

Proyecto INFOR –CORFO

Fortalecimiento de las capacidades tecnológicas del Instituto Forestal (INFOR) para el desarrollo de la industria secundaria de la madera, a través de bienes públicos orientados al sector de la construcción

Caracterización y Estimación de la Demanda de Productos de Ingeniería en Madera en Chile

- ▶ Elementos de madera laminada encolada MLE
- ▶ Cerchas industrializadas de madera

3 de Agosto 2022

Daniel Soto A., Ing. Forestal
Coordinador Área de Información y
Economía Forestal – INFOR
dsoto@infor.cl

Carlos Kahler G. , Ing. Forestal
Encargado de Línea de Estudios
Económicos Sectoriales – INFOR
ckahler@infor.cl

Estudio de la Demanda de MLE

- ❑ Contexto: Proyecto Fortalecimiento de Capacidades INFOR-CORFO.
- ❑ Objetivo: Estudiar la demanda de productos de ingeniería en madera. Entre ellos la MLE: factores clave para optar por el producto; nivel de satisfacción; factores limitantes para su expansión.
- ❑ Metodología: Entrevistas estructuradas a inmobiliarias, constructoras, oficinas de arquitectos, con experiencia en el uso de MLE en sus proyectos, o que conozcan el producto y sus características.

Costo proceso

Estética y diseño

Trabajabilidad

Fuego

Dimensiones

Tiempo de construcción

Durabilidad

- ❑ Factores de decisión que tomaron en cuenta para emplear MLE en sus proyectos.

