Paper - Comunicación

Impacto de la decisión proyectual de materiales de construcción. Caso de estudio

Nuñez Berté, Alejandra[1]; Evans, John Martin[1]; Fernández Luco, Luis[2]

anunezberte@gmail.com; evansjmartin@gmail.com; lfdezluco@gmail.com

1. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Maestría Sustentabilidad en Arquitectura y Urbanismo, CABA, Argentina.

2. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ingeniería, CABA, Argentina.

Palabras clave

Sustentabilidad, Lana de oveja, Aislación térmica, Envolvente Edilicia.

Resumen

Las decisiones de proyecto en la selección de materiales y tecnologías constructivas tienen un profundo impacto en el futuro y no solo para el habitante, sino también para toda la cadena de actores, materiales y procesos que participan en la producción del hábitat, en su etapa operativa y en su ciclo de vida, desde la extracción de recursos y producción de materiales hasta la deconstrucción, pasando por etapas y potencial de reutilización, reciclaje y deposición final. Todos estos aspectos influyen en la sustentabilidad ambiental social y económica. Para visualizar las preguntas que esta investigación requiere, se aplica la metodología del 'árbol de problemas' del ingeniero Kaoru Ishikawa, que permite graficar la problemática a investigar con sus causas y sus consecuencias en las 3 áreas de la sustentabilidad. La investigación sobre el

aporte de los mantos aislantes térmicos de lana de oveja gruesa a la eficiencia energética y el desempeño ambiental de las envolventes edilicias analiza el potencial impacto de la aplicación masiva de mantos de aislación termoacústica con lana de oveja gruesa sin valor textil, mejorando el desempeño sustentable de aislaciones utilizadas en envolventes edilicias en diferentes escalas.
Las ovejas de razas cárnicas, con lana rústica no apta para la industria textil, representan un problema para pequeños productores quienes deben enterrarla, quemarla o darla en parte de pago por la esquila. Esta problemática del residuo sólido rural acontece en Buenos Aires, superando 4 millones de kilos de lana sucia gruesa por año. La producción de mantos aislantes termoacústicos para la construcción presenta una alternativa innovadora alineada con la economía circular y potencial impacto ambiental y beneficio social y económico.

Introducción

La práctica proyectual arquitectónica desde su propia génesis abarca las evaluaciones del contexto donde se implantará, los requerimientos o necesidades y considera la materialidad y tecnología que varía según su ubicación geográfica y recursos disponibles. Asimismo cabe destacar que la consideración de la materialidad va evolucionando y cambiando con el curso de la historia.

Las decisiones matéricas pueden ser el carácter principal del proyecto Si bien existen ejemplos notables de la influencia de la selección de materiales y sus tecnologías como idea rectora de un proyecto, en la práctica y enseñanza arquitectónica la materialidad se encuentra distanciada de lo proyectual. Son decisiones que habitualmente se toman cuando el proyecto se encuentra muy avanzado.

La propuesta de García et al, (2014) en su libro ¨Sostener - Cerrar - Construir¨ Introducción a la materialidad arquitectónica, propone ubicar a la Arquitectura como un hecho relevante de la Cultura Material desarrollando un triple eje pedagógico con la Interfase Idea - Construcción como campo esencialmente integrador.

La frecuente distinción entre unos saberes especializados (Estructuras, Construcciones, Producción, etc.) y el acto creativo (proyectos) es más aparente que real, una convención académica que separa artificialmente aspectos que, en realidad, están imbricados. No obstante, esta separación cala hondo en la mentalidad del alumno llevándolo a una concepción segmentada y

falsa del objeto arquitectónico: por un lado la idea, como una expresión de deseos abstractamente omnipotente; por el otro, la construcción que se resuelve de alguna manera. García et al, (2014)

