

SEMINARIO ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN

UNA OPORTUNIDAD DE
COLABORACIÓN Y DESARROLLO
DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA

HERRAMIENTA ÁBACO-CHILE: ECOEFICIENCIA EN EL CICLO DE VIDA DE LOS EDIFICIOS

Dra. Claudia Muñoz Sanguinetti
Profesora Asociada DCC- FARCODI

Octubre - 2023



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO



ÁBACO - CHILE
ACCESO BASES AMBIENTALES Y COSTOS



El **80%** del impacto ambiental de un producto se produce en la etapa de **diseño**.

(Clarimon et al, 2009)



BASES DE DATOS AMBIENTALES Y DE COSTOS PARA ACV

EJEMPLOS



SUIZA	Ecoinvent (Swiss Centre for LCI, EMPA)
HOLANDA	IVAM (Universiteit van Amsterdam)
ESPAÑA	BEDEC (ITec, Cataluña)
SUIZA	BUWALD (Swiss Packaging Institute-EMPA)
HOLANDA	IDEMAT (Delft University) (Ecoindicator 99)
CHILE	ABACO CHILE (Citec UBB)(Universidad del Bío Bío)

[http://www.idemat.nl/Onl_db/od_frame.htm]

PROYECTO INNOVA CHILE 15 BP- 45346
JORNADA DE DIFUSIÓN

PLATAFORMA PARA LA DIFUSIÓN DE COSTOS
ECONÓMICOS E INDICADORES MEDIOAMBIENTALES
PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS DE
CONSTRUCCIÓN
EN CHILE



30
MESES
17 NOVIEMBRE
2015
13 MAYO
2018

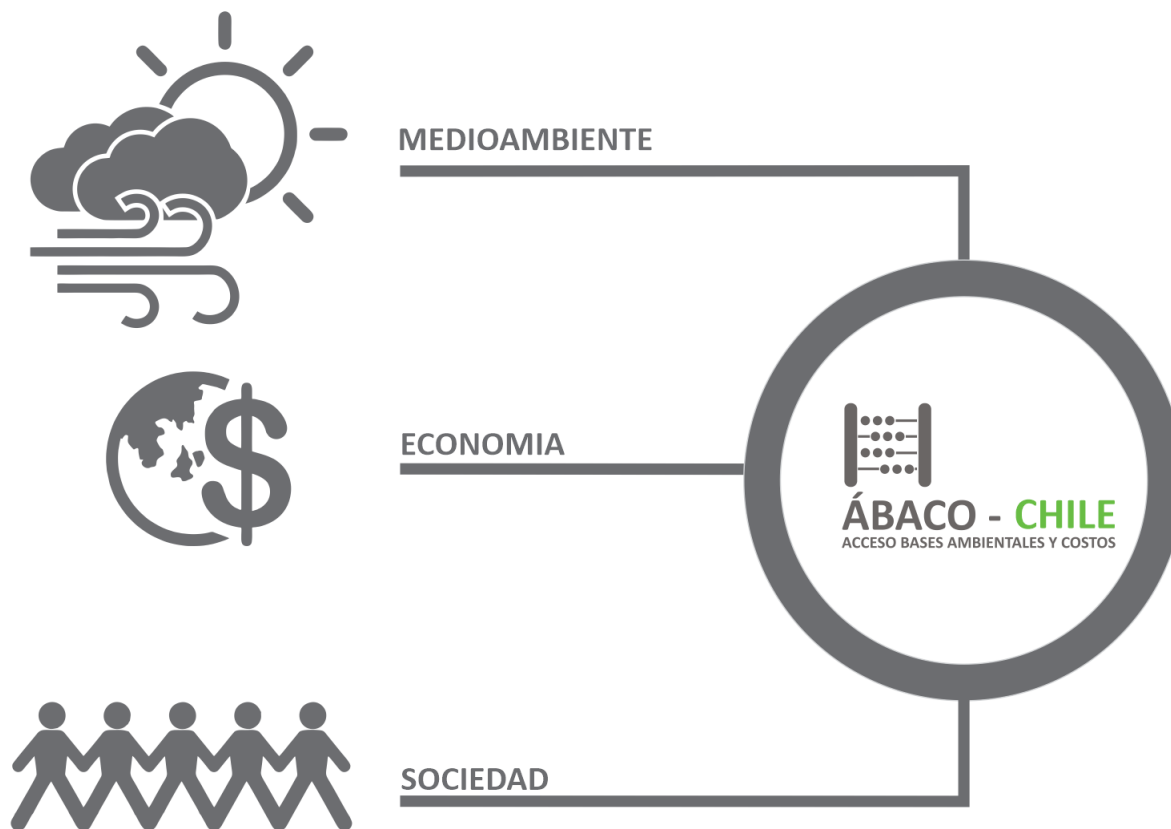
Objetivo General:

Elaboración y transferencia de una **plataforma digital pública con un banco de costos e indicadores medioambientales(*)** para el aumento de la eficiencia en el proceso de postulación, evaluación y seguimiento de proyectos de construcción de inversión pública y privada en Chile, **desde el punto de vista económico, social y ambiental.**

(*) Categorías de Impacto Ambiental: Emisiones de CO2 (kgCO2eq) y Energía Contenida (MJ)