Prop. estructurales

Fact. Ambientales

Costo producto



Estudio de la Demanda de MLE

Nota de 1 a 7

Diseños

6,0

Calidad del producto

6,0

Servicio

5,9

Tiempo de entrega

5,6

Estandarización

5,3

Volumen

5,3

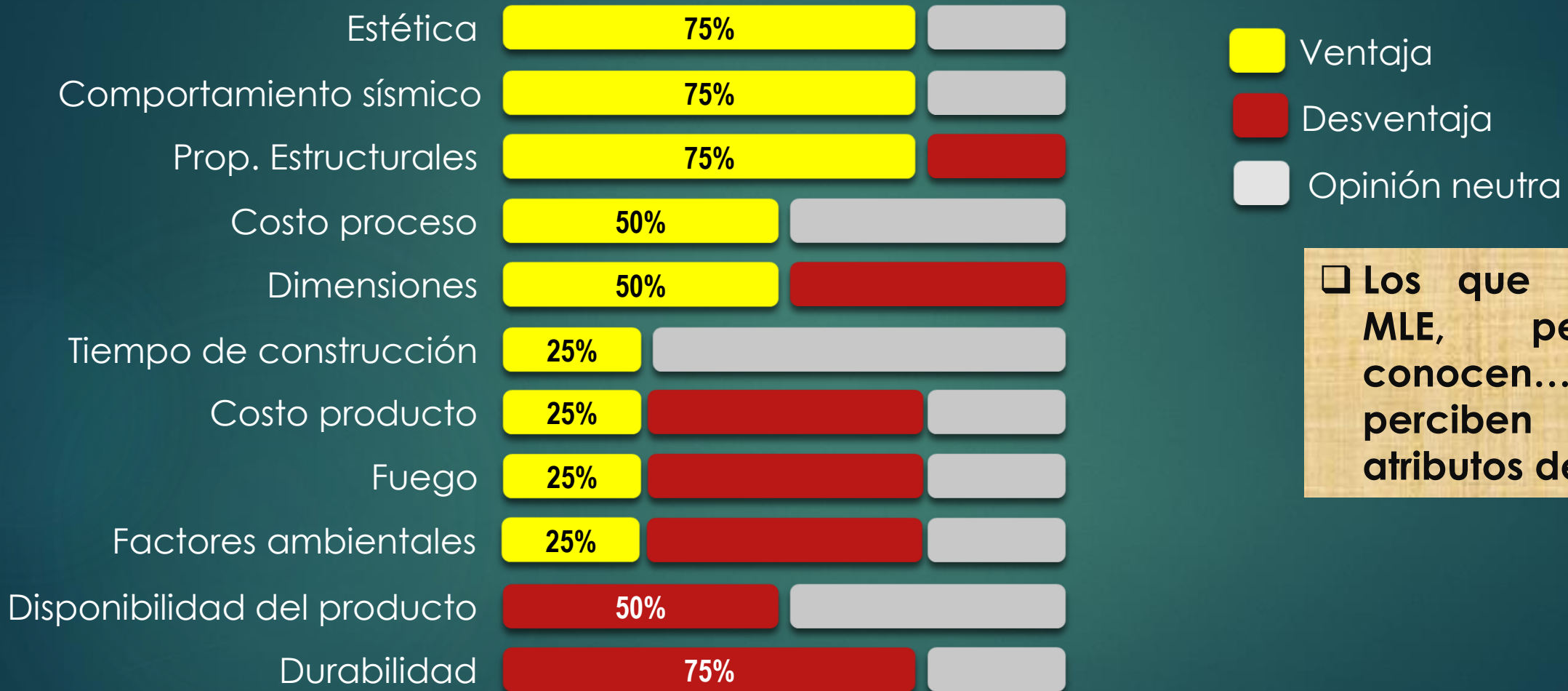
Nº de oferentes en el mercado

3,4

Otros (Nota 4,5):
Maderas Nativas
Logística del transporte

Las empresas que utilizan demandan MLE en sus proyectos...¿Qué aspectos de la oferta nacional valoran más?

Estudio de la Demanda de MLE



Los que no usan MLE, pero la conocen....¿Cómo perciben ciertos atributos de la MLE?

Consumo de MLE

Edificación No habitacional

Objetivo:

- Estimar el volumen de MLE que podría llegar a consumirse, considerando la tasa de edificación no habitacional actual.

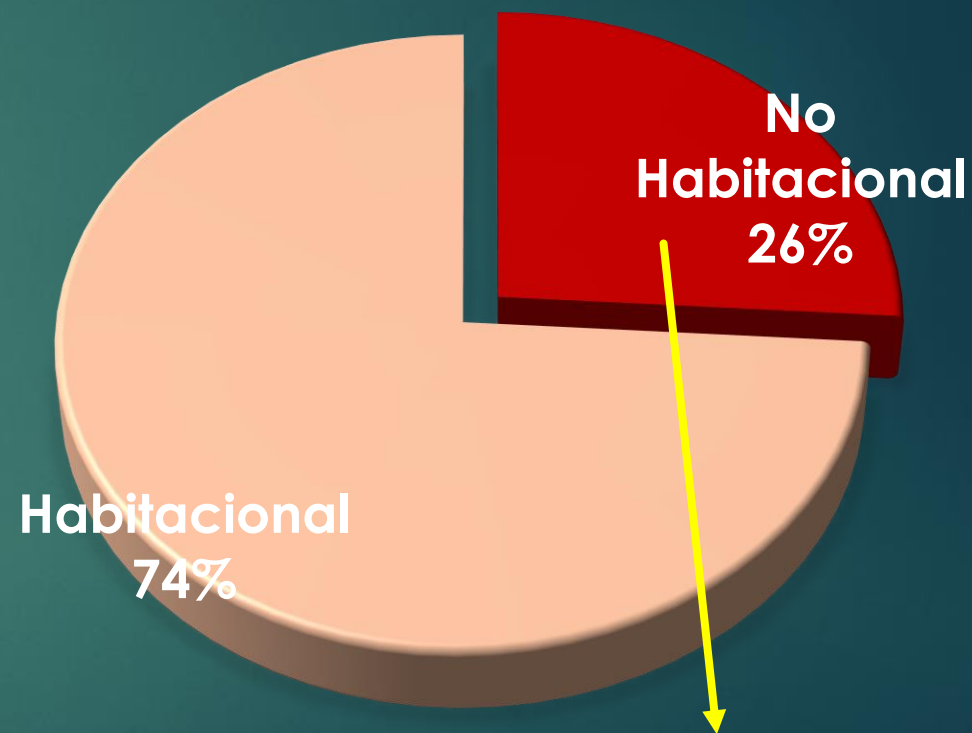
Metodología

- Obtener una superficie edificada potencial que pueda incorporar MLE.
- Calcular factores de uso de MLE en diferentes proyectos (m³/m²)
- Estimar el volumen de consumo de MLE, aplicando el factor de uso a la superficie edificada potencial.