Figura 1. Proyectos arquitectónicos y el carácter de su materialidad

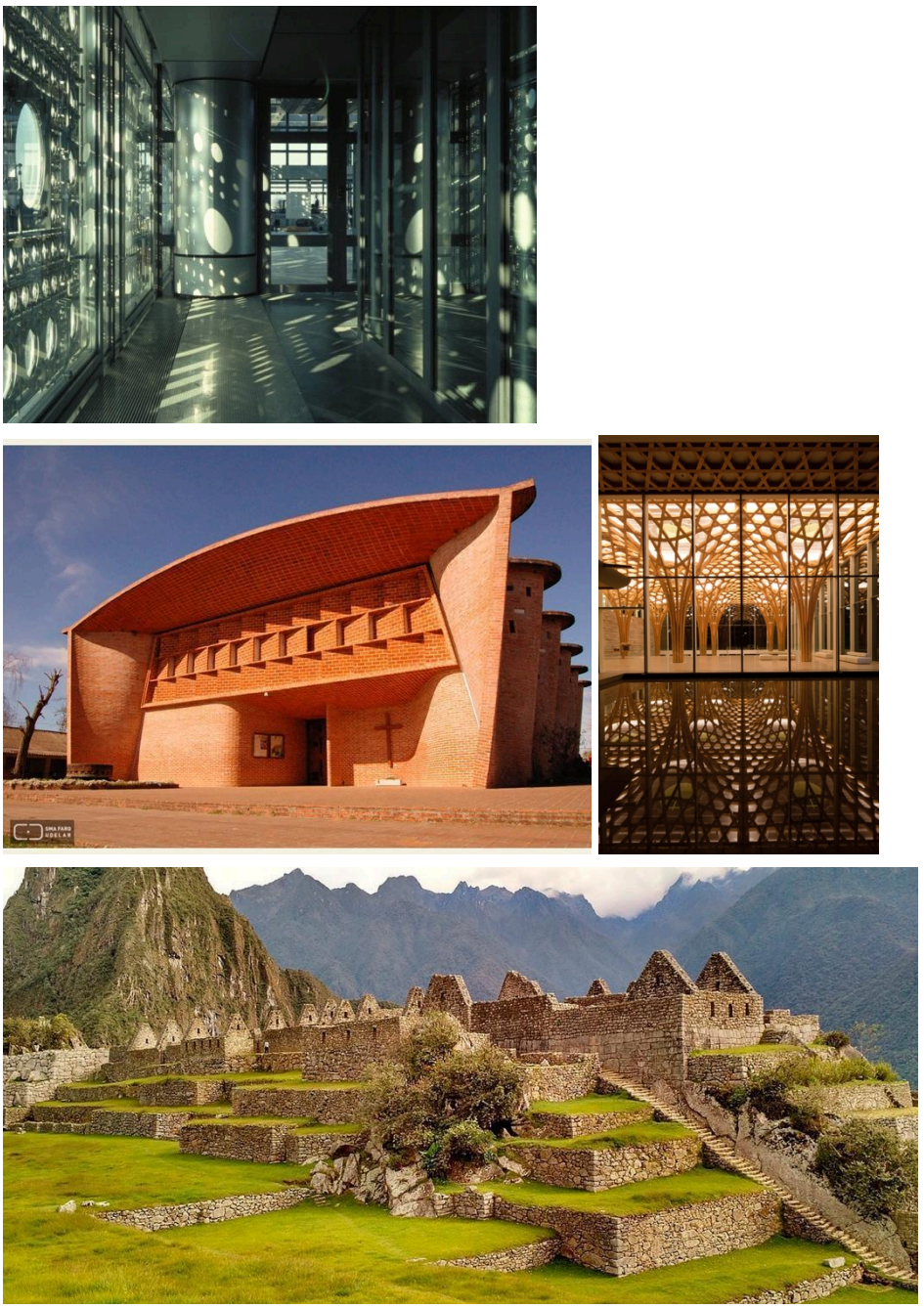


Imagen 1: Instituo del Mundo Árabe de Jean Nouvel
https://www.jeannouvel.com/en/projects/institut-du-monde-arabe-ima/
Imagen 2: Iglesia del Cristo Obrero de Eladio Dieste.
https://www.researchgate.net/figure/Dieste-Eladio-Iglesia-de-Cristo-Obrero-Atlantida-Uruguay-1954-60-Archivo-Dieste_fig4_342276884

Imagen 3: Haesley Nine Bridges Golf Clubhouse de Shigeru Ban
https://brabbucontract.com/inspirations-and-ideas/interior-design/shigeru-ban-a-visionary-of-japanese-architecture/
Imagen 2: Machu Pichu, Perú
https://www.fenarq.com/2019/06/arquitectura-inca.html#google_vignette

Los materiales y técnicas han ido cambiando y evolucionando con la historia de la humanidad. El nuevo paradigma de la arquitectura contemporánea requiere responsabilidad y visión crítica al definir la materialidad del proyecto y considerarlo desde el inicio del proceso proyectual. Asimismo evaluar el impacto de la propio material no solamente en el proceso constructivo sino a lo largo de todo su ciclo de vida, incluida su disposición final

En el actual contexto global sobre el cambio climático, la crisis energética y los compromisos de los países para alcanzar las metas de reducción de gases de efecto invernadero, la innovación en los materiales de construcción ofrece un valioso aporte hacia una arquitectura con baja energía embebida y operacional. Las metas establecidas en el Pacto de París (2015) para cumplir el nivel Net Zero al 2050 con las nuevas construcciones, tienen por objeto limitar el calentamiento global por debajo de 1.5 °C de la temperatura media global reduciendo las emisiones.

La construcción es el sector con mayor consumo de energía, alcanzando el 30% del global y el 27% del total de emisiones, superando a la industria y el transporte (IEA, 2021). No solo por los edificios en funcionamiento y su consumo energético, donde aproximadamente la mitad es para acondicionamiento: calefacción y aire acondicionado (Gil, 2022), sino también considerando la producción de los materiales para erigir los edificios. La huella de carbono embebido de los mismos comprende la totalidad del ciclo desde la extracción de materias primas, su manufactura, transporte, montaje en obra y su disposición final, además de la fase operacional.

