

Artículo de Investigación

Ecodiseño y diseño de servicios: un enfoque metodológico para la sostenibilidad ambiental de las industrias culturales y creativas

Ecodesign and service design: a methodological framework for the environmental sustainability of cultural and creative industries

Marcelo Eduardo Venegas Marcel

Universidad Técnica Federico Santa María, Chile.

marcelo.venegas@usm.cl

Fecha de Recepción: 02/07/2025

Fecha de Aceptación: 03/08/2025

Fecha de Publicación: 08/08/2025

Cómo citar el artículo

Venegas Marcel, M. (2026). Ecodiseño y diseño de servicios: un enfoque metodológico para la sostenibilidad ambiental de las industrias culturales y creativas [Ecodesign and service design: a methodological framework for the environmental Sustainability of cultural and creative industries]. *European Public & Social Innovation Review*, 11, 01-22. <https://doi.org/10.31637/epsir-2026-2210>

Resumen

Introducción: El ecodiseño vinculado a los servicios aún parece poco investigado, a pesar del potencial sostenible que estos ofrecen y su impacto ambiental como factor de valor productivo y económico. Este trabajo asume dicho desafío, situándolo en el ámbito expositivo cultural, considerado como un área de interés emergente. **Metodología:** Con base en un estudio de caso, se plantea la aplicación de un procedimiento secuencial que integra fases de evaluación y formulación de alternativas, que consideren la mitigación ambiental para la definición del servicio. **Resultados:** Cada etapa se resolvió mediante instrumentos de representación organizados a partir de la información recopilada, definiéndose recursos gráficos que facilitaron el procesamiento y análisis eficiente de los datos del proyecto. **Discusión y Conclusiones:** Se constató la efectividad del método para el desarrollo de un servicio digital simplificado, el que pudo adaptarse al contexto y a los participantes en su implementación.

Favoreciendo el vínculo con la organización proveedora y propiciando la revisión continua de la misma, consolidándose como una herramienta para mejorar la eficiencia organizacional y la satisfacción del usuario y el cliente.

Palabras clave: ecodiseño; diseño de servicios; museo; exposiciones; sostenibilidad; medio ambiente; huella de carbono; plataformas digitales.

Abstract

Introduction: Service-oriented ecodesign remains an underexplored field, despite the sustainable potential it offers and its environmental impact as a factor of productive and economic value. This study embraces that challenge, situating it within the context of cultural exhibitions, an area increasingly recognized as an emerging field of interest. **Methodology:** Based on a case study, this work proposes the implementation of a sequential procedure that integrates assessment phases and the formulation of alternatives, taking into account environmental mitigation in defining the service. **Results:** Each stage was resolved through the application of representational instruments systematically structured from the collected data, with graphic resources specifically defined to support the efficient processing and analysis of project information. **Discussions and conclusions:** The effectiveness of the method was confirmed for the development of a simplified digital service, which proved adaptable to the implementation context and its participants. It strengthened the relationship with the provider organization and promoted its continuous review, consolidating the method as a tool for improving organizational efficiency and enhancing both user and client satisfaction.

Keywords: ecodesign; service design; museum; exhibitions; sustainability; environment; carbon footprint; digital platforms.

1. Introducción

Las consecuencias de la industrialización, el consumo desbordado y sus negativos impactos ambientales, demandan un perentorio pronunciamiento desde el mundo productivo e institucional, así como también, de una persistente concienciación colectiva. Dicho contexto, ha motivado la acción de distintos actores para poder cambiar el estado de las cosas; demandando nuevos paradigmas económicos, que asuman con mayor énfasis la innovación productiva para el desarrollo, pero responsabilizándose a la vez, del estado de bienestar ambiental y colectivo (Prieto-Sandoval *et al.*, 2019; Hon y Woo, 2019; Corsini y Moultrie, 2021).

La perspectiva ambiental, asume en la actualidad diversos desafíos provenientes de distintas actividades ya sea productivas, económicas y también sociales. Por ello, el diseño sostenible (DS) aparece en dicho escenario, para convertirse en una reconocida herramienta proyectual, orientada a ponderar de manera innovativa tales consideraciones (He *et al.*, 2020; Baldassarre *et al.*, 2020). De este modo, la respuesta metodológica surge a partir de la norma ISO 14.006 (2011), que da las directrices necesarias para poder incorporar al ecodiseño como un sistema para la gestión ambiental, destinado a reducir las externalidades negativas a lo largo de todo el ciclo de vida de un producto o servicio (García-Sánchez *et al.*, 2020).

Dicha metodología, enfatiza el rol del diseño en una fase inicial, pudiendo establecer así, el direccionamiento general de un determinado proyecto. Esto, en la medida que se puedan definir los requisitos y requerimientos principales a partir de una exhaustiva evaluación de escenario, que permita aislar claramente la problemática. Lo que sin duda, es el punto de partida para una toma de decisiones estructurada a partir de criterios objetivos, en pos de una planificación sostenible en términos de mejora ambiental (Royo *et al.*, 2020; Brambila-Macías y Sakao, 2021; Venegas *et al.*, 2023a; Wei Lun lee *et al.*, 2023).

1.1. Marco teórico

El ecodiseño aplicado a productos ya es una realidad para integrar procesos sostenibles a lo largo de su ciclo de vida (Elgazzar, 2024; Singhal *et al.*, 2024). No obstante, su incorporación en el diseño de servicios aún pareciera poco investigado respecto del potencial de sostenibilidad que estos poseen y el importante impacto ambiental como factor de adición de valor a las organizaciones, empresas y economías en general (Prendeville y Bocken, 2017; González *et al.*, 2021; Gain *et al.*, 2023; Palazzo *et al.*, 2024).

Si bien es cierto, la tendencia de la desmaterialización creciente de los productos transformados en servicios ha saludado el surgimiento de los denominados Sistemas de Productos - Servicios (SPS, PSS su sigla en inglés) estos, ofrecen actualmente ciertas soluciones con características sostenibles solo comparadas con modelos de negocios más tradicionales, pero todavía centradas en los productos. Orientando sus atributos principalmente a una suerte de anexión tardía con este, derivando en una valoración y diferenciación percibida por el cliente únicamente como resultado final, por sobre los aspectos ambientales y de sostenibilidad requeridos o pertinentes (Sierra-Pérez *et al.*, 2021; Peripolli *et al.*, 2024).

Asimismo, las dimensiones relativas a la co-creación de SPS, la definición de su oferta y la captura de ese valor para ser gestionado en futuras propuestas, normalmente dejan fuera la interacción del usuario cómo un procedimiento válido para poder conformarlas. Constituyéndose esto, en una falencia de integralidad respecto de la sostenibilidad declarada; y que por tanto, metodologías centradas en el ser humano - propias del diseño de servicios - podrían eventualmente contribuir para la transición hacia el cierre de dicha brecha en particular (Ruiz-Alba *et al.*, 2018; Aagaard y Ritzén, 2020; Barile *et al.*, 2020).

Por otra parte, el ecodiseño, entendido como una robusta herramienta para llevar a cabo una detallada evaluación desde la perspectiva ambiental, pero también aplicado de forma excluyente, dejaría fuera aspectos relacionados con la experiencia de uso, instancia fundamental para la perspectiva de integralidad. Viabilizando la comprensión de ciertos patrones o estilos de vida, que permitan la reformulación de productos, servicios u organizaciones en general, facilitando así, la transición hacia procesos sociales sostenibles (Vezzoli *et al.*, 2015; Doualle *et al.*, 2020; Soh y Wong, 2021).

Otro punto para analizar es la escasa frecuencia documentada, respecto de estudios aplicados a servicios para exposiciones culturales con enfoque de sostenibilidad ambiental. Donde los casos revisados, pueden aún constatarse como experiencias teórico-cualitativas y de limitada divulgación (Pop *et al.*, 2019; Biedermann *et al.*, 2023); apelando algunas veces, a iniciativas de mitigación mediante estrategias, por sobre una valoración en la interacción de las distintas variables y partes interesadas necesarias a ser consideradas en el proceso de ideación de un servicio sostenible (Adewale y Ene, 2024; Leslabay y Espinosa, 2024).