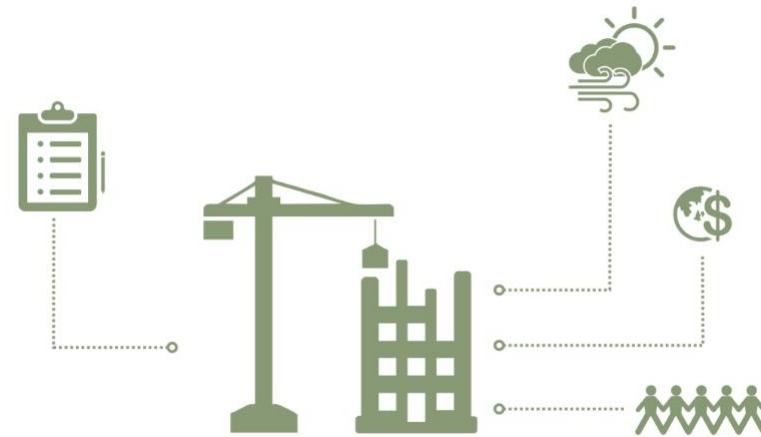
Qué es ÁBACO

ÁBACO-Chile, es una plataforma de gestión digital, pública y de libre acceso, con un banco de costos e indicadores medioambientales orientado a hacer más eficiente el proceso de postulación, evaluación y seguimiento de proyectos de edificación pública en Chile, desde el punto de vista económico, social y ambiental.



¿Qué información proporciona ÁBACO ?

Recursos del proyecto
Actividades del proyecto
Carga ambiental etapa diseño
Carga ambiental etapa construcción
Costo social



DISPONIBILIDAD BIEN PÚBLICO (PAQUETE TECNOLÓGICO)



Inicio

Participantes

Qué es Ábaco Chile

Equipo Ábaco Chile

Noticias

Contacto



www.abacochile.cl



PRESUPUESTADOR

Para poder usar las bases de datos de recursos y de actividades con datos medioambientales en la creación de presupuestos de la construcción se utiliza la herramienta o módulo PRESUPUESTADOR

El ingreso a la plataforma se hará siempre a través de la pagina web de ABACO CHILE
www.abacochile.cl



USUARIO

CLAVE

INGRESAR CREAR CUENTA

www.abacochile.cl

[Recuperar clave](#)

Plataforma digital pública con un banco de costos e indicadores medioambientales orientado a evaluar económica y sustentablemente proyectos de construcción en Chile



OPCIONES PRESUPUESTOS

ÁBACO - CHILE
ACCESO BASES AMBIENTALES Y COSTOS

INICIO **PRESUPUESTOS** CONTACTO EMPRESA

DISEÑO EJECUCIÓN / OBRA

Código	Nombre	Realizado por	Aprobado por	Validado por	Estado	Fecha
<input type="checkbox"/> PROY3	Proyecto Prueba					04-05-2018
<input checked="" type="checkbox"/> Pres3	Presupuesto Prueba				Creado	4-23-2018

CREAR
PPTO

EDITAR
DATOS

DETALLE

ELIMINAR

DUPLICAR



AGREGAR ACTIVIDADES AL PRESUPUESTO

ABACO

MI ABACO

X

ACCESO BASES AMBIENTALES Y COSTOS

INICIO

PRESUPUESTOS

CONTACTO EMPRESA

RECURSOS **ACTIVIDADES**

Modificar: + 📄 🗑️

FILTRAR:

C (Obra) Partida Subpartida

Código Descripción 🔍

Modificar: + 📄 🗑️

Código	Descripción
CAA0025	Rebaje y emparejamiento de terreno
CAA0022	Excav/máquina/arena,grava y escombros
CAB0015	Mejoramiento de suelo con arena
CAA0023	Extraccion de escombros y excedentes
CAB0018	Relleno estructural con arena
CCA0003	Coloc/hormigón_G005-40-06 niv.conf. 90%_normal mix/emplantillado
CDA0023	Coloc/descimbre moldaje metálico/cimiento

ABACO
+
📄
🧪
🗑️

COSTOS

CARGA AMBIENTAL

RESIDUOS

LEYES SOCIALES

GASTOS GENERALES

RECURSOS

DATOS

CONFIGURACIÓN INFORME

INFORME

Ítem	Código	Descripción	Un	Cantidad	Costo Unitario	Costo Unitario Social	Costo Total	Costo Total Social	E.T.
<input type="checkbox"/>	1	Obras Previas			\$115.059	7.362	\$345.178	22.086	
<input type="checkbox"/>	1.1	Instalación de Faenas			\$115.059	7.362	\$345.178	22.086	
<input type="checkbox"/>	1.1.1	Oficinas			\$115.059	7.362	\$345.178	22.086	
<input type="checkbox"/>	1.1.1-1	ABA0006 Inst/oficina de obra prefabricada 2,45x6,0m	mes	3,00	\$115.059	7.362	\$345.178	22.086	E.T.
<input type="checkbox"/>	2	Obra							
<input type="checkbox"/>	2.1	Horm							
<input type="checkbox"/>	2.1-1	CCA0003 Coloc niv.conf mix/emplantillado							
<input type="checkbox"/>	3	Term							
SUBTOTAL COSTO DIRECTO									
SUBTOTAL COSTO NETO									

EDITA NIVELES Y ACTIVIDADES

MUESTRA BASES DE DATOS

.....

ABACO

CREA NIVELES Y GASTOS

.....