Por otra parte, la economía circular dentro de la construcción propone desarrollar soluciones y sistemas que contemplen la reducción de residuos, reciclaje, reúso y bajo mantenimiento en totalidad del ciclo de vida de los materiales y los edificios.(E.M.F, 2024)

Desde una visión amplia e integradora como la sustentabilidad, además del impacto ambiental es preciso considerar el aporte en lo socio económico. Por este motivo se desarrollan otros sistemas de análisis que contemplan su contribución o impacto en los actores a lo largo del ciclo.

Pero las herramientas disponibles actualmente, centran su atención solamente en las emisiones. Según UNEP (2020), se diferencian los sistemas de análisis: para los impactos ambientales el inventario consiste en construir el sistema del producto y compilar los datos de las emisiones (por ejemplo, gases de efecto invernadero como el metano), así como datos sobre los recursos utilizados por todos y cada uno de los procesos. Para el sistema S-LCA (*Social - Life Cycle Assestment*) se necesitan datos para describir los impactos sociales dentro del sistema del producto. La definición de las partes interesadas (stakeholders) es

la base de una evaluación S-LCA y son los elementos sobre los que se justifica la inclusión o exclusión en el alcance. La evaluación del impacto socio económico puede cuantificarse, pero su práctica aún no está extendida dentro de los materiales de la construcción. Bernatene et al (2019)

Diseño y pensamiento arquitectónico y los diagramas

El diseño arquitectónico que comprende el arte y la ciencia de diseñar el espacio, su construcción y la inclusión en el hábitat construido es una tarea creativa y compleja. Comprende tanto consideraciones de forma (morfología, estructura, configuraciones) y funciones (propósitos y utilidades). Los dibujos son la forma primitiva de representación, conduciendo desde la concepción a la construcción, y los representaciones más tempranas son los diagramas. Los diseñadores piensan con diagramas. Cita….

Gökçe-Özdamar (2023) en su artículo 'La materialización en diagramas arquitectónicos hápticos' considera que los diagramas han sido siempre un medio para transmitir datos mensurables y conocimientos universales y en la postmodernidad han evolucionado hacia imágenes más expresivas y generativas. Asimismo rescata la importancia de la mano conectada con la materialidad y destaca al ensayo 'Elogio de la Mano de Henry Focillon', *"La mano atrapa lo físico y la materialidad del pensamiento transformándolo en una imagen concreta¨*

Do et al (2001) en su artículo ¨Pensando con diagramas en el diseño arquitectónico¨ explora el rol generativo que los diagramas pueden desempeñar al revelar las estructuras latentes de orden presentes en las etapas exploratorias del proceso de diseño. Su importancia es especialmente evidente desde el Renacimiento, cuando el dibujo se consolidó como herramienta principal para concebir y representar la arquitectura.

Si bien los diagramas han sido siempre un medio para transmitir datos mensurables y conocimiento universales, en la posmodernidad han evolucionado hacia imágenes más expresiva y generativas.

Metodología

La utilización de diagramas no es privativa de la práctica proyectual arquitectónica. En la investigación de Quelal et al (2023) ¨Estrategias metodológicas para elaborar el problema de investigación para textos académicos¨ desarrolla la necesidad de conocer y aplicar estrategias metodológicas para elaborar y producir artículos científicos, ensayos, monografías y otros textos de carácter científico. En sus conclusiones destaca que ¨Las estrategias metodológicas para elaborar el problema de investigación se inicia con la técnica del árbol de problemas, que contribuye a desarrollar en forma eficiente la formulación del problema, el título de investigación, el planteamiento adecuado de los objetivos generales y específicos y las hipótesis correspondientes.¨

De acuerdo a González- Muñoz et al (2023) En su artículo "Árbol de problemas como base la investigación" y otras diversas fuentes coinciden que el creador

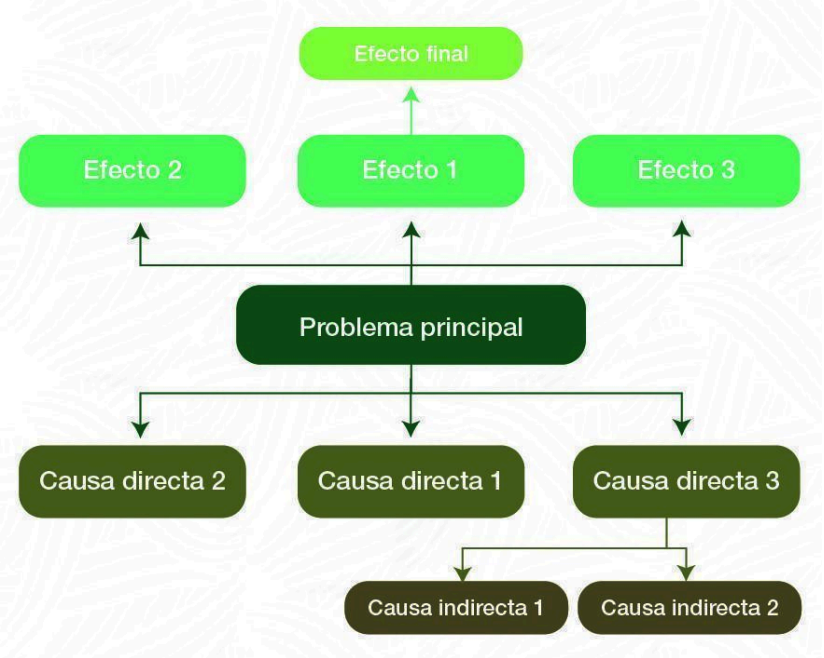
de la metodología es Kaoru Ishikawa con su diagrama causas-efectos que desarrolló en 1943. El gran valor que tuvo su idea fue elaborar un análisis gráfico para que fuera más comprensible y Por la eficacia y funcionalidad del método, se ha utilizado por más de 70 años.