Registros INE del Formulario Único de Edificación, basado en los Permisos de Edificación que emiten las DOM.

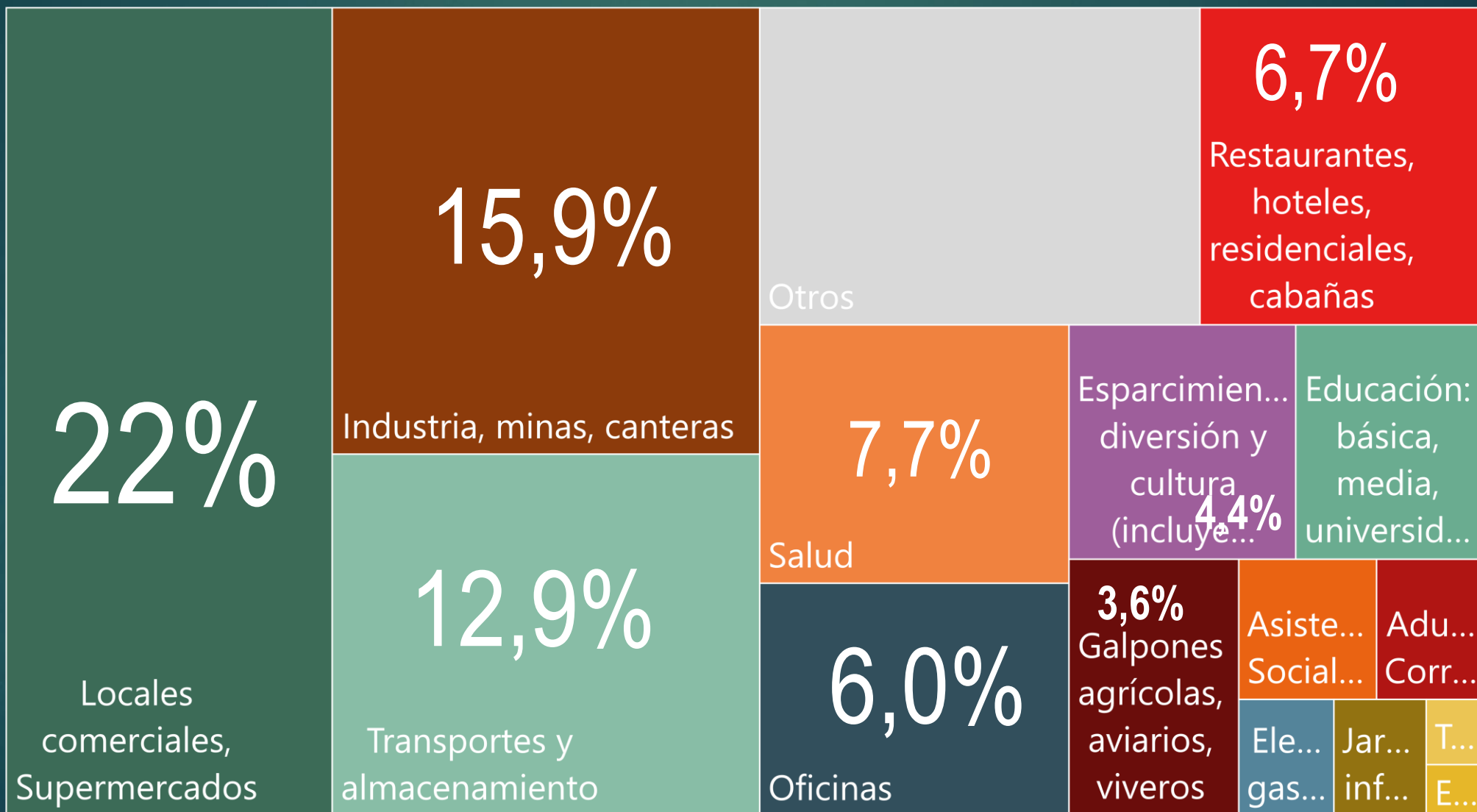
Licitaciones en www.mercadopublico.cl

Superficie Total Autorizada, año 2019



4.596.944 m²

□ Distribución de la superficie No Habitacional por destino, 2019



□ Cálculo de Factores de Uso de MLE (m³/m²)