+

ANÁLISIS PRECIOS

.....

📄

ELIMINA NIVELES Y ACTIVIDADES.

.....

🗑️

INFORMES

COSTOS

CARGA AMBIENTAL

RESIDUOS

LEYES SOCIALES

GASTOS GENERALES

RECURSOS

DATOS

CONFIGURACIÓN INFORME

INFORME

Descripción

PDF

Excel

Generales

Costos

[Descargar](#)

Excel Costos

[Descargar](#)

Costos Social

[Descargar](#)

Excel Costos Social

[Descargar](#)

Recursos

Costos por recursos

[Descargar](#)

Excel Costos Social

[Descargar](#)

Costos Sociales por Recursos

[Descargar](#)

Excel Costos Social

[Descargar](#)

CargaAmbiental

CargaAmbiental

[Descargar](#)

Excel Costos Social

[Descargar](#)

Análisis

Análisis de Precios

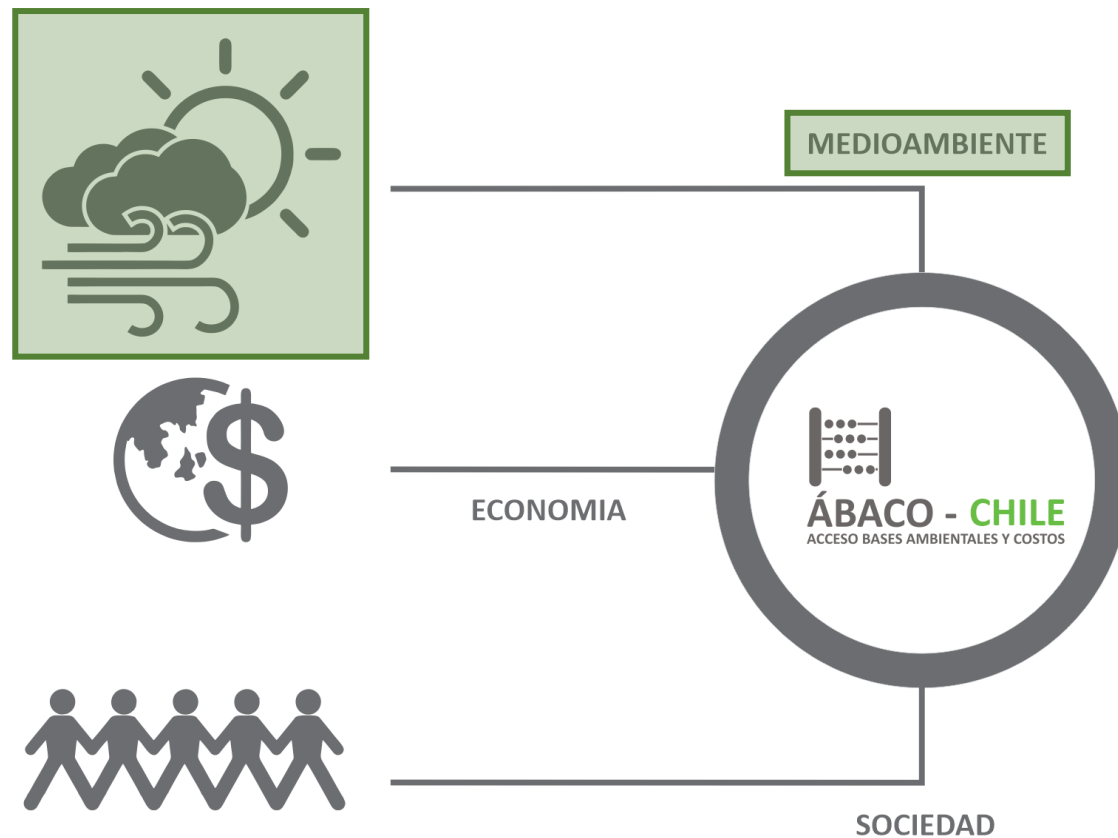
[Descargar](#)

Excel Análisis de Precios

[Descargar](#)