Por otro lado, los medios para la prestación de servicios de carácter expositivo cultural han ido mutando de manera irreversible hacia la incorporación creciente de los recursos digitales. Esto, cómo una instancia estratégica para abrir nuevas oportunidades e ir avanzando en la gestión de las audiencias, nuevos perfilamientos narrativos de las muestras o colecciones, así como también, en el manejo de los datos generados a partir de las interacciones entre el usuario y la organización (Dinh *et al.*, 2024).

Por lo que, aspectos relacionados con la definición de contenidos y las experiencias propias del público en el contacto con aquellos, cobran una especial relevancia para ser monitoreados. Entendiéndose que, dichas reacciones pudieran ser dirigidas y coordinadas a lo largo de todo su ciclo de vida, en la medida de ir valorando las siguientes fases que describen dicho recorrido en términos de experiencia de usuario:

- a) anticipación previa a la experiencia o el uso;
- b) necesidad o deseo del usuario ante la interacción;
- c) elaboración propia del usuario a partir de su juicio crítico;
- d) memoria y reinterpretación a partir de la interacción vivenciada;
- e) valoración de la experiencia en los procesos de identificación con el servicio (ISO 9241-11, 2018; Pietroni, 2019; Mason, 2020).

En este sentido, el diseño de servicios dirigido a las organizaciones culturales o gestoras del patrimonio se va aproximando a nuevos modelos de aprovechamiento del recurso digital, como un medio que permita evaluar sus particularidades, así como, la estimación de sus prioridades. Para lo cual, la información traducida en datos e interconectada digitalmente de manera pública, se convierte en un mejor medio para llegar a los usuarios. Permitiendo en su manejo, la creación de nuevos servicios sostenibles y de valor en niveles múltiples, capaces de adaptarse a escenarios en constante cambio (Ahmed *et al.*, 2020; Wu *et al.*, 2022; Giannini y Bowen, 2022).

Atendiendo a dicho panorama, es preciso inferir que, el diseño de servicios podría considerarse una disciplina ampliamente desarrollada y documentada (Salunke *et al.*, 2019; Vink *et al.*, 2021). Sin embargo, todavía no ha podido focalizarse en el ámbito expositivo cultural, desde una perspectiva sostenible (Hansson y Öhman, 2022). Tornándose complejo contar con evidencias respecto de metodologías claras o procedimientos que sean apropiados y lo suficientemente ágiles para favorecer su implementación hacia proyectos centrados en el usuario. Dicha realidad, debiera ser ponderada para proceder en la formulación de mejoras e innovación en dicho ámbito, o al menos, ser considerada motivo de estudio en términos de como propiciar su aplicación regulada para la formación profesional universitaria. Siendo esto, un factor de alta significancia para ser asumido e investigado en el trabajo que acá se presenta.

De acuerdo a lo cual, el objetivo general planteado, pretende avanzar en la elaboración de un instrumento de aplicación destinado al diseño de servicios ambientalmente sostenibles, particularmente en el contexto de las exposiciones para la divulgación cultural. Entendiéndose dicho aporte, como una instancia preliminar para el posicionamiento gradual del ecodiseño en el área de los servicios, pero teniendo especial preocupación por el usuario como el principal foco para la gestión creativa de valor. Lo anterior, en términos de poder constituirse como una potencial herramienta, posible de ser implementada en el ámbito académico-formativo, así como, en el sector de la industria cultural y creativa.

Para lo anterior, se procede a definir los siguientes objetivos procedimentales para sustentar dicho trabajo:

- a) Determinar método para la identificación y caracterización de servicio. Contemplando información ambiental levantada a partir de la evaluación de la institución mandante, sus ofertas, así como, las audiencias estimadas.

- b) Establecer evaluación diagnóstica según servicio definido, a modo de visualizar posibles escenarios que estimen mejoras estratégicas con perspectiva medioambiental.
- c) Proponer estrategias de mejora en concordancia con la información levantada previamente, como una forma de fijar lineamientos de optimización continua factibles de ser aplicados a servicio y su proceso de implementación.
- d) Indagar en soluciones de diseño de servicios a modo ensayar la metodología propuesta; haciendo énfasis, preliminarmente, en aquellas que consideren al usuario y su experiencia como centro de dichas propuestas.

2. Metodología

El esquema metodológico propuesto, considera dos fases principales para poder implementar el instrumento (figura N°1). Dichas fases (a y b), establecen de manera inicial un dominio basado en una etapa evaluativa de la institución y servicio; para ya en la siguiente instancia, poder definir propuestas de diseño que consideren el diagnóstico inicial como base de las especificaciones de concepto, para una nueva prestación destinada a minimizar las externalidades nocivas desde el punto de vista ambiental. Lo anterior requiere de una aplicación secuencial que debiera contemplar la evaluación para una mejora continua de la propuesta ejecutada e implementada, en busca de un virtuoso ciclo en la calidad ambiental del servicio establecido (Carbone *et al.*, 2020; Acartürk *et al.*, 2021).

Las siguientes, como subfases detalladas del modelo propuesto y sus definiciones generales:

Fase a. Evaluación.

a.1. Reconocimiento de institución-organización y servicio

a.1.1 Caracterización de la organización

Se inicia el proceso, identificando la institución u organización que ha de ser analizada, teniendo en cuenta para ello, una breve descripción tendiente a reconocer el nombre, fundamentos corporativos y estrategias de posicionamiento sostenible de marca (Barbosa *et al.*, 2020). Así como, datos de entrada de carácter evaluativo de los puntos relevantes en términos comparativos que posee la institución, sus servicios y como se posiciona ésta, en su contexto. Para lo anterior se aplica un análisis FODA (Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) el que entrega una perspectiva general del estatus estratégico de la organización en cuestión (Benzaghta *et al.*, 2021; Puyt *et al.*, 2023). Finalmente, se recoge un resumen de los requerimientos generales (*Brief* en inglés), proporcionados de primera mano por el mandante y sin ningún proceso de análisis crítico. (Blank, 2020; Cross, 2021).

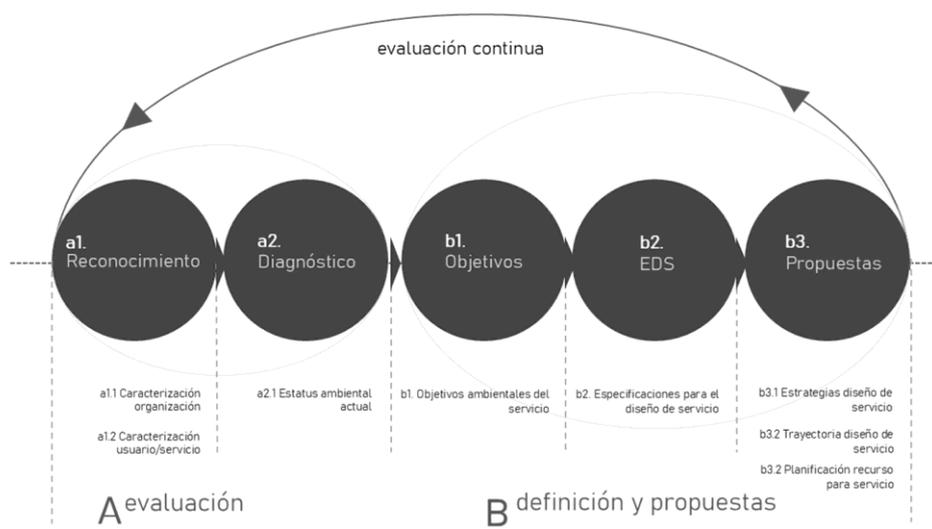
a.1.2 Caracterización usuario y servicio

Se procede con el reconocimiento del usuario potencial declarado por el mandante, así como, con la representación arquetípica de su comportamiento y las relaciones existentes con el entorno comunitario asociado al servicio. De igual forma, se establece un análisis de la experiencia de servicio vigente al momento de la toma de antecedentes. Esta exploración, recoge la trayectoria en torno a los espacios temporales e identifica las relaciones existentes entre los componentes del servicio y los factores que gatillan la experiencia del usuario.

Para lo anterior, se aplican dos herramientas combinadas (caracterización de usuario y mapa de trayectoria) que permiten sintetizar dicha información de forma detallada (adaptadas de Stickdorn *et al.*, 2018; Kalbach, 2020), permitiendo en su evaluación, un cierre mediante el levantamiento de conclusiones relevantes para la fase.