- ❖ Licitaciones Públicas en www.mercadopublico.cl
- ❖ Revisión de la EETT (Especificaciones técnicas) y APU (Análisis de precios unitarios)
- ❖ Validación de los m² construidos en el PE
- ❖ Licitaciones públicas revisadas: **80** (2010-2021).
 - ✓ Jardines infantiles y salas cuna
 - ✓ Centros deportivos y piscinas
 - ✓ Escuelas básica y media
 - ✓ Educación universidad
 - ✓ Hospitales, Cefam, Consultorios
 - ✓ Cuarteles de Bomberos, Oficinas de Registro Civil, Comisarías, Edificios Consistoriales, Otros.
 - ✓ Selección final: Se encontró uso de MLE en 19 licitaciones con MLE.

Piscina Semi Olímpica Comuna de Huechuraba

Licitación N° 2793-113-LR16

Año adjudicación: 2016

Superficie: 2.120 m²

MLE: 167 m³

FACTOR: 0,079 m³/m².

Tipología: Esparcimiento y Diversión



Centro Deportivo Integral Caldera Comuna de Caldera

Licitación N° 858-112-LR15

Año adjudicación: 2015

Superficie: 2.290 m²

MLE: 300 m³

FACTOR: 0,13 m³/m².

Tipología: Esparcimiento y Diversión

Escuela Limachito Comuna de Limache

Licitación N° 4290-45-LR19

Año adjudicación: 2019

Superficie: 2.858 m²

MLE: 54 m³

FACTOR: 0,019 m³/m².