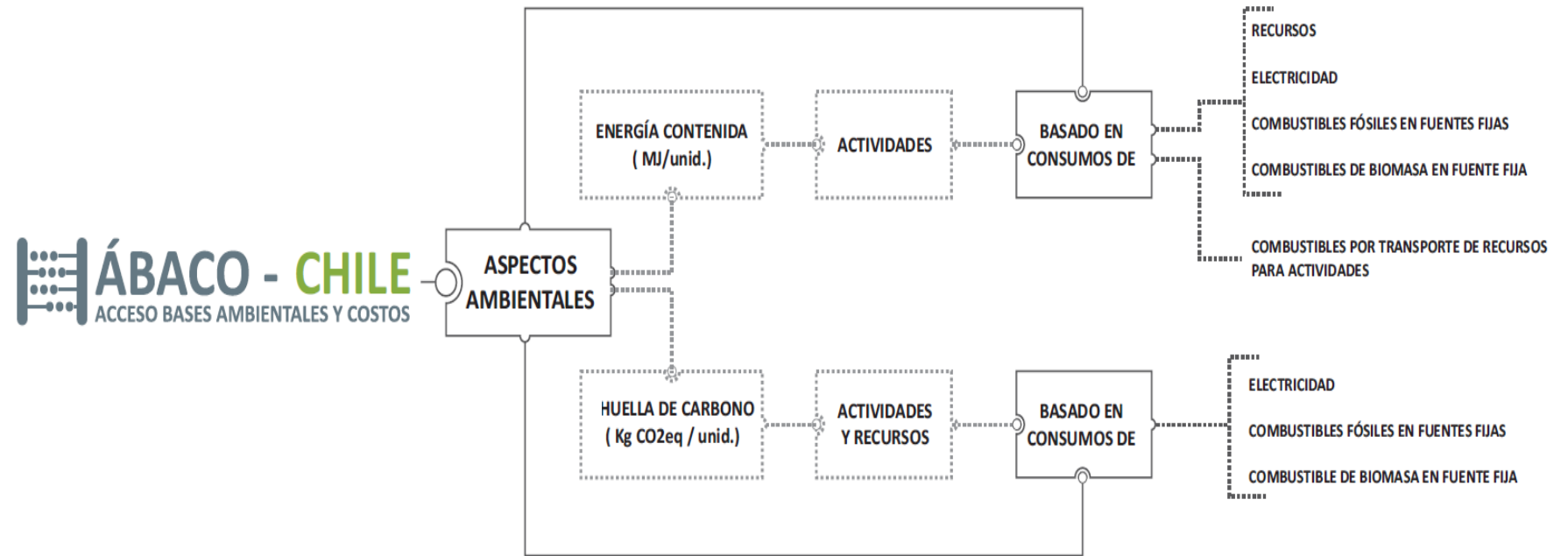
Datos ambientales

ÁBACO-Chile permite obtener el impacto que el proyecto presupuestado provoca en el medio ambiente, todo esto sin ningún esfuerzo extra del presupuestador.



EVALUACIÓN AMBIENTAL ÁBACO – CHILE.

La base de datos de ÁBACO incluye el impacto ambiental de cada recurso conforme a distintas metodologías de Análisis de Ciclo de Vida aplicadas por medio de SimaPro 8 y la Base Ambiental Ecoinvent 3.1 (3.9.1)



SimaPro



Extracción de datos

Análisis directo del ICV para los distintos materiales:

Consumo de energía (MJ)



Factores de emisión de energías en Chile (SIC, SING, Aysén, Magallanes)



Huella de Carbono (kgCO₂eq)



BASE DE DATOS AMBIENTALES

FILTRAR: Clase Subclase Tipos Código Descripción



COSTOS CARGA AMBIENTAL **CÓDIGO PROVEEDOR** COSTO PROVEEDOR FACTORES DE CORRECCIÓN IPC

Código	Descripción	Consumo eléctrico (kWh)	Energía contenida (MJ)	Emisiones de GEI (kg CO2e)	Energía por transporte (MJ)	Uso de agua (m3)	Uso consuntivo de agua (m3)	Huella Ecológica (há)	Actualización
<input type="checkbox"/> MTAAA0002	Arena fina para tamiz #18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	No disp.	No disp.	
<input type="checkbox"/> MTAAA0011	Arena fina de relleno bajo tamiz #200	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	No disp.	No disp.	
<input type="checkbox"/> MTAAAG0006	Gravilla chancada 3/4"	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	No disp.	No disp.	
<input type="checkbox"/> MTAAAG0007	Gravilla chancada 3/8"	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	No disp.	No disp.	
<input type="checkbox"/> MTAAP0005	Base estabilizada 1 1/2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	No disp.	No disp.	
<input type="checkbox"/> MTAAP0008	Base estabilizada 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	No disp.	No disp.	
<input type="checkbox"/> MTAAP0010	Piedra bolón 5-10cm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	No disp.	No disp.	
<input type="checkbox"/> MTAA									
<input type="checkbox"/> MTAA									
<input type="checkbox"/> MTAA									
<input type="checkbox"/> MTAAA0001	Arena gruesa de río	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	No disp.	No disp.	
<input type="checkbox"/> MTAAA0003	Arena fina rodada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	No disp.	No disp.	
<input type="checkbox"/> MTAAA0004	Saco 40kg de arena fina	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	No disp.	No disp.	
<input type="checkbox"/> MTAAA0005	Saco 40kg de arena gruesa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	No disp.	No disp.	
<input type="checkbox"/> MTAAA0006	Arena gruesa de planta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	No disp.	No disp.	
<input type="checkbox"/> MTAAA0007	Arena gruesa chancada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	No disp.	No disp.	
<input type="checkbox"/> MTAAA0010	Saco 25kg de arena de playa para juegos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	No disp.	No disp.	

IMPACTO AMBIENTAL DEL PRESUPUESTO

COSTOS		CARGA AMBIENTAL		CUBICACIÓN	CRITERIOS	BIM	ET	ABACO		
Código	Descripción	Consumo eléctrico (kwh)	Energía Contenida (MJ)	Emissiones GEI (kgCO2e)	Energía Transporte (MJ)	Uso de Agua m3	Uso consuntivo agua (m3)	Huella ecológica (ha)		
Materiales										
MTHHH0026	Hormigon G-020-40-06 niv.conf. 90%/bombeado	383,92	1382,50	253,25	0,00	0,00	No disp.	No disp.		
Maquinas y equipos										
MQHHA0012	Pala punta huevo mango madera/1,0kg	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	No disp.	No disp.		
MQEPA0001	Arr/alisadora de pavimento 36"/9HP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	No disp.	No disp.		
MQFFA0036	Arr/bomba estacionaria de hormigón/2.848kg/35m3/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	No disp.	No disp.		
MQVVA0008	Arr/sonda vibradora P35/9500-12000 rpm/18kg	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	No disp.	No disp.		
Mano de obra										
MOEJE0002	Jefe cuadrilla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	No disp.	No disp.		
MOECO0001	Concretero	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	No disp.	No disp.		