Figura 1.

Fases y subfases para esquema metodológico propuesto



Fuente: Elaboración propia (2024).

a.2. Diagnóstico estatus ambiental actual

A continuación, se estiman los criterios a partir de los cuales, se pone en marcha la identificación de los impactos ambientales de mayor relevancia que concurren en la prestación del servicio. Estos datos, surgen desde una suerte de inventario que opera para determinar los siguientes indicadores:

- i) recursos utilizados en general.
- ii) consumo energético.
- iii) generación de residuos durante el servicio.
- iv) transporte y emisiones (Ihobe, 2020a).

Dicho procedimiento, permite en su evaluación, la determinación de las distintas entradas elementales, que potencialmente podrían estar ocasionando impacto ambiental al momento de ser contrastadas con el comportamiento del usuario. Estableciéndose un nivel de impacto probable del servicio, que necesariamente tendería a condicionar las futuras ideas de servicio.

Fase b. Definición y propuestas.

b.1. Objetivos ambientales del servicio

Se fijan objetivos, atributos jerarquizados y medidas específicas aplicables en la mejora ambiental del servicio. Proponiendo líneas estratégicas coordinadas con ciertos factores promotores del ecodiseño y que posibiliten el establecimiento de acciones concretas factibles de ser aplicadas en la conceptualización de un nuevo diseño de servicios (Ihobe, 2020b). Las medidas que han de ser aplicadas deben considerar atributos para la organización y los procesos involucrados en la entrega del servicio (internos), así como, para el usuario final (externos). La estructuración de los mismos se resuelve a partir de una matriz de objetivos y atributos, en la línea de lo planteado por Figueroa *et al.* (2017) e Ihobe (2024), así como, en una adaptación de la matriz de marco lógico (MML) planteada por Venegas en su publicación del año 2024.

b.2. Especificaciones para el diseño de servicio

Se establecen ciertas especificaciones (EDS), las cuales deben procurar la minimización en la utilización de recursos y energía involucrada en el servicio, así como también los residuos generados por el mismo. Dichos requisitos nacen a partir del análisis de la matriz MET (materiales, energía, emisiones tóxicas), la que propone un Análisis del Ciclo de Vida del servicio, posibilitando su perfil ambiental (ISO 14.001, 2015; Ihobe, 2023). En razón de esto, se identifican los siguientes requerimientos para tener presente:

- a) Eficiencia energética: equipos y tecnologías eficientes; servicio de mensajería celular.
- b) Baja emisión CO₂: Servicios con procesos que minimicen el efecto invernadero; transporte eficiente y optimización de rutas lógicas.
- c) Servicios verdes: impacto ambiental reducido; aplicación de normas de sostenibilidad ambiental.
- d) Educación medioambiental: capacitación a personal y clientes sobre prácticas sostenibles y responsabilidad ambiental.
- e) Innovación continua: aplicación de nuevas tecnologías y prácticas sostenibles para la mejora del perfil ambiental del servicio.
- f) Viabilidad técnica: tecnologías disponibles factibles de sostener el servicio; infraestructura existente puede soportar el nuevo servicio.
- g) Viabilidad financiera: costos de inicio del servicio son asumibles por la organización; retorno de la inversión viabiliza la sustentabilidad del servicio.

Para avanzar en la selección de propuesta de diseño, es necesario priorizar estas especificaciones; y en su ponderación, proceder con la selección de la alternativa conceptual que mejor responda al enfoque definido en el diseño de servicio. Con dicha finalidad, se aplica una matriz de especificaciones jerarquizadas, coordinada con lo requerido por el *brief* del mandante y las oportunidades de diseño identificadas. La selección, se desarrolla finalmente, aplicando el método propuesto por Ulrich y Eppinger (2009) y adaptado por Venegas *et al* (2023b).

b.3. Propuesta de nuevo concepto de mejora o servicio

La fase última, que estima la definición del concepto seleccionado, se resuelve a partir de la utilización de los siguientes instrumentos que permiten la resolución en detalle del diseño de servicio.

b.3.1. Estrategias servicio propuesto

Se representa organizadamente, las decisiones asumidas para establecer el valor diferencial del servicio y alcanzar así, los objetivos propuestos (Kaplan y Norton, 2016).

b.3.2. Trayectoria prospectiva del servicio

Se estructura la idea de servicio propuesto, representando la futura trayectoria y la relación con los distintos actores (Stickdorm *et al.*, 2025b).

b.3.3. Planificación esquemática de recurso y relación con el servicio.

Finalmente, se procede a establecer la secuencia de flujo del sistema propuesto (*sketch planning*) y los puntos relevantes de decisión, para visualizar la relación de la experiencia del usuario que se plantea (Vyhouski, 2025).

3. Resultados

Los procedimientos previamente definidos, fueron testeados (a modo de estudio de caso) en el desarrollo del taller de Gestión del Conocimiento, correspondiente al sexto semestre de la carrera de Ingeniería en Fabricación y Diseño Industrial perteneciente a la Universidad Técnica Federico Santa María. Los proyectos (a nivel de ejercicio formativo), se asumieron a partir de una petición para el diseño de servicios sostenibles, solicitada por el Museo de Historia Natural de Valparaíso (MHN¹) y en particular, la sala Museo Lab aprendizaje (MLab).

El resultado de la aplicación de cada una de las etapas pudo resolverse a partir de la elaboración de instrumentos de representación organizada para la información recogida. Definiéndose un conjunto de recursos gráficos, que permitió el procesamiento y análisis eficiente de los datos relacionados con el proyecto². Comenzando dicho procedimiento con un *Brief* inicial, la evaluación y el reconocimiento de la institución, sus características corporativas y los servicios relacionados con la audiencia potencial insinuada (figura N°2).

De acuerdo a lo recogido por el instrumento inicial, se determinó que el enfoque de mayor interés estaba en un nuevo usuario potencial (tercera edad), el que no había tenido una especial cobertura en términos de ofertas culturales del todo dirigidas. La caracterización de este adulto mayor refería a un habitante de la comuna, retirado y autovalente. Con alto interés de continuar con su aprendizaje, participar en actividades culturales y mantenerse involucrado en la comunidad. Para comprender el segmento de usuario específico y la relación con la prestación, se procedió con el reconocimiento y trayectoria del servicio actual.

¹ <https://www.mhnv.gob.cl/>

² Cada uno de los recursos aplicados, se encuentran disponibles en el siguiente link para su revisión completa: https://drive.google.com/drive/folders/1lj5MZZV8MPC1wo7wBnlb_L9FmtwNgFQb?usp=drive_link

Por lo que a partir de esta visión arquetípica, se avanzó en un diagnóstico previo a la identificación de la problemática del proyecto. La figura 3, muestra los detalles de dichos antecedentes. Los que en general evidenciaron, la necesidad de mejora en la relación informativa con la audiencia potencial, así como, en los procesos internos para el registro y gestión de datos necesarios para una óptima y continua relación con el usuario.

Del mismo modo, se analizó la condición ambiental del servicio, haciéndose necesario considerar el estatus de impacto medio ambiental de la organización. Constatándose que, dentro de todos los indicadores declarados por MHN/MLab (recursos, residuos y emisiones), el aspecto ambiental con mayores compromisos era el relacionado con el manejo de emisiones producto del transporte (Mora, 2024). Lo anterior, requirió una evaluación respecto del cálculo de huella de carbono en torno al servicio, versus la audiencia potencial.

Estableciéndose una estimación de emisiones, la cual fue ensayada teniendo en cuenta las siguientes condicionantes:

- i) clubes de adulto mayor comuna de Valparaíso (Chile).
- ii) capacidad máxima de asistentes a la sala MLab, de cuarenta (40) personas.
- iii) distancia a MLab no mayor a un radio de cuatro (4) kilómetros.
- iv) desplazamiento a MLab en automóvil particular (puerta a puerta) y bus de transporte público (puerta, acercamiento, puerta).

Figura 2.