Tipología: Educación básica, media



Edificio Consistorial Comuna Llanquihue

Licitación N° 889473-5-LR20

Año adjudicación: 2020

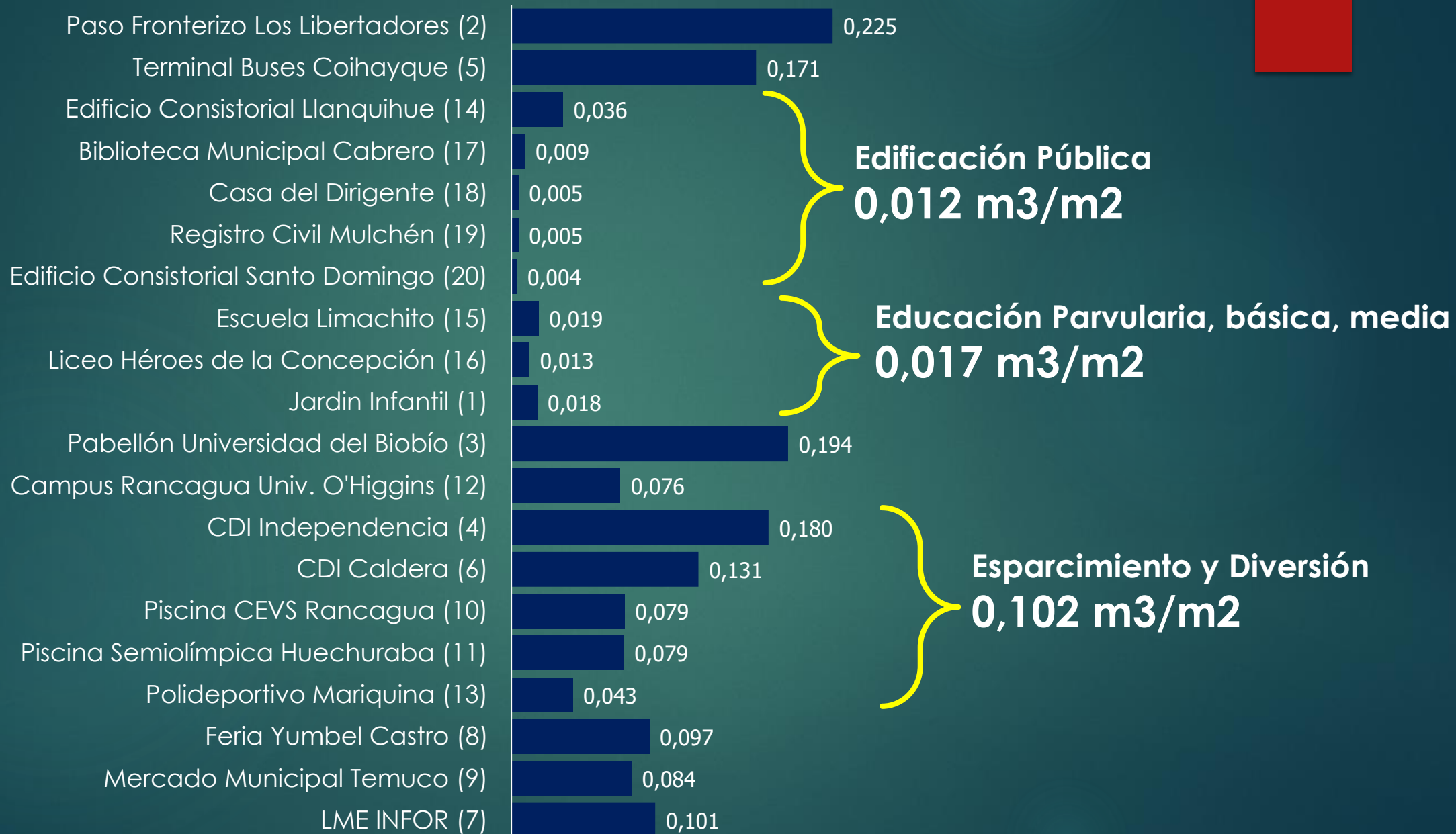
Superficie: 800 m²

MLE: 61 m³

FACTOR: 0,076 m³/m².

Tipología: Edificios Públicos

❑ Factores de MLE en distintos proyectos



Superficie Edificación No Habitacional TOTAL



Superficie Edificación No Habitacional con potencialidad de incorporar MLE

SUPUESTOS

Superficie No Habitacional
4.596.944 m²



Obras > 200 m²



Se excluyen Obras asociadas a Edificación Habitacional



PE no ejecutados



2.595.000 m²



190.000 a 220.000



Aplicación de Factores por clases de destino

CONSUMO DE MLE (m³)



☐ Comentarios Finales

- ✓ El consumo potencial de MLE en la edificación no habitacional (a la misma tasa de construcción actual) está entre 190.000 y 220.000 m³ anuales. Esto implica entre 339.000 a 393.000 m³ de madera aserrada estructural.
- ✓ En segmento habitacional la MLE tiene amplias perspectivas de uso en proyectos de alto metraje. Sup. total construida de casas entre 140 a 600 m² creció 33% entre 2002 y 2019. En el caso de la materialidad madera, el crecimiento en este segmento fue de 148%. (INE)
- ✓ La mayoría de los entrevistados coincide en que la demanda de MLE crecerá en los próximos años. Aspectos que conducirán la demanda:
 - ✓ Interés y preocupación por la componente ambiental en la construcción
 - Creciente interés en las escuelas de arquitectura por el uso de MLE
 - La MLE permite alcanzar grandes luces. Se amplía la cartera de proyectos.
 - Hay desarrollo tecnológico
- ✓ Lo que debe mejorar, de acuerdo con los demandantes de MLE:
 - Aumentar el número de oferentes de MLE en el mercado.
 - Bajar el costo del producto y de elementos de anclaje y unión

Estudio de la Demanda de Cerchas Industrializadas de Madera

Caracterización de la demanda, por medio de entrevistas semiestructuradas a Empresas Constructoras y Oficinas de Arquitectos

- Los costos del material como del producto terminado e instalado se identifica como una ventaja respecto al perfil de acero galvanizado
- La trabajabilidad de la madera, se considera una ventaja, entre otros aspectos no se requiere de soldaduras
- Sin embargo cada día hay mas trabajadores con conocimientos para trabajar el acero y van disminuyendo los que dominan la carpintería