INFORMES

COSTOS

CARGA AMBIENTAL

RESIDUOS

LEYES SOCIALES

GASTOS GENERALES

RECURSOS

DATOS

CONFIGURACIÓN INFORME

INFORME

Descripción

PDF

Excel

Generales

Costos

[Descargar](#)

Excel Costos

[Descargar](#)

Costos Social

[Descargar](#)

Excel Costos Social

[Descargar](#)

Recursos

Costos por recursos

[Descargar](#)

Excel Costos Social

[Descargar](#)

Costos Sociales por Recursos

[Descargar](#)

Excel Costos Social

[Descargar](#)

CargaAmbiental

CargaAmbiental

[Descargar](#)

Excel Costos Social

[Descargar](#)

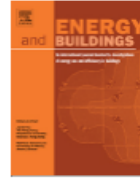
Análisis

Análisis de Precios

[Descargar](#)

Excel Análisis de Precios

[Descargar](#)



Contribution of energy efficiency standards to life-cycle carbon footprint reduction in public buildings in Chile

D. Kairies-Alvarado^a, C. Muñoz-Sanguinetti^{a,*}, A. Martínez-Rocamora^b

^a Department of Building Science, Faculty of Architecture, Construction and Design, Universidad del Bío-Bío, Av. Collao 1202, 4051381 Concepción, Chile

^b ArDiTec Research Group, Department of Architectural Constructions II, IUACC, Higher Technical School of Building Engineering, Universidad de Sevilla, Av. Reina Mercedes 4-a, 41012 Seville, Spain



ARTICLE INFO

Article history:

Received 3 October 2020
Revised 17 January 2021
Accepted 26 January 2021
Available online 1 February 2021

Keywords:

Energy demand
Climate crisis
Public policies
Life-cycle
Facility management
Carbon neutral buildings
Eco-design

ABSTRACT

Public policy in Chile proposes reaching carbon neutrality by 2050. Regarding the construction sector, the application of energy efficiency standards in public buildings has been encouraged. However, the contribution of these standards to life-cycle greenhouse gas (GHG) reduction still remains unknown. This study aims to determine the impact of implementing the Standardized Reference Terms of Energy Efficiency (TDRé for its Spanish acronym) on the reduction of the Carbon Footprint (hereafter CF) during the life cycle of public buildings. To that end, a theoretical calculation and analysis of the CF of four case studies is performed comprising the construction and use phases of their life cycle. The inclusion of the construction phase allows understanding the actual implications of implementing TDRé in buildings. The results show that TDRé can reduce the use phase CF of the case studies in 82%, in contrast with the increase of the construction phase CF in 14%. Such increase is mostly associated to construction materials of the thermal envelope and the type of fuel used for heating. This leads to conclude that limiting the energy demand of buildings from the design phase is not enough to reduce the building's entire life cycle CF, and therefore a life-cycle approach that considers the aforementioned elements must be applied in the analysis in order to produce eco-efficient buildings.

© 2021 Elsevier B.V. All rights reserved.

<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2021.110797>

D. Kairies-Alvarado, C. Muñoz-Sanguinetti and A. Martínez-Rocamora

Energy & Buildings 236 (2021) 110797

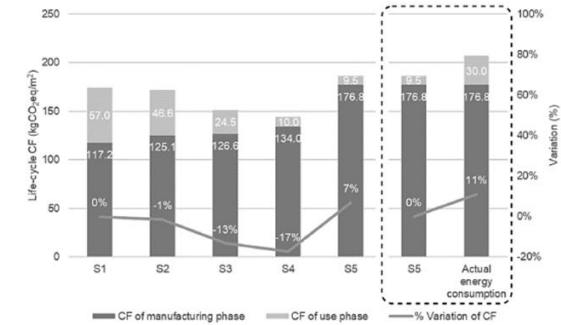


Fig. 7. Life-cycle CF of each scenario for the Anud case study with pellet as fuel for heating, and comparison of project's energy demand (S5) vs actual energy consumption.

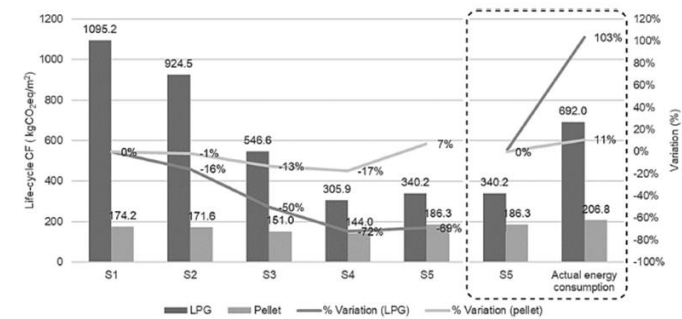


Fig. 8. Life-cycle CF and variation using an alternative fuel (LPG) for the building's heating system, and comparison of project's energy demand (S5) vs actual energy consumption.