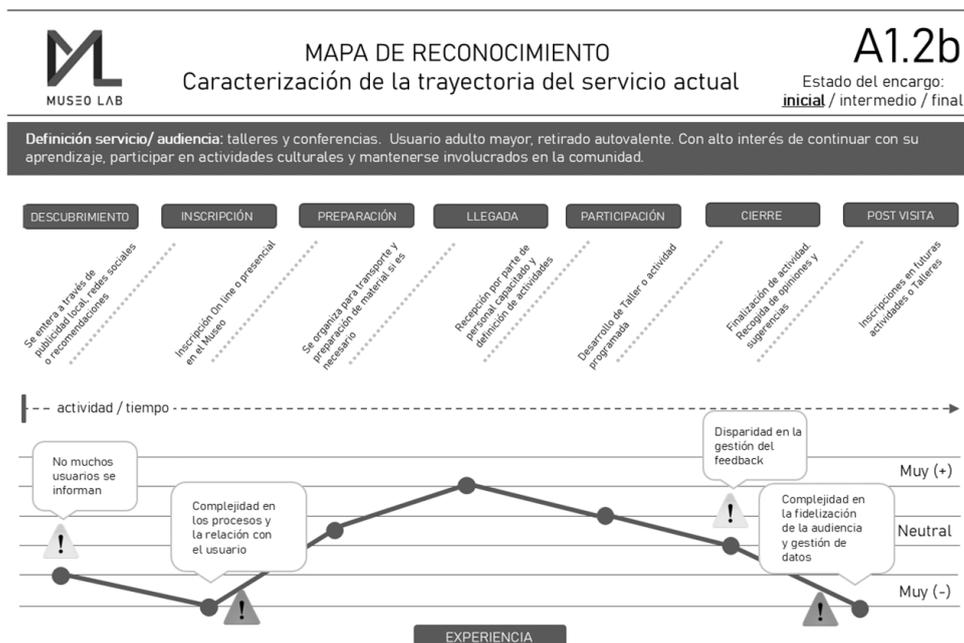
Reconocimiento institución- organización y servicio

	FICHA DE RECONOCIMIENTO Institución-organización y servicio	A1.1 Estado del encargo: inicial / intermedio / final
Nombre organización: sala aprendizaje Museo LAB/ MHN/		Descripción del servicio: espacio de estudio y exposición destinado al aprendizaje y experimentación de las distintas ciencias
FUNDAMENTOS CORPORATIVOS -Servicio educativo y cultural del Museo de Historia Natural de Valparaíso. -Misión y Visión: preservar, conservar, investigar y difundir el patrimonio, desde el ámbito biológico hasta el sociocultural, a fin de provocar cambios positivos en su percepción, valoración y protección. Mediando entre las políticas socio culturales del Estado, y para su puesta en valor.		ESTRATEGIA POSICIONAMIENTO DE MARCA -Participación activa de la comunidad mediante talleres y experiencias prácticas en el ámbito científico y cultural. -Enfocado en estudiantes y familias, con potencial de ampliar su audiencia. -Gratuito, inclusivo, sostenible y con un enfoque en la experimentación educativa y didáctica.
BRIEF PRELIMINAR DEL MANDANTE Aumentar la participación de adultos mayores en las actividades de Museo LAB. Servicio inclusivo y sostenible ambientalmente, que combine temáticas y actividades adaptadas. Procurando el interés y la presencia sostenida en el tiempo por parte de la audiencia.		
FORTALEZAS -Acceso gratuito como institución pública. -Instalaciones y personal capacitado para actividades educativas. -Capacidad para generar experiencias teórico-prácticas de valor. -Actividades que equilibran teoría y práctica.	OPORTUNIDADES -Enfoque en adultos mayores, un segmento con poca oferta cultural personalizada. -Uso de herramientas digitales para interacción directa. -Mayor demanda por espacios de participación para el segmento de adultos mayores. -Aumento de la población de adultos mayores autovalentes a nivel comunal.	
DEBILIDADES -Limitaciones estructurales para accesibilidad física. -Escasa presencia local entre la comunidad adulta mayor. -Falta de una estrategia digital consolidada para fidelizar audiencias.	AMENAZAS -Baja costumbre de visitas a museos en la población local. -Competencia indirecta de otros servicios recreativos. -Limitaciones presupuestarias para sostener un programa continuo. -Dependencia de financiamiento externo, lo que puede limitar el alcance y la frecuencia de las actividades.	

Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura 3.

Caracterización de la trayectoria actual del servicio



Fuente: Elaboración propia (2024).

La evaluación (ver figura N° 4) contó con la cuantificación de diez (10) clubes de adultos mayores pertenecientes a la comuna y que podrían eventualmente participar, con un promedio de cuatro (4) asistentes por evento. Para el caso del estudio desarrollado, se asume el procedimiento y los factores de emisión para cálculo de huella total de CO2 equivalente (CO2 eq), considerando la globalidad de kilómetros recorridos para la llegada a destino (OECC, 2024; Moyano y Espinosa, 2024). Lo anterior, a partir de la siguiente fórmula:

$$HC_{total} = \frac{ECO2}{km\ p} \times d_{total} \times N^{\circ}_{pasaj}$$

Donde:

HC_{total} = es la huella total de CO2 equivalente.

$ECO2/kmp$ = representa las emisiones de Kg CO2 equivalente por kilómetro-pasajero.

d_{total} = es la distancia total recorrida en kilómetros.

N°_{pasaj} = número de pasajeros

Figura 4.
Diagnóstico estatus ambiental servicio actual

		FICHA DE DIAGNÓSTICO Estatus ambiental actual del servicio			A2 Estado del encargo: <i>inicial / intermedio / final</i>	
Recursos o proceso a cuantificar : emisión CO2 por transporte para 40 pasajeros						
Nº	Identificación centros de Adultos Mayores	Kms. Ida y regreso a Museo (auto particular)	Kms. Ida, acercamiento y regreso a Museo (bus colectivo)	Factor de emisión total (auto particular) : kgCO2e/km	Factor de emisión total (bus colectivo) : kgCO2e/km	
1	CÍRCULO DE VIEJOS TERCIOS SANTIAGO WANDERERS	1,14	1,71	0,19	0,17	
2	CLUB ADULTO MAYOR AL PONERSE EL SOL	1,66	2,49	0,28	0,25	
3	CLUB ADULTO MAYOR 12 DE OCTUBRE	7,4	11,1	1,26	1,13	
4	CLUB ADULTO MAYOR ALEGRIA DE VIVIR EN LA ADULTEZ	5,2	7,8	0,88	0,80	
5	CLUB ADULTO MAYOR AMANTES DEL PROGRESO	0,56	0,84	0,10	0,09	
6	CLUB ADULTO MAYOR BENJAMIN VICUÑA MACKENNA	0,96	1,44	0,16	0,15	
7	CLUB ADULTO MAYOR CORAZONES ALEGRES	0,84	1,26	0,14	0,13	
8	CLUB ADULTO LOS LUCEROS	2,2	3,3	0,37	0,34	
9	CLUB ADULTO MAYOR EL RENACER DE GABRIELA MISTRAL	7,6	11,4	1,29	1,17	
10	CLUB ADULTO MAYOR ENLACES DORADOS	4,4	6,6	0,75	0,67	
Km TOTALES		31,96	47,94	5,43	4,90	
				SUBTOTAL POR SERVICIO	217,11	195,98
				TOTAL ton.CO2e/km	0,22	0,20

Fuente: Elaboración propia (2024).

Se constató que, las actividades ofrecidas, no cuentan con un modo de transporte pensado de manera específica para tal efecto. Dejando al usuario la elección del sistema de traslado (habitualmente automóvil), lo que representa un notable impacto en términos de emisiones. Aún con la elección de la alternativa de transporte público (bus colectivo), al que debe adicionarse dos (2) tramos de acercamiento (medio viaje en total estimado) dadas las características geográficas de la ciudad; incrementándose por tanto, la huella total de emisiones de CO2.

Dado lo anterior, y en pos de avanzar en el desarrollo de alternativas de diseño de servicios para resolver las deficiencias identificadas, se propuso conducir las con las siguientes medidas específicas:

- i) Plataformas digitales para comunicación y fidelización efectiva, con énfasis en publicaciones atractivas y de bajo costo.
- ii) Servicio ambientalmente sostenible en transporte. Baja de emisiones contaminantes por evento en transporte colectivo y facilidad en las reservas.
- iii) Métodos ágiles para gestión de datos de usuarios y su fidelización. Recogida rápida y eficiente de información para activas comunicaciones post eventos.