La metodología del árbol de problemas tiene sus raíces en enfoques participativos de planificación y análisis, especialmente en el marco lógico, una herramienta ampliamente utilizada en la gestión de proyectos. Este método se desarrolló como una forma de descomponer problemas complejos en sus causas y efectos, facilitando la identificación de soluciones viables.

Es un diagrama el problema central identificado se ubica en el tronco del árbol; las causas del problema se establecen del tronco hacia las raíces; y los efectos se establecen del tronco hacia las ramas o la copa del árbol, por tal motivo es necesario estratificar las conexiones entre ellas a través de rubros identificables dentro del estudio de investigación.

Para elaborar el árbol de problemas, según Ortegón, Pacheco y Prieto (2005, pág. 16) “es necesario identificar el problema que se desea intervenir, así como sus causas y sus efectos”. Para lo cual se establece el siguiente procedimiento: y describir las causas secundarias a fin de identificar las causas principales, identificar el problema principal, del cual se derivan los efectos principales y el efecto final.

Figura 2: Esquema de Árbol de Problemas



Elaboración propia. Fuente: González -Muñoz et al (2023)
https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ICSA/article/view/11153

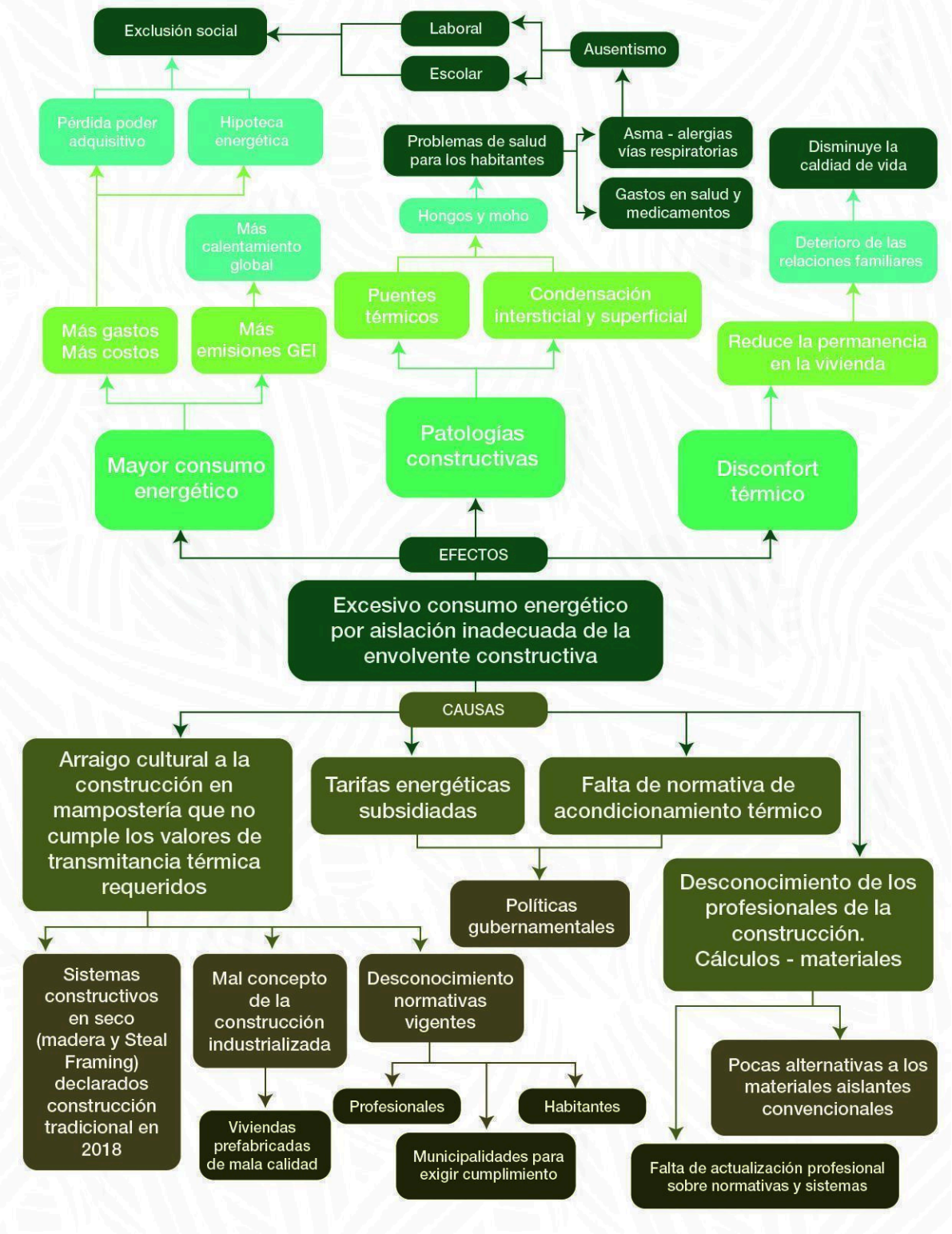
Los árboles de decisión poseen una extensa trayectoria como metodologías de pensamiento, remontándose a los primeros registros escritos (de Ville, 2013). Sus orígenes se encuentran en modelos de procesos biológicos y cognitivos, evolucionando hasta convertirse en herramientas poderosas tanto para el