Proposal of a model for the quantification of construction waste costs in the planning stage of construction projects

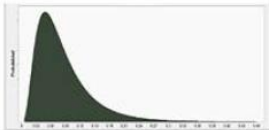

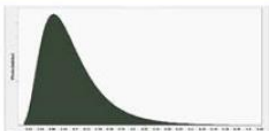


Propuesta de un modelo para la cuantificación de costos de residuos de la construcción en la etapa de planificación de proyectos de construcción

Gonzalo Garcés (*), Antonio Molina (**)

ABSTRACT

The construction industry and the production of inputs in this sector are the activities that show the highest rates of consumption of materials and raw materials worldwide. This research proposes a methodology that incorporates the estimation and cost associated with the waste generated in construction, incorporating the “Loss Factor” to the Unit Cost Analysis (UCA) that is associated with the cost of loss of a particular material. In addition, it is proposed to incorporate the typification of the “Ábaco-Chile” of the waste generated by each material defined in the UCA. On the other hand, a survey is carried out among 71 construction professionals, for them to estimate, according to their experience and criteria, the loss factor (%) associated with the cost of the most incident materials in the generation of waste in the construction. Based on the results of the survey, the probabilistic distribution that best fits the materials is determined, through the Crystal Ball software, determining the most probable loss factor (%), which would be the most recommended in case of not knowing how to estimate the loss factor. Proper waste typification and reliable estimation of the cost of construction waste before the commencement of construction activities will help decision-makers to better understand the cost implication of waste generation and improve their decision-making in developing the appropriate strategy that can mitigate construction waste generation.

Keywords: waste; construction; estimation; costs; planning.

No	Material	probabilístico	Gráfico de distribución de probabilidad	IC 1 5%	IC 95%	Estándar Desarrollo. 2	Promedio	Factor de pérdida más probable (%)
4	Adhesivos para baldosas cerámicas en polvo	Normal logarítmica		2%	20%	6%	9%	5%
5	Mortero (mampostería)	Gama		3%	19%	5%	9%	6%
6	papel montado en la pared	Normal logarítmica		3%	20%	5%	9%	6%
7	Pintar	Gama		3%	19%	5%	9%	5%
8	Cemento	Máximo extremo		3%	18%	5%	9%	7%

Ref: Gonzalo Garcés, Antonio Molina (2023). Proposal of a model for the quantification of construction waste costs in the planning stage of construction projects. *Informes de la Construcción*, 75(571): e515. <https://doi.org/10.3989/ic.6425>

Research Article

Eco-efficient analysis of thermal regulations applied to thermal envelopes of a dwelling in Chile

Rocha Rubilar, A. ^{1*}, Muñoz Sanguinetti, C. ², Saelzer, G. ³, Cereceda Balic, G. ⁴

- ¹ Department of Construction Sciences, Faculty of Architecture, Construction and Design, Universidad del Bío-Bío, Concepción (Chile); arocha@ubiobio.cl
 - ² Department of Construction Sciences, Faculty of Architecture, Construction and Design, Universidad del Bío-Bío, Concepción (Chile); clmunoz@ubiobio.cl
 - ³ Department architecture design and theory, Faculty of Architecture, Construction and Design, Universidad del Bío-Bío, Concepción (Chile); gsaelzer@ubiobio.cl
 - ⁴ Department of Art and Design Technologies, Faculty of Architecture, Construction and Design, Universidad del Bío-Bío, Concepción (Chile); cereceda@ubiobio.cl
- *Correspondence: arocha@ubiobio.cl

Received: 23.05.2022; Accepted: 19.01.23; Published: 30.04.23

Citation: Rocha, A., Muñoz, C., Saelzer, G. and Cereceda, G. (2023). Eco-efficient analysis of thermal regulations applied to thermal envelopes of a dwelling in Chile. *Revista de la Construcción. Journal of Construction*, 22(1), 147-162. <https://doi.org/10.7764/RDLC.22.1.147>.

Abstract: The aim of this study is to comparatively evaluate the eco-efficient performance of the only two mandatory thermal regulations applied in Chile: The General Urban Planning and Construction Ordinance (OGUC), and the Atmospheric Decontamination Plans (PDA). Considering the PDA of the communes of Temuco and Padre las Casas, and the system limits of UNE-EN 15978:2012 for the "product" and "use" stages, this study covered the indicators of energy, carbon footprint, economic cost and emissions of fine particulate matter (PM_{2.5}), on thermal envelopes of a house. Applying the PDA over the OGUC, the results indicate that: First, the contained energy increases by 12.4%, the carbon footprint by 8.1% and the economic cost by 7.8% in the stage of product; and second, it reduces the demand for heating, fuel consumption, carbon footprint, and PM_{2.5} emissions, by 19.4%, in the use stage. Finally, the study concludes that, for Chilean homes to improve their eco-efficient performance, an evaluation with a life cycle cost analysis (LCCA) approach, which allows analyzing their evolution over time, must be included in the mandatory thermal regulations that regulate them.

Keywords: Sustainable construction, environmental indicator, energy efficiency, atmospheric contamination, environmental decontamination plan.

