Módulo 1: Sustentabilidad en Procesos Productivos y Actividades de Servicio”. (s. f.). En *Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable Presidente de la Nación*. Recuperado: 28 de septiembre de 2022, de [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/1-modulo\\_i\\_01\\_procesos\\_productivos\\_agosto2019.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/1-modulo_i_01_procesos_productivos_agosto2019.pdf)
- Nuñez, C. (s.f). “¿Qué son los gases de efecto invernadero y cuáles son sus efectos?”. National Geographic. Recuperado: 20 de noviembre de 2023 de <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/gases-efecto-invernadero-que-son-efectos>
- OCDE. (2022). “La contaminación por plástico crece sin cesar, en tanto que la gestión de residuos y el reciclaje se quedan cortos, dice la OCDE”. OCDE Mejores políticas para una vida mejor. Recuperado: 5 de noviembre de 2023 de [https://www.oecd.org/espanol/noticias/perspectivas-globales-del-plastico.htm#:~:text=Sol%20el%209%25%20de%20los,este%20se%20elimina%20como%20residuo\).](https://www.oecd.org/espanol/noticias/perspectivas-globales-del-plastico.htm#:~:text=Sol%20el%209%25%20de%20los,este%20se%20elimina%20como%20residuo).)

- Solari. (s.f.). “Barrios cerrados aspecto legal. Esquema escriturario mediante la construcción de una asociación simple (ART. 46 CODIGO CIVIL)”. Colegio de Escribanos. Recuperado: 27 de noviembre de 2023 de <https://www.colescba.org.ar/ics-wpd/revista/Textos/RN936-2000-soc-solari.pdf>
- Owen. (2021, 5 de noviembre). “El nuevo hilo de celulosa podría reemplazar al poliéster – AAQCT”. Recuperado: 2 de octubre de 2022, de <https://aaqct.org.ar/el-nuevo-hilo-de-celulosa-podria-reemplazar-al-poliester/>
- Palacios. (2023). “La conciencia ambiental crece, pero necesitamos más. 20 minutos”. Recuperado: 18 de septiembre de 2023 de <https://blogs.20minutos.es/cronicaverde/2023/06/05/la-conciencia-ambiental-crece-pero-necesitamos-mas/>
- “PLA Ácido poliláctico”. (2018). Plástico brello, s.a. Inyección de termoplásticos. Recuperado: 18 de septiembre de 2023 de <https://plasticos-brello.com/material/pla-acido-polilactico/>
- Prado, M. (2022). “La economía circular y el suprareciclaje ganan terreno en la moda: 15 iniciativas sustentables”. TodoNoticias. Recuperado: 7 de noviembre de 2023 de <https://tn.com.ar/sociedad/2022/06/21/la-economia-circular-y-el-suprareciclaje-gana-terreno-en-la-moda-15-iniciativas-sustentables/>
- “¿Por qué está aumentando la demanda de bioplásticos?”. (2022). Acerca de los Bioplásticos. Bio-Fed Green Compound. Recuperado: 22 de noviembre de 2022, de <https://bio-fed.com/es/acerca-de-los-bioplasticos/>
- “¿Qué es el Upcycling? Upcycling vs Recycling”. (s.f.). Bullfeet. Recuperado: 25 de septiembre de 2023 de <https://www.bullfeet.com/es/blog/upcycling>
- “¿Qué es la huella de carbono y por qué es vital reducirla para frenar el cambio climático?”. (2021, 22 de abril). Iberdrola. Recuperado: 29 de septiembre de 2022, de <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/huella-de-carbono>

- “Qué son Los Bioplásticos. Sostenibilidad para todos”. (s.f.). Sostenibilidad para todos.

Recuperado: 17 de julio de 2023 de

[https://www.sostenibilidad.com/medio-ambiente/que-son-los-bioplasticos/?\\_adin=02021864894#:~:text=Uso%20del%20bioplástico,%2C%20por%20supuesto%2C%20bolsas%20biodegradables.](https://www.sostenibilidad.com/medio-ambiente/que-son-los-bioplasticos/?_adin=02021864894#:~:text=Uso%20del%20bioplástico,%2C%20por%20supuesto%2C%20bolsas%20biodegradables.)

- REDACTOR V. (2023). “Las tendencias de sostenibilidad que abren nuevas oportunidades para las marcas en la región”. INSIDER Noticias de marketing y publicidad digital.

Recuperado: 7 de noviembre de 2023 de

<https://insiderlatam.com/las-tendencias-de-sostenibilidad-que-abren-nuevas-oportunidades-para-las-marcas-en-la-region/>

- “Responsabilidad Social Empresarial y Sustentabilidad”. (2022). Sustentabilidad: qué es, definición, concepto, principios y tipos. Recuperado: 17 de septiembre de 2023 de

<https://responsabilidadsocial.net/sustentabilidad-que-es-definicion-concepto-principios-y-tipos/>

- “Cómo funciona el plástico biodegradable”. (s.f.). Rimoplásticas. Recuperado: 21 de septiembre de 2023 de

<https://rimoplasticas.com/blog/como-funciona-el-plastico-biodegradable/#:~:text=Que%20es%20el%20plástico%20biodegradable&text=¿Sab%C3%ADas%20que%3F,una%20alternativa%20al%20plástico%20sostenible.>

- “Sorbetes”. (s.f.). Buenos Aires Ciudad. Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Recuperado: 28 de septiembre de 2023 de

<https://buenosaires.gob.ar/agenciaambiental/residuos/sorbetes>

- “Tableros de madera OSB para una construcción sostenible”. (2019, 19 de febrero).

Arquitectura Sostenible. Recuperado: 1 de octubre de 2022, de

<https://arquitectura-sostenible.es/tableros-de-madera-osb-para-una-construccion-sostenible/>

- “Tendencias en sostenibilidad 2021”. (2021, 10 febrero). Portafolio Verde. Recuperado: 8 de marzo de 2023, de

<https://www.portafolioverde.com/noticias/tendencias-en-sostenibilidad-2021/>

- “Textiles biodegradables: Bioplásticos para fabricar tejidos”. (2017). AIMPLAS. Recuperado: 7 de noviembre de 2023 de

<https://www.aimplas.es/blog/bioplasticos-para-la-fabricacion-de-tejidos-con-propiedades-avanzadas/>

- “The global bio-based polymer market 2019 – A revised view on a turbulent and growing market”. (2020). Nova Institute. Recuperado: 24 de julio de 2023 de

<http://nova-institute.eu/press/?id=164>

- “The history of rugs”. (2023). Ottawa carpet clean. Recuperado: 17 de septiembre de 2023 de

<https://ottawacarpetclean.com/the-history-of-rugs-2/#:~:text=Over%205%2C000%20years%20ago%2C%20nomadic,dates%20back%20to%20500%20BC.>

Universidad de  
San Andrés