análisis estadístico como para el aprendizaje automático (de Ville, 2013). Los Procesos de Pensamiento de la Teoría de las Restricciones (TOC), desarrollados a finales del siglo XX, emplean árboles lógicos para guiar la toma de decisiones y la resolución de problemas, combinando rigurosidad analítica con la capacidad de capturar información compleja (Mabin, 1999). La aplicación de modelos de pensamiento en el procesamiento automático de incidentes ha evolucionado desde los árboles de decisión hacia modelos de pensamiento humano más sofisticados (Toschev et al., 2016). La Teoría de la Decisión Natural, una extensión de la teoría clásica de la decisión, aplica principios de toma de decisiones a la biología evolutiva, utilizando árboles de decisión para analizar y predecir rasgos favorecidos por la selección natural (Cooper, 1981). Estas diversas aproximaciones destacan la versatilidad y relevancia perdurable de las metodologías basadas en árboles de decisión a través de múltiples disciplinas.

Caso de estudio. Aislante termo acústico con lana de oveja de descarte

En el caso de la investigación sobre ¨El aporte de los mantos aislantes térmicos de lana de oveja gruesa a la eficiencia energética y el desempeño ambiental de las envolventes edilicias¨ se desarrolla el potencial impacto de la aplicación masiva de mantos de aislación termoacústica con lana de oveja gruesa sin valor textil, mejorando el desempeño sustentable de aislaciones utilizadas en envolventes edilicias en diferentes escalas.

Figura 3. Árbol de problemas de la envolvente constructiva



Elaboración propia

Se analizan las dos problemáticas a saber: la lana gruesa sin valor textil generando un residuo solido rural y la falta de aislamiento térmico en las envolvente edilicia.

3-1 Excesivo consumo energético por aislación inadecuada de la envolvente

Los países comprometidos con los acuerdo firmados para reducir los Gases de Efecto Invernadero (GEI), promueven diversas acciones, por ejemplo, normativas y legislación con requisitos de aislamiento térmico, para muros, carpinterías y techos tanto para obra nueva como para el reacondicionamiento del hábitat construido.

Por su magnitud y tasa de crecimiento, la demanda de energía en edificios es el componente más significativo de la demanda de energía a nivel nacional. Dentro del sector residencial, con el crecimiento más elevado y el desempeño más dinámico de la economía energética, plantea en este contexto un fuerte desafío por delante y la necesidad de implementar un complejo campo de acciones para la innovación. (Evans, 2017).

En Argentina diversas normativas, leyes u ordenanzas a lo largo del país van reglamentando condiciones de confort higrotérmico establecidas en las Normas IRAM de Acondicionamiento Térmico. Asimismo aportan los datos y métodos, entre otros ítems para determinar el valor K en cada zona bioambiental y poder diseñar o seleccionar el ensamblaje apropiado que cumpla o exceda los requerimientos de confort higrotérmico.

A partir del análisis de la problemática del exceso de consumo energético por aislamiento térmico inadecuado de la envolvente, además de las emisiones y su aporte al calentamiento global, se visibilizan los efectos sociales negativos que ocasiona en la población habitante, como así también las causas que originan el problema que afecta a la mayor parte del hábitat construido en Argentina. No solo es la decisión de los materiales a utilizar sino también el propio sistema constructivo y sus alternativas para las aislaciones termo acústicas, como así también el cálculo de resistencia térmica de la envolvente acorde a la zona bio ambiental donde está emplazado el proyecto. Cabe destacar también el efecto de la falta de normativa de Acondicionamiento Térmico, que depende de las provincias o municipalidades y la necesidad de actualizar a los profesionales acerca de los nuevos materiales y normas.

3-*2 Lana Gruesa sin valor textil*

Las ovejas de razas cárnicas, con lana rústica no apta para la industria textil, representan un problema para pequeños productores quienes deben enterrarla, quemarla o darla en parte de pago por la esquila. Esta problemática del residuo sólido rural acontece en Buenos Aires, superando 4 millones de kilos de lana sucia gruesa por año.