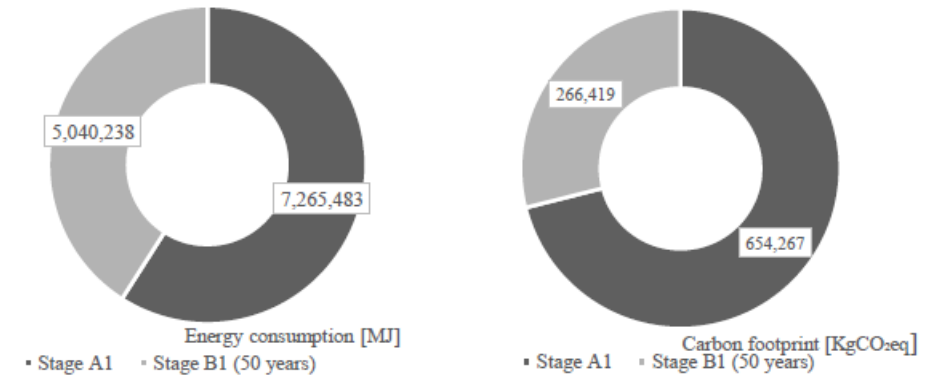


Figure 5. Energy consumed and carbon footprint during the life cycle of the home.

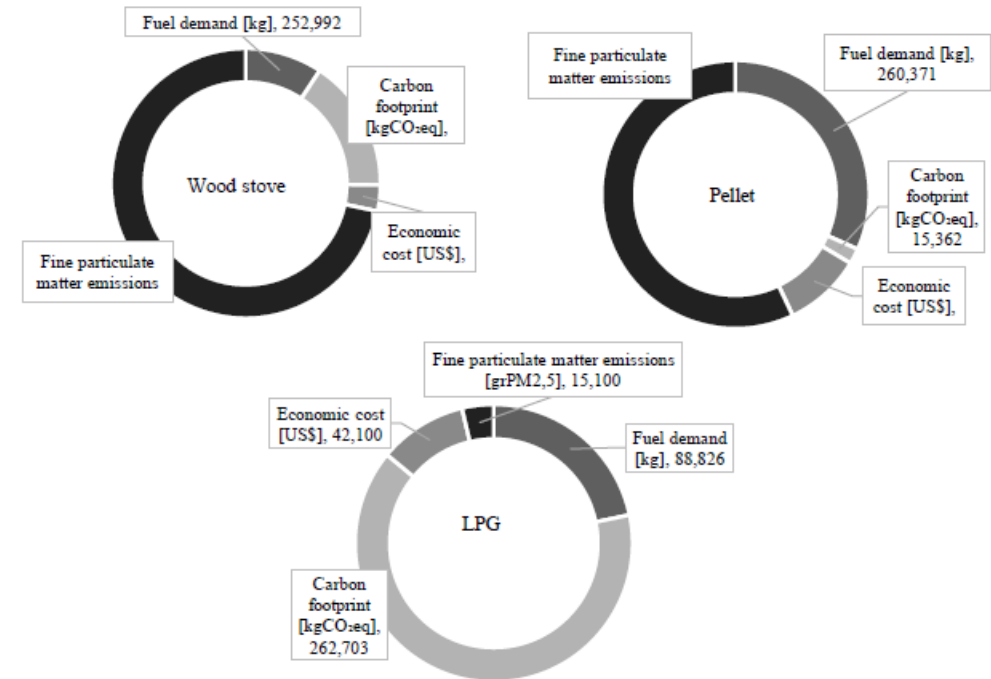


Figure 6. Evaluation of the eco-efficiency indicators for firewood, pellet and LPG fuels for USE stage - B1, under the PDA requirements.



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Building and Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/buildenv

Environmental and economic criteria in early phases of building design through Building Information Modeling: A workflow exploration in developing countries

Ileana Berges-Alvarez^a, Claudia Muñoz Sanguinetti^a, Sebastian Giraldi^b, Laura Marín-Restrepo^{a,c,*}

^a Department of Building Science, Faculty of Architecture, Construction and Design, Universidad del Bío-Bío, Av. Collao 1202, 4051381, Concepción, Chile

^b Department of Architectural Design and Theory, Faculty of Architecture, Construction and Design, Universidad del Bío-Bío, Av. Collao 1202, 4051381, Concepción, Chile

^c Architecture et Climat, Louvain Research Institute for Landscape, Architecture, Built environment, Université catholique de Louvain, Place du Levant 1/L5.05.04, 1348, Louvain-la-Neuve, Belgium

ARTICLE INFO

Keywords:

Abaco-Chile
Sustainability of buildings
Life cycle
Integrated design
Eco-efficiency tools
Workflow

ABSTRACT

Professionals involved in the early design stages, usually have difficulties understanding the use of Life Cycle Assessment tools. This entails major drawbacks, as it is precisely in these phases when decisions that generate the greatest impacts on the project life cycle are made. As a result, this research aims to propose and test a workflow that integrates environmental and economic sustainability criteria in the early phases of building design using Building Information Modeling and a Chilean database. First, the workflow was conceptualized and implemented. Then, the implementation was validated by a group of professionals from the construction sector, through a practical case. A survey was applied to them to measure the integration in terms of time, applicability, scalability, and ease of understanding. The main findings suggest that the proof of concept is valid and that it could continue to be developed and thus contribute to bringing sustainability criteria into early design stages.