Las alternativas propuestas, consideraron ideas respecto de la itinerancia de las actividades (concepto A), la difusión mediante el uso de plataformas de mensajería y redes sociales (concepto B) y la definición de una ruta integrada a los eventos ofrecidos por MLab (concepto C). La ponderación y selección final de los conceptos, de acuerdo a los criterios ambientales para su selección, en la ficha que presenta la figura N°5:

Figura 5.

Selección de alternativas a partir de EDS

Alternativas		Museo LAB Itinerante.		Grupo difusión MLAB.		Museo LAB ruta bus.	
		Concepto A		Concepto B		Concepto C	
Criterios ambientales de selección	Peso (%)	Nota	Ponderación	Nota	Ponderación	Nota	Ponderación
Eficiencia energética	15	3	0,5	4	0,6	4	0,6
Baja emisión de CO2	20	3	0,6	5	1	3	0,6
Servicios verdes	5	2	0,1	4	0,2	4	0,2
Educación medioambiental	10	4	0,4	5	0,5	3	0,3
Innovación continua	15	4	0,6	5	0,8	4	0,6
Viabilidad técnica	15	3	0,5	5	0,8	3	0,5
Viabilidad financiera	20	3	0,6	5	1	4	0,8
Total puntos			3,2		4,8		3,6
Lugar			3		1		2
¿Elige?			No		Si		No

Fuente: Elaboración propia (2024).

La alternativa elegida, fue valorada considerando su propósito estratégico; donde la finalidad del servicio ponía énfasis en la sostenibilidad (económica y ambiental) de las nuevas actividades de MLab, propiciando la inclusión y comunicación continua con los nuevos segmentos de usuarios. Reconociendo de inicio, a las redes sociales (RRSS) cómo una eficaz manera de promoción y relación con las audiencias, para mejorar así, la experiencia y fidelización entre el usuario adulto mayor y el servicio ofrecido.

Esto, desde la perspectiva de lo que se entiende como CRM colaborativo (siglas en inglés para, *Customer Relationship Management*) a partir de los medios y redes digitales como instrumento de respaldo para dicha gestión (Fauziyyah y Sugiantoro, 2024; Amali, 2024). Estableciéndose que, para la audiencia requerida, la idea de un canal para la creación de un grupo de difusión utilizando la aplicación de mensajería y llamadas de voz *WhatsApp (Business)*, sería una plataforma pertinente a las necesidades del museo y a la realidad usuario-país respecto de su relación con *Internet* (Pérez, 2022; Observatorio del envejecimiento, 2022).

De este modo, el grupo para el adulto mayor se abre como una instancia para compartir información sobre MLab, invitar a actividades, organizarlas y ofrecer asistencia personalizada a través de mensajes interactivos. Incluyendo estados, mensajes periódicos, y un sistema de premios simbólicos para fomentar la participación y el aprendizaje.

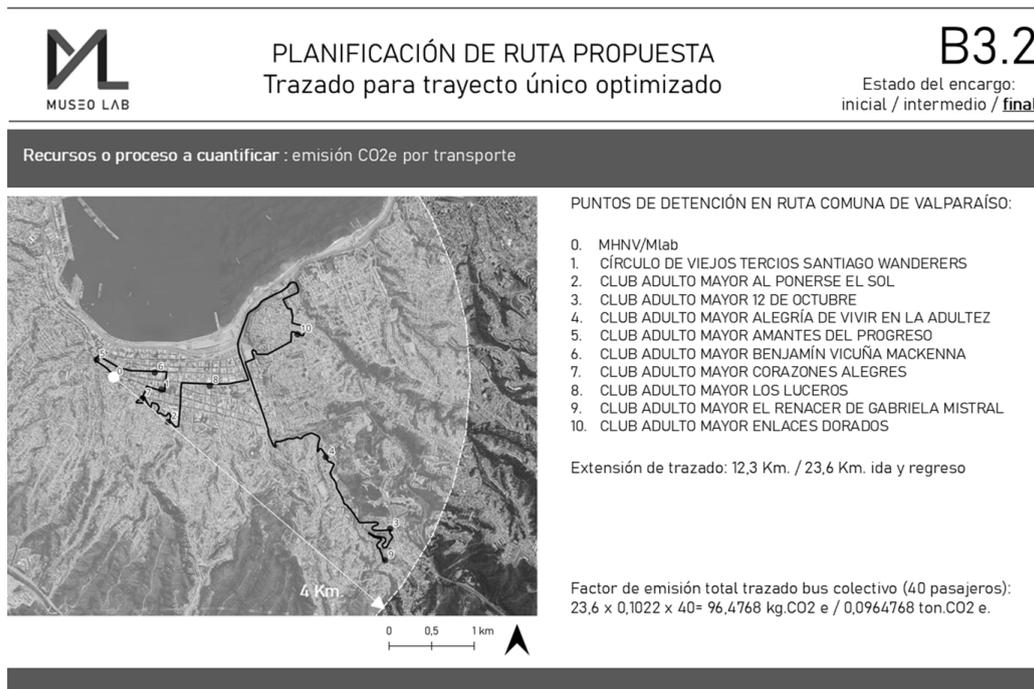
Otro punto considerado en el servicio fue la optimización de huella por concepto de transporte. Dado que las actividades requieren la presencia de los participantes, se propuso como recurso relevante la organización del sistema de transporte a través de la planificación de una ruta única para la recogida de los pasajeros. Dicho trayecto, fue establecido mediante la aplicación de un Sistema de Información Geográfica (SIG), optándose por el *Software* de código abierto QGIS³ para lograr obtener una ruta optimizada; considerando las características de la ciudad (comuna de Valparaíso, Chile), los puntos de detención previstos y las vías principales de acceso, como las variables a georreferenciar.

³ www.qgis.org

El trazado esperado, su extensión y las emisiones totales previstas, pueden ser revisadas en la figura N°6.

Figura 6.

Trazado para trayecto único propuesto



Fuente: Elaboración propia (2024).

La articulación de dicha ruta surgiría a partir de las confirmaciones de asistencia que se hacen en el grupo de difusión de *WhatsApp* (GDW), para las actividades programadas por MLab. Iniciando una geolocalización de posibles puntos de detención en la ruta para el bus colectivo, ya sea en la ubicación misma de los clubes de adultos mayores o bien en zonas cercanas a estos. A partir de la estructura de concepto ya definida, se procedió a la planificación prospectiva de la trayectoria del servicio. La especificación de usuario esperado por MLab, los puntos clave de dicho viaje, así como, lo necesario para su participación y los medios a utilizar, en las fases integradas del servicio que muestra la figura N° 7.

Finalmente, se ejecutó la planificación esquemática de la trayectoria de usuario en el servicio y la relación con el CRM a partir del GDW. Dicha planificación, consideró tres (3) instancias fundamentales para su configuración: i) Activación desde MLab hacia organizaciones de adultos mayores ii) Interacción de MLab a GDW iii) MLab y gestión de audiencias. El esquema de flujo propuesto y los distintos puntos de interacción en la figura N°8.

Figura 7.

Mapa prospectivo para la trayectoria de servicio propuesto



Fuente: Elaboración propia (2024).

4. Discusión

El método propuesto, consideró al ecodiseño como una relevante guía para potenciar el área de los servicios; pero se estimó además, la participación del usuario como eje principal para la gestión co creativa de valor y experiencia, lo que fue respaldado enfáticamente por la institución proveedora, como un elemento a ser distinguido y sostenido en el proyecto.