En Argentina y específicamente en la Provincia de Buenos Aires, la problemática de la lana gruesa como residuo que desalienta la producción ovina ha sido relatada por el Médico Veterinario Ismael Faverio, Coordinador De la Unidad de Ejecución Provincial (UEP) de Buenos Aires de Ley Ovina, en diversas entrevistas desde el 2019. Los pequeños productores abandonan la ganadería ovina porque el costo de la esquila sanitaria no alcanza a cubrir los gastos de alimentación y vacunas. Por este motivo, están promoviendo razas de ovejas cárnicas deslanadas, atentando contra la diversidad existente en la Provincia, para evitar la problemática del residuo rural.

Según datos extraídos del Informe de Lana 2019 Ley Ovina 25422, Coordinación UEP Buenos Aires, se detalla a continuación el circuito de estas lanas y sus valores. Las estadísticas del informe estiman la producción anual de lana gruesa y cruza gruesa alrededor de 4000 TN correspondientes a 1.024.000 ovinos adultos considerando una producción de 4 kilos de lana por animal, descontando el 20% correspondiente a corderos (no considerados para el cálculo de esquila).

El destino de esta lana varía entre tres alternativas: entrega al esquilador como parte de pago de la esquila, venta directa a una barraca (acopiador local que luego vende a la industria o directamente al exportador), se quema directamente en el campo por falta de precio. El productor que tiene respaldo económico la guarda esperando mejoras en los precios de venta, y algunos productores diversifican los canales de comercialización, separando parte de la producción para artesanos locales. En cualquiera de los casos el productor percibe o percibe si la vendiese, un precio por debajo del costo de producción (sanidad, alimentación, esquila). (Faverio et al, 2019)

La elaboración del árbol de problemas relacionado con la problemática de la lana gruesa, basada en el análisis de los impactos y contribuciones de la producción de mantos aislantes termoacústicos de lana de oveja en el medio ambiente, la sociedad y la economía, se detalla en el estudio de Nuñez Berté et al. (2018). Dicho estudio examina su contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, específicamente en el cumplimiento de ocho objetivos y sus respectivas metas:

2- Hambre Cero.

7- Energía asequible y no contaminante.

8- Trabajo decente y crecimiento económico.

9- Industria innovación e infraestructura.

11- Comunidades y ciudades sostenibles.

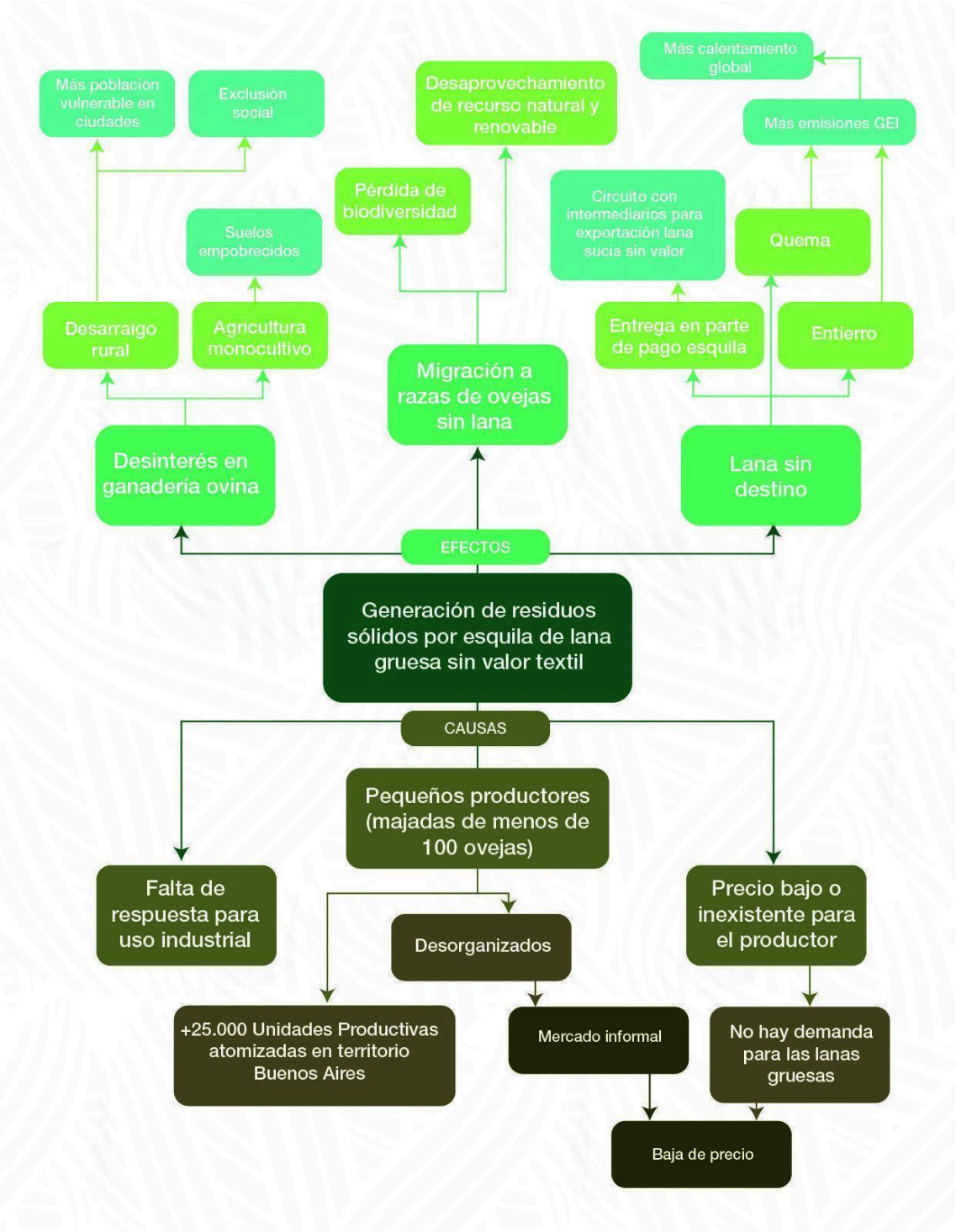
12- Producción y consumo responsable.