<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109718>

I. Berges-Alvarez et al.

Building and Environment 226 (2022) 109718

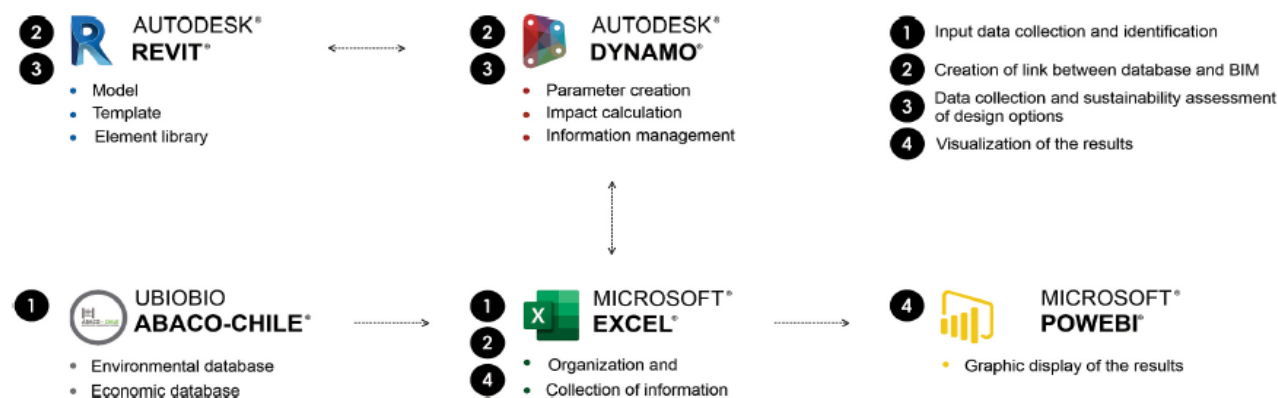


Fig. 2. Structure of the proposed implementation for the integration between sustainable criteria and BIM.

Urbanización de viviendas y gestión ecoeficiente de residuos de construcción en Chile: aplicación del modelo español

Urbanisation of housing and eco-efficient management of construction waste in Chile: application of the Spanish model

Claudia Marcela Muñoz Sanguinetti
Cristina Rivero Camacho
Madelyn Marrero Meléndez
Gabriel Cereceda Balic

¹Claudia Marcela Muñoz Sanguinetti
¹Universidad del Bio-Bio
Concepción - Chile

²Cristina Rivero Camacho
²Universidad de Sevilla
Sevilla - España

³Madelyn Marrero Meléndez
³Universidad de Sevilla
Sevilla - España

⁴Gabriel Cereceda Balic
⁴Universidad del Bio-Bio
Concepción - Chile

Recebido em 20/11/18
Aceito em 29/01/19

Resumen

Este trabajo puso en relieve una experiencia pionera en Chile en lo que se refiere a la gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD). El caso estudiado corresponde a la construcción de 17 viviendas unifamiliares ubicadas en un condominio habitacional en la ciudad de Temuco, Región de la Araucanía. Para su implementación se aplicó una metodología basada en un modelo de gestión de residuos desarrollado en España para estimar los RCD. Con la adopción de esta metodología de separación en obra de los residuos, los costos materiales se redujeron a la mitad; también se redujo el costo medioambiental de las obras en construcción. Con ello se ha comprobado que es viable la adaptación de la metodología española a un proyecto de urbanización chileno. Además, la aplicación de esta metodología genera un triple beneficio que repercute en lo ambiental, lo social y lo económico. Al mismo tiempo, se ha comprobado que la reutilización, reciclaje, tratamiento o eliminación de los residuos genera nuevos desafíos en el plano legislativo y de gestión de gobierno, elementos a considerar si Chile aspira a alcanzar estándares de países como Brasil o los de la Comunidad Europea en lo que respecta a la gestión de RCD.

Palabras-clave: Residuos de construcción y demolición. Costos de residuos. Cuantificación de residuos. Ecoeficiencia. Urbanización.

Figura 7 - Urbanización del caso de estudio



Fuente: Universidad del Bio-Bio (2018).

Cuadro 4 - Clasificación y cuantificación de los RCD generados

Código LER	Concepto	Volumen (m ³)	Peso (t)
17	RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)		
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos		
17 01 01	Hormigón	26,726	64,142
17 01 02	Ladrillos	4,221	5,698
17 02	Madera, vidrio y plástico		
17 02 03	Plástico	0,098	0,138
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados		
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01 (sin alquitrán de hulla)	10,155	11,170
17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)		
17 04 01	Cobre	0,001	0,009
17 04 02	Aluminio	0,009	0,023
17 04 05	Acero	0,0001	0,0005
17 05	Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje		
17 05 04	Tierras y piedras que no contienen sustancias peligrosas	1.442,114	2.451,593
15	RESIDUOS DE ENVASES; ABSORBENTES, TRAJOS DE LIMPIEZA; MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA		
15 01	Maderas, papeles, cartones, plásticos, sintéticos y vidrios		
15 01 01	Envases de papel y cartón	0,076	0,083
15 01 02	Envases de plástico	0,033	0,046
15 01 03	Envases de madera	0,144	0,576
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas.	0,009	0,009
TOTAL		1.483,576	2.533,480

SEMINARIO ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN

UNA OPORTUNIDAD DE
COLABORACIÓN Y DESARROLLO

DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA

GRACIAS

Dra. Claudia Muñoz Sanguinetti

clmunoz@ubiobio.cl



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO



ÁBACO - CHILE
ACCESO BASES AMBIENTALES Y COSTOS