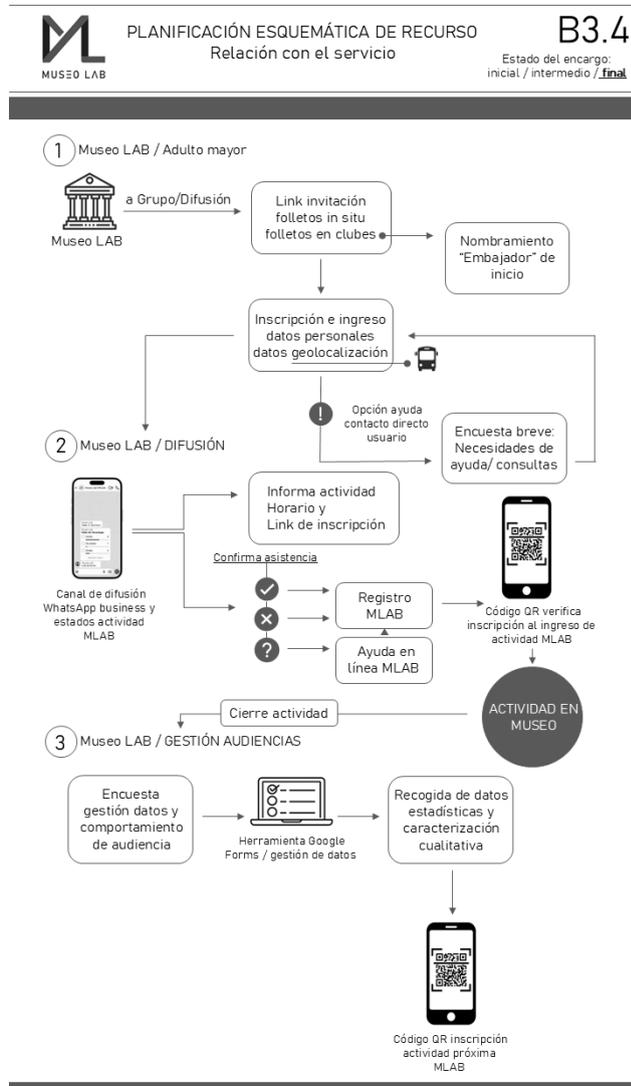
Un punto para consignar es la flexibilidad del método, que pudo adecuarse a las necesidades de la institución mandante. Estimándose que para el avance del proyecto, no fue necesario establecer instancias diagnósticas respecto del impacto de huella de carbono en ámbitos no requeridos por MLab (cálculo por concepto de energía y residuos). Valorándose en el desarrollo del proyecto y la elaboración de las propuestas, la practicidad del método utilizado. En este sentido, el usuario potencial que va marcando el futuro servicio delimitó la necesidad de acceso y de conectividad informativa, como prestaciones principales a atender. La dificultad de desplazamiento en zonas residenciales complicadas (dada la topografía de la ciudad), así como, las barreras de alfabetización digital fueron aspectos claves para la estructuración del concepto de servicio.

De acuerdo a lo anterior, se destaca la consideración de una plataforma digital de comprensión simplificada (GDW), la que se posicionó como una efectiva opción para el avance de la propuesta. Ajustándose funcionalmente a las características de contexto, así como, de los participantes para lograr una implementación operativa del servicio. Valorándose de dicha plataforma, su instantaneidad y dinamismo para alcanzar interacción positiva entre la institución y el usuario, favoreciendo adicionalmente los objetivos ambientales propuestos.

Lo que en definitiva, permitió una gestión eficiente para poder establecer el trazado más apropiado del recorrido asociado al servicio (dadas las características geográficas complejas de la ciudad), minimizando el gasto de combustible y por ende reduciendo la huella de carbono, por concepto de movilización.

Figura 8.

Planificación esquemática de recurso y relación con el servicio



Fuente: Elaboración propia (2024).

5. Conclusiones

El método propuesto, permitió aproximarse a soluciones de diseño de servicios ambientalmente sostenibles, en el ámbito de la generación de exposiciones para la divulgación cultural. Posibilitando que el instrumento acá presentado, se convirtiera en una útil herramienta para el ensayo de proyectos colaborativos desde el ámbito académico-formativo, aunque también, percibido con un interesante potencial para ser aplicado profesionalmente en el sector de la industria cultural y creativa del país.

El procedimiento, permitió identificar y caracterizar de manera sencilla el servicio abordado. Considerando para aquello, antecedentes gestionados a partir de toda la información relevante recogida de las partes involucradas y su posterior ponderación, poniendo cómo eje principal en dicha evaluación, las externalidades ambientales. La presentación estructurada de esta información facilitó una visualización global de las variables involucradas, convirtiéndose por tanto, en una suerte de guía que secundó la conducción de un completo análisis de contexto. La evaluación diagnóstica concluida, influyó de forma directa en el establecimiento de las estrategias para la mejora ambiental del servicio.

Las cuales, debían alinearse con las necesidades establecidas en términos generales por la eventual prestación declarada por el mandante; pero además considerar, los requerimientos financieros, logísticos, de personal y normativos asociados al funcionamiento habitual o vigente en el museo. Por lo que inevitablemente, fue necesario contar con una selección de alternativas de servicio de forma dirigida, regulada y evaluaciones objetivas de cada uno de los conceptos desarrollados en la etapa de diseño del servicio. De esta manera, la ficha de especificaciones de diseño y selección de alternativa conceptual (B2), fue un importante instrumento de evaluación en la búsqueda de una solución de servicio óptima y coordinada con los distintos criterios definidos.

Las estrategias consideradas para el diseño de servicios lograron adecuarse en conformidad al análisis ejecutado a partir de la gestión de información relevante levantada para la lectura de contexto, así como, de las necesidades prioritarias establecidas de primera fuente por el mandante (revisar atributos definidos en ficha de objetivos, B1). Por lo que, las propuestas que pudieron ser ponderadas, consideraron medidas específicas de mitigación ambiental – desde la concepción del servicio – como iniciativas estructurantes y constitutivas del principal eje para la agregación de valor.

De igual modo, fue necesario prever instancias que favoreciesen los procesos internos para la revisión continua del mismo y su relación con la organización proveedora del servicio (MLab); de modo que, la decisión de integrar plataformas digitales en la gestión de mejoras fue la opción preferente, al constituirse esta en una efectiva herramienta para avanzar en la eficiencia organizacional, así como también en la satisfacción del usuario o cliente (Lee *et al*, 2021).

Las soluciones de diseño de servicios desarrolladas a partir de la aplicación del procedimiento establecido pusieron un especial énfasis en las características propias del usuario y la percepción directa a nivel experiencial, como un precedente fundamental para su valoración. Por lo que se concluye que, dicha condicionante podría constituirse en un enfoque más integral para una propuesta de servicio. Dándose así, por superada la mera integración de iniciativas destinadas a mitigar el impacto ambiental, al incorporar en un mismo nivel de importancia, las estimaciones de las distintas variables, la ponderación de las partes interesadas y las interacciones necesarias a considerar en el proceso de ideación de servicios sostenibles. En consecuencia, se cree que este enfoque – sin ser el único que se abordó en el proyecto – favorecería la integración colectiva futura, de los principios que sustentan las buenas prácticas medioambientales y su influencia en la agregación de valor en las instituciones u organizaciones prestadoras (Yen *et al*, 2020; Font *et al*, 2021; Tran y and Vu, 2021).

Para finalizar, es importante señalar que, las propuestas obtenidas a partir de la incorporación del procedimiento establecido son el resultado de un ensayo inicial para el diseño de servicios sostenibles. Lográndose integrar conceptos básicos del ecodiseño, mediante la aplicación de procedimientos abreviados factibles de ser asimilados por las fases más habituales presentes en el proceso de diseño y su correlato con la gestión de mejora dirigida a la experiencia del cliente.