13- Vida de ecosistemas terrestres.

17- Alianzas para lograr mejores objetivos.

La gráfica del árbol de problemas visibiliza la problemática social y económica que genera este subproducto de la producción ovina, un recurso que al no tener valor económico se convierte en un problema que desalienta a los pequeños productores rurales que optan por razas de ovejas sin lana o abandonan la actividad para volcarse al monocultivo intensivo. Asimismo estos efectos negativos evidencian el potencial que tendría la utilización de este tipo de lana al ampliar la cadena de valor, con un producto acorde a la escala de recursos disponibles, como por ejemplo los mantos aislantes termo acústicos.

Figura 3. Árbol de problemas de lana gruesa como residuo sólido rural



Elaboración propia

Conclusiones

Si bien en la presente investigación la metodología del árbol de problemas ha sido aplicada al desarrollo de un producto aislante con la lana gruesa sin valor textil, permite visualizar causas y efectos de las dos problemáticas y también detectar las potenciales soluciones. Asimismo los diagramas grafican el impacto social negativo que conlleva una envolvente sin aislación térmica y como así la exclusión social que ocasiona el problema de la lana gruesa sin valor textil.

Nuevos sistemas o certificaciones permiten ¨cuantificar¨ el impacto ambiental de los materiales de la construcción, como por ejemplo EPD *Environmental Product Declaration* "Una EPD es una declaración ambiental certificada elaborada en conformidad con la norma internacional ISO 14025 (Declaraciones Ambientales Tipo III). Se trata de una información ambiental de producto/servicio basada en el análisis de ciclo de vida (ACV) y en otra información relevante, en cumplimiento con la norma.". Por el contrario no hay todavía herramientas que apliquen o certifiquen el S-LCA (*Social Life Cycle Analisis*).

Las decisiones proyectuales abarcan los impactos y contribuciones en las tres áreas de la sustentabilidad y su aporte en la eficiencia energética en la edificación, descritas por de Schiller (2020):

> "*La sustentabilidad económica exige un uso más eficiente de los recursos y la reducción de la dependencia en tecnología y bienes importados.*
>
> *La sustentabilidad social requiere una distribución equitativa de los recursos entre los distintos sectores de la sociedad.*
>
> *La sustentabilidad ambiental necesita una significativa reducción de los impactos ambientales que surgen del uso de los recursos energéticos fósiles*"

La actividad proyectual que considera la materialización del proyecto, requiere considerar desde el inicio la impronta de su construcción, que conlleva un impacto que supera ampliamente la fase constructiva o la etapa de habitabilidad y uso del edificio. Para una metodología de diseño alineada con las sustentabilidad es preciso considerar a materialidad desde el inicio junto con el análisis de los recursos disponibles en la implantación y las normativas vigentes.

La opción tecnológica es quizás el momento donde más se compromete el proyecto con la estructura económico-social que lo sustenta, pero salvo casos muy extremos, admite una variedad de opciones que por ser voluntarias debemos llamar "ideológicas", pues involucran toda nuestra conciencia del problema. Entonces, para asumir con responsabilidad las tres preguntas fundamentales: "¿Qué debo?", "¿Qué puedo?", "¿Qué quiero hacer?", debemos contextualizarlas aun tiempo y espacio determinados (S.XXI; Argentina). (García et al, 2015)

Bibliografía

Abu-Jdayil, B., Mourad, A. H., Hittini, W., Hassan, M., & Hameedi, S. (2019). Traditional, state-of-the-art and renewable thermal building insulation materials: An overview. Construction and Building Materials, 214, 709-735. Recuperado 25 de Febrero de 2025, de https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.04.102