6. Referencias

- Aagaard, A. y Ritzén, S. (2020). The critical aspects of co-creating and co-capturing sustainable value in service business models. *Creativity and Innovation Management*, 29(2), 292-302. <https://doi.org/10.1111/caim.12339>
- Acartürk, C., Ulubay, M. y Erdur, E. (2021). Continuous improvement on maturity and capability of Security Operation Centres. *IET Information Security*, 15(1), 59-75. <https://doi.org/10.1049/ise2.12005>
- Adewale, B. A. y Ene, V. O. (2024). An Assessment of the Implementation of Green Design Strategies in Selected Museums in Abuja, Nigeria. *Civil Engineering and Architecture*, 12(3A), 2461-2481. <https://doi.org/10.13189/cea.2024.121337>
- Ahmed, Z. A., Qaed, F. y Almurbati, N. (2020). Enhancing Museums' Sustainability Through Digitalization. *2020 Second International Sustainability and Resilience Conference: Technology and Innovation in Building Designs(51154)*, 1-4. <https://doi.org/10.1109/IEEECONF51154.2020.9319977>
- Amali, M. I. (2024). E-CRM BASED ON INSTAGRAM SOCIAL MEDIA AS A MUSEUM PROMOTION FORUM. *PERSPEKTIF: Journal of Social and Library Science*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.70489/perspektif.v2i1.242>
- Baldassarre, B., Keskin, D., Diehl, J. C., Bocken, N. y Calabretta, G. (2020). Implementing sustainable design theory in business practice: A call to action. *Journal of Cleaner Production*, 273, 123113. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123113>
- Barbosa, M., Castañeda Ayarza, J. A. y Lombardo Ferreira, D. H. (2020). Sustainable Strategic Management (GES): Sustainability in small business. *Journal of Cleaner Production*, 258, 120880. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120880>
- Barile, S., Grimaldi, M., Loia, F. y Sirianni, C. A. (2020). Technology, Value Co-Creation and Innovation in Service Ecosystems: Toward Sustainable Co-Innovation. *Sustainability*, 12(7), Article 7. <https://doi.org/10.3390/su12072759>
- Benzaghta, M., Elwalda, A., Mousa, M., Erkan, I. y Rahman, M. (2021). SWOT analysis applications: An integrative literature review. *Journal of Global Business Insights*, 6(1), 55-73. <https://doi.org/10.5038/2640-6489.6.1.1148>
- Biedermann, A. M., López, N. M., Lapesa, I. R., Pérez, F. J. G. y Sáenz, J. L. S. (2023). Sustainable services planning. Methods supporting the design of cultural exhibitions. *Heliyon*, 9(9). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19866>
- Blank, S. (2020). *The Four Steps to the Epiphany: Successful Strategies for Products that Win* (5°). John Wiley & Sons.
- Brambila-Macias, S. A. y Sakao, T. (2021). Effective ecodesign implementation with the support of a lifecycle engineer. *Journal of Cleaner Production*, 279, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123520>

- Carbone, F., Oosterbeek, L., Costa, C. y Ferreira, A. M. (2020). Extending and adapting the concept of quality management for museums and cultural heritage attractions: A comparative study of southern European cultural heritage managers' perceptions. *Tourism Management Perspectives*, 35, 100698. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2020.100698>
- Corsini, L. y Moultrie, J. (2021). What Is Design for Social Sustainability? A Systematic Literature Review for Designers of Product-Service Systems. *Sustainability*, 13(11), Article 11. <https://doi.org/10.3390/su13115963>
- Cross, N. (2021). *Engineering Design Methods: Strategies for Product Design* (5°). John Wiley & Sons Ltd.
- Dinh, T. L., Dam, N. A. K., Ourabi, H. E., Menvielle, W., Trespeuch, L. y Zouiten, S. (2024). Customer Intelligence in the Cultural Sector: The Case of a Quebec Museum. *ITM Web of Conferences*, 66(1003), 10. <https://doi.org/10.1051/itmconf/20246601003>
- Doualle, B., Medini, K., Boucher, X., Brissaud, D. y Laforest, V. (2020). Selection method of sustainable product-service system scenarios to support decision-making during early design stages. *International Journal of Sustainable Engineering*, 13(1), 1-16. <https://doi.org/10.1080/19397038.2019.1660432>
- Elgazzar, M. A. G. (2024). The impact of Eco-Design strategies in improving Industrial Product Lifecycle. *International Design Journal*, 14(1), 381-395. <https://doi.org/10.21608/idj.2024.329320>
- Fauziyyah, K. y Sugiantoro, H. A. (2024). Customer Relations Management Sonobudoyo Museum in Improving Brand Loyalty. *AICCON*, 1, 155-165.
- Figueroa, B., Mollenhauer, K., Rico, M., Salvatierra, R. y Wuth, P. (2017). *Creando valor a través del diseño de servicios* (Bernasconi, Renato). Pontificia Universidad Católica de Chile. <https://innovadorespublicos.cl/documentation/publication/62/>
- Font, X., English, R., Gkritzali, A. y Tian, W. (Stella). (2021). Value co-creation in sustainable tourism: A service-dominant logic approach. *Tourism Management*, 82, 104200. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2020.104200>
- Gain, A. M., McColl-Kennedy, J. R. y Breidbach, C. F. (2023). Managing Sustainable Services: A Systematic Literature Review. *Business Research Proceedings*, 1(1), 29-31. <https://doi.org/10.51300/brp-2023-69>
- García-Sánchez, I. M., Gallego-Álvarez, I. y Zafra-Gómez, J.-L. (2020). Do the ecoinnovation and ecodesign strategies generate value added in munificent environments? *Business Strategy and the Environment*, 29(3), 1021-1033. <https://doi.org/10.1002/bse.2414>
- Giannini, T. y Bowen, J. P. (2022). Museums and Digital Culture: From Reality to Digitality in the Age of COVID-19. *Heritage*, 5(1), Article 1. <https://doi.org/10.3390/heritage5010011>
- González, C. A., Holgado, M., Rönnbäck, A. Ö., Despeisse, M. y Johansson, B. (2021). Towards sustainable servitization: A literature review of methods and frameworks. *Procedia CIRP*, 104, 283-288. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.11.048>

- Hansson, P. y Öhman, J. (2022). Museum education and sustainable development: A public pedagogy. *European Educational Research Journal*, 21(3), 469-483. <https://doi.org/10.1177/14749041211056443>
- He, B., Li, F., Cao, X. y Li, T. (2020). Product Sustainable Design: A Review From the Environmental, Economic, and Social Aspects. *Journal of Computing and Information Science in Engineering*, 20(4). <https://doi.org/10.1115/1.4045408>
- Hong, Z. y Guo, X. (2019). Green product supply chain contracts considering environmental responsibilities. *Omega*, 83, 155-166. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2018.02.010>
- Ihobe. (2020). *Métodos de huella ambiental de productos y servicios*. *Indicadores Ambientales* [Web de de información y educación]. <https://www.ihobe.eus>
- Ihobe. (2023). *Ecodiseño circular. Manual práctico de Ecodiseño para una economía circular* [Web de de información y educación]. <https://www.ihobe.eus>
- Ihobe. (2024). *Guía metodológica para la integración de métricas de evaluación de impacto ambiental de organización* [Web de de información y educación]. <https://www.ihobe.eus>
- International Standar Organization ISO. (2015). *ISO 14001:2015* [Web de de información y educación]. ISO. <https://www.iso.org/es/norma/14001>
- International Standar Organization ISO. (2018). *ISO 9241-11:2018(en), Ergonomics of human-system interaction – Part 11: Usability: Definitions and concepts* [Informativa]. ISO, Online Browsing Platform (OBP). <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1:en>
- Kalbach, J. (2020). *Mapping Experiences* (2º). O'Reilly Media, Inc.
- Kaplan, R. y Norton, D. (2016). *El cuadro de mando integral* (2º). Gestión 2000.
- Lee, S., Oh, H. Y. y Choi, J. (2021). Service Design Management and Organizational Innovation Performance. *Sustainability*, 13(1), Article 1. <https://doi.org/10.3390/su13010004>
- Leslabay, M. y Espinosa, R. (2024). Estrategias de ecodiseño aplicadas al proyecto de exposiciones temporales e itinerantes = Eco-design strategies applied to temporary and travelling exhibition projects. *Ardin. Arte, Diseño e Ingeniería*, 13, Article 13. <https://doi.org/10.20868/ardin.2024.13.5218>
- Mason, M. (2020). The Elements of Visitor Experience in Post-Digital Museum Design. *Design Principles and Practices: An International Journal – Annual Review*, 14(1), 1-14. <https://doi.org/10.18848/1833-1874/CGP/v14i01/1-14>
- Mora, C. (2024, junio 5). *Memoria de Sostenibilidad N°2*. Museo de Historia Natural de Valparaíso [Web información ministerial]. Museo de historia natural Valparaíso. Servicio Nacional del Patrimonio Cultural. <https://www.mhmv.cl/publicaciones/>
- Moyano, N. y Espinosa, A. (2024). *Factores de emisión para el cálculo de la huella de carbono*. Nivel básico (3; Huella Chile. Programa gestión del carbono, p. 9). Ministerio del Medio ambiente. Gobierno de Chile. <https://huellachile.mma.gob.cl/>

- Observatorio del envejecimiento. (2022). *Uso de Internet y Tecnologías de la Información y Comunicación en las Personas Mayores* (Reporte 17; p. 20). Centro de Estudios de Vejez y Envejecimiento de la Pontificia Universidad Católica de Chile y Compañía de Seguros Confuturo. <https://observatorioenvejecimiento.uc.cl/>
- Oficina Española de Cambio Climático. (2024). *Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización*. © Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. <https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/>
- Palazzo, A. C., Bertelli, M. y Gaspari, J. (2024). A Systemic Review on the Adoption of Service Design Practices to Improve the Quality of User Experience and Organization in the Healthcare Environment. *Sustainability*, 16(13), Article 13. <https://doi.org/10.3390/su16135595>
- Pérez, C. (2022, junio 22). *WhatsApp y Facebook: Por primera vez, más de la mitad de los mayores en Chile usan teléfonos inteligentes* [Noticias y reportajes]. La Tercera. <https://www.latercera.com/que-pasa/noticia/>
- Peripolli, C., Marques da Rosa, J. y Eccel, G. (2024). The Adoption of Product-Service System Business Models: A Multiple Case Study. *Journal of technology management & innovation*, 19(3), 3-14. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242024000300003>
- Pietroni, E. (2019). Experience Design, Virtual Reality and Media Hybridization for the Digital Communication Inside Museums. *Applied System Innovation*, 2(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/asi2040035>
- Pop, I. L., Borza, A., Buiga, A., Ighian, D. y Toader, R. (2019). Achieving Cultural Sustainability in Museums: A Step Toward Sustainable Development. *Sustainability*, 11(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/su11040970>
- Prendeville, S. y Bocken, N. (2017). Sustainable Business Models through Service Design. *Procedia Manufacturing*, 8, 292-299. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.02.037>
- Prieto-Sandoval, V., Jaca, C., Santos, J., Baumgartner, R. J., & Ormazabal, M. (2019). Key strategies, resources, and capabilities for implementing circular economy in industrial small and medium enterprises. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 26(6), 1473-1484. <https://doi.org/10.1002/csr.1761>
- Puyt, R. W., Lie, F. B. y Wilderom, C. P. M. (2023). The origins of SWOT analysis. *Long Range Planning*, 56(3), 102304. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2023.102304>
- Royo, M., Chulvi, V., Mulet, E. y Ruiz-Pastor, L. (2020). Análisis de la extensión de la vida de uso en las herramientas y métodos de ecodiseño. *Proceedings from the International Congress on Project Management and Engineering*, 820-834. <http://dSPACE.aeipro.com/xmlui/handle/123456789/2472>
- Ruiz-Alba, J. L., Soares, A., Rodríguez-Molina, M. A. y Frías-Jamilena, D. M. (2018). Servitization strategies from customers' perspective: The moderating role of co-creation. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 34(3), 628-642. <https://doi.org/10.1108/JBIM-02-2017-0028>

- Salunke, S., Weerawardena, J. y McColl-Kennedy, J. R. (2019). The central role of knowledge integration capability in service innovation-based competitive strategy. *Industrial Marketing Management*, 76, 144-156. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2018.07.004>
- Sierra-Pérez, J., Teixeira, J. G., Romero-Piqueras, C. y Patrício, L. (2021). Designing sustainable services with the ECO-Service design method: Bridging user experience with environmental performance. *Journal of Cleaner Production*, 305, 127228. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127228>
- Singhal, T. S., Jain, J. K., Ramacharyulu, D. A., Jain, A., Abdul-Zahra, D. S., Manjunatha, M. y Srivastava, A. P. (2024). Eco-Design of Products and Processes: A Review on Principles and Tools for Sustainable Manufacturing. *E3S Web of Conferences*, 505, 1033. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202450501033>
- Soh, K. L. y Wong, W. P. (2021). Circular economy transition: Exploiting innovative eco-design capabilities and customer involvement. *Journal of Cleaner Production*, 320, 128858. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128858>
- Stickdorn, M., Lawrence, A., Hormess, M. y Schneider, J. (2025). *Method Library – This is Service Design Doing* [Web de de información y educación]. This is service design doing. <https://www.thisisservicedesigndoing.com/methods>
- Stickdorn, M., Hormess, M. E., Lawrence, A. y Schneider, J. (2018). *This Is Service Design Doing*. O'Reilly Media, Inc.
- Tran, T. B. H. y Vu, A. D. (2021). From customer value co-creation behaviour to customer perceived value. *Journal of Marketing Management*, 37(9-10), 993-1026. <https://doi.org/10.1080/0267257X.2021.1908398>
- Venegas, M. E. (2024). *Didáctica proyectual desde la perspectiva económica circular*. [Tesis doctoral, Universitat Politècnica de València]. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/207339>
- Venegas, M. E., Martínez, M. B. y Jacob, R. (2023). Diseño de envases y embaljes. Una propuesta de Ecodiseño abreviado, bajo los requerimientos normativos de la ley REP en Chile. *Revista 180*(51), Article 51. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.32995/rev180.Num-51.\(2022\).art-1064](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.32995/rev180.Num-51.(2022).art-1064)
- Venegas, M., Martinez, M. y Jacob, R. (2023). Prospects for the Applicability of Ecodesign in University Industrial Designer Training in Chile. *AUS [Arquitectura / Urbanismo / Sustentabilidad]*, 33, 12-19. <https://doi.org/10.4206/aus.2023.n33-03>
- Vezzoli, C., Ceschin, F., Diehl, J. C. y Kohtala, C. (2015). New design challenges to widely implement 'Sustainable Product-Service Systems'. *Journal of Cleaner Production*, 97, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.02.061>
- Vink, J., Koskela-Huotari, K., Tronvoll, B., Edvardsson, B. y Wetter-Edman, K. (2021). Service Ecosystem Design: Propositions, Process Model, and Future Research Agenda. *Journal of Service Research*, 24(2), 168-186. <https://doi.org/10.1177/1094670520952537>
- Vyhouski, N. (2025). *Todo Lo Que Necesitas Saber Sobre UX Sketching* | Toptal® [Web de de información y educación]. Toptal Design Blog. <https://www.toptal.com/designers/ux/>

- Wei Lun Lee, A., Ying Chung, S., Shee Tan, Y., Mun Ho Koh, S., Feng Lu, W. y Sze Choong Low, J. (2023). Enhancing the environmental sustainability of products through ecodesign: A systematic review. *Journal of Engineering Design*, 34(10), 814-843. <https://doi.org/10.1080/09544828.2023.2261094>
- Wu, Y., Jiang, Q., Liang, H. y Ni, S. (2022). What Drives Users to Adopt a Digital Museum? A Case of Virtual Exhibition Hall of National Costume Museum. *Sage Open*, 12(1), 21582440221082105. <https://doi.org/10.1177/21582440221082105>
- Yen, C. H., Teng, H. Y. y Tzeng, J. C. (2020). Innovativeness and customer value co-creation behaviors: Mediating role of customer engagement. *International Journal of Hospitality Management*, 88, 102514. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2020.102514>

AUTOR:

Marcelo Eduardo Venegas Marcel

Universidad Técnica Federico Santa María, Chile.

Diseñador Industrial titulado en la Universidad de Valparaíso, Chile y Doctor en Diseño, Fabricación y Gestión de Proyectos Industriales de la Universitat Politècnica de València, España. Con experiencia tanto en el área de la docencia universitaria como en el ejercicio profesional ligado al desarrollo de proyectos de Diseño; consultor en dicha área y evaluador para la acreditación de instituciones de educación superior y programas de postgrado. Enfoque académico e investigativo en tecnología de materiales para el diseño, la manufactura y la producción, con énfasis en la sustentabilidad ambiental y una perspectiva estratégica aplicada a productos y servicios.

marcelo.venegas@usm.cl

Índice H: 1

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-6501-1312>

Google Scholar: <https://scholar.google.es/citations?user=cMA9jlwAAAAJ&hl=es>

ResearchGate: https://www.researchgate.net/profile/Marcelo-M?ev=hdr_xprf