Ahmed, A., & Qayoum, A. (2021). Investigation on the thermal degradation, moisture absorption characteristics and antibacterial behavior of natural insulation materials. Materials for Renewable and Sustainable Energy, 10(1). Recuperado 15 de Febrero de 2025, de https://doi.org/10.1007/s40243-021-00188-8

Bernatene, M. del R., & Canale, G. J. (2019). Innovación sustentable en Diseño a partir de la integración del análisis de Ciclo de Vida (ACV) con Cadenas Globales de Valor (CGV). Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación, 69.Recuperado 21 de Febrero de 2025, de https://doi.org/10.18682/cdc.vi69.1106

Change, U. N. C. (2015). El acuerdo de Paris. Recuperado 25/6/2024. https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf

Cooper, W. S. (1981). Natural decision theory: A general formalism for the analysis of evolved characteristics. *Journal of Theoretical Biology*, *92*(4), 401–415. https://doi.org/10.1016/0022-5193(81)90256-3

de Ville, B. (2013). Decision trees. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, *5*(6), 448–455. https://doi.org/10.1002/wics.1278

Do, E. Y. L., & Gross, M. D. (2001). Thinking with diagrams in architectural design. *Artificial Intelligence Review*, *15*(1–2), 135–149. Recuperado 25/02/25. https://doi.org/10.1023/A:1006661524497

EPD. (2024). Environmental Product Declaration. https://epdlatinamerica.com/app/blog/use-epds/What-is-an-EPD

Evans, M. J. (2020). Eficiencia energética edilicia en Argentina: Demanda de Energía en viviendas y potencial de ahorro de recursos energéticos convencionales. En S. de Schiller (Ed.), Eficiencia Energética en Argentina (CIHE; SI-FADU, UBA). CIHE; SI-FADU, UBA.

E.M.F (2023). Economía Circular. En Ellen MacArthur Foundation. Recuperado 25/06/24. https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es

Ganadería y Pesca Ministerio de Economía Secretaría de Agricultura. (s. f.). Ley Ovina
25.422. Recuperado 20 de febrero de 2025, de

https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/d_ovinos/leyovina/presentacion/ley_ovina/

García, J. R., García, F., & Cisneros, N. S. (2015). Sostener-Cerrar-Construir Introducción a la materialidad arquitectónica Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Editorial de la Universidad de la Plata. UNLP. Recuperado 25/06/24. https://www.researchgate.net/publication/376576262_La_materializacion_en_diagramas_arquitectonicos_hapticos

Gil, S. (2021). Eficiencia energética en el sector residencial. Eficiencia Energética en Argentina. Recuperado 25/06/24. https://www.eficienciaenergetica.net.ar/novedades_detalle.php?id=80

González-Muñoz, S., Sánchez-Padilla, M. L., & Hernández-Benítez, R. (2023). Árbol de problemas como base en la investigación. Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 12(23), 125-129. Recuperado 25/06/24. https://doi.org/10.29057/icsa.v12i23.11153

IEA, IRENA, & Champions, U. C. C. H. L. (2023). The Breakthrough Agenda. Recuperado 25/06/24. Report 2023. www.iea.org/corrections

IWTO. (s. f.-a). Chart 1.1: World Sheep Numbers. Recuperado 24 de Febrero de 2023, de https://iwto.org/wp-content/uploads/2022/04/IWTO-Market-Information-Sample-Edition-17.pdf

Korjenic, A., Klaric, S., Hadžic, A., & Korjenic, S. (2015a). Sheep wool as a construction material for energy efficiency improvement. Energies, 8(6), 5765-5781. Recuperado 13 de febrero de 2025, de https://doi.org/10.3390/en8065765

Mueller, J. (2013, marzo). La Producción Ovina en la Argentina. Recuperado 20 de octubre de 2023, de https://produccionanimal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/189-Produccion_Ovina_Argentina.pdf

Nuñez Berté, A., Evans, J. M., & Luco, L. F. (2020). Bio aislación termo acústica de lana de oveja de descarte y su contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS (MACDES 2022, Ed.). 20 Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura.

Nuñez Berté, A., Evans, J. M., & Luco, L. F. (2022). Thermal insulation with discarded sheep wool social, environmental and economic impact of large-scale use in social housing. PLEA 2022. Will cities survive?

Ortegón, E., Pacheco, J. F., & Prieto, A. (s. f.). Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Recuperado 25/06/24. www.issuu.com/publicacionescepal/stacks

Quelal, L. M., & Chúga, A. B. P. (2023). Estrategias metodológicas para elaborar el problema de investigación para textos académicos. LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 4(1), 124-132. Recuperado 25/06/24. https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.228

Schiller, S. de. (2020). Eficiencia energética edilicia en Argentina (S. de Schiller, Ed.; CIHE; SI-FADU, UBA). CIHE; SI-FADU, UBA.

Toschev, A., Talanov, M., & Distefano, S. (2016). Evolution of Thinking Models in Automatic Incident Processing Systems. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, *58*, 271–280. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39883-9_22