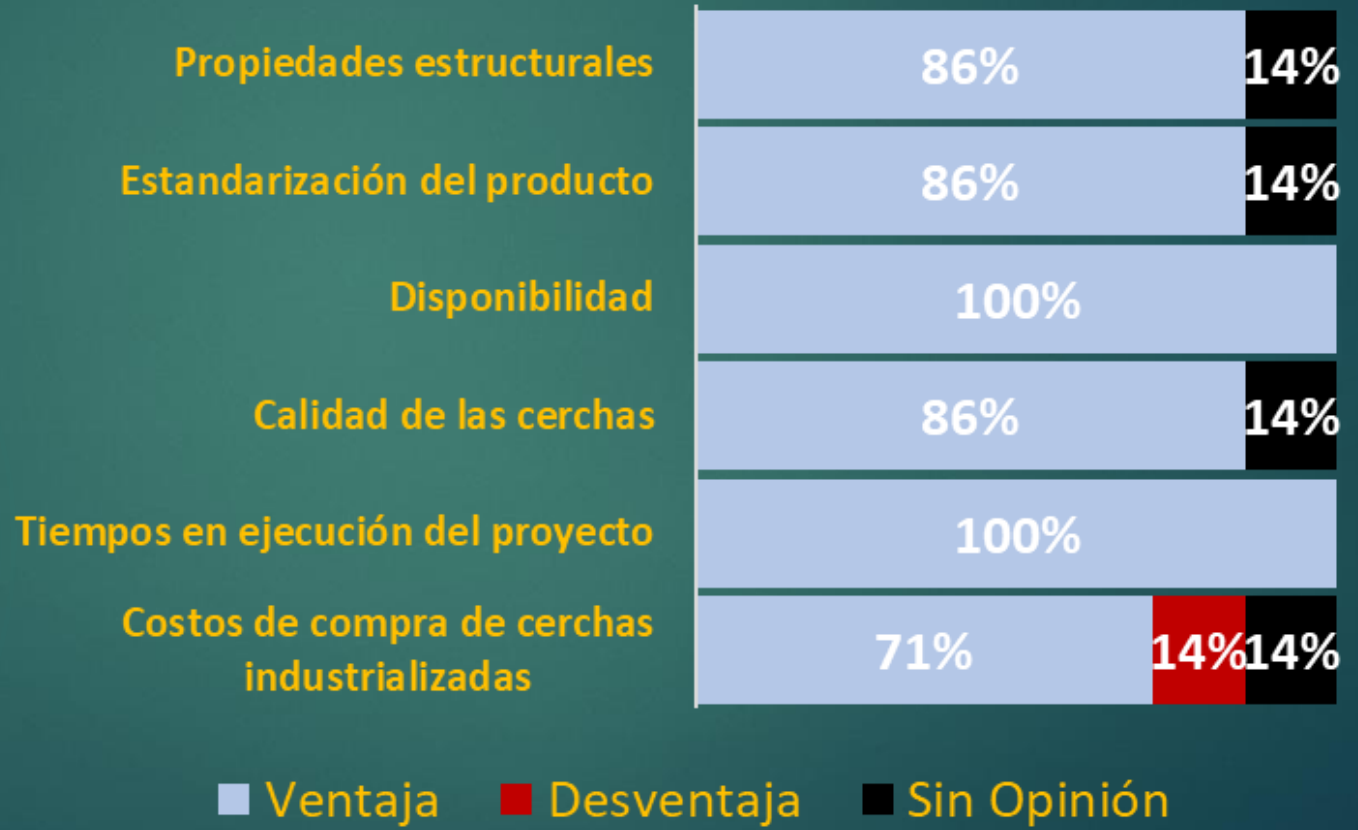
❑ Ventajas y desventajas de cerchas de madera vs otras materialidades de acuerdo a entrevistados



Otros comentarios

- Alto nivel de satisfacción con el uso de cerchas industrializadas) el 100% de los entrevistados indica que la experiencia ha sido muy buena o buena
- Alto nivel de fidelización, el 43% las utiliza hace 25 años, y el 29% hace 15 años
- Evita uso de espacios en la obra para acopiar madera o construir cerchas
- Ahorro de tiempo en la instalación de cerchas fluctúa en 30% a 80%
- Mayor seguridad laboral con producto industrializado

Calificación de atributos de cerchas industrializadas de madera y cerchas de madera fabricadas en obra (empresas con experiencia en uso de cerchas industrializadas)



➤ Entre los entrevistados que utilizan cerchas de madera el 45% utiliza solo cerchas industrializadas, el 36% usa solo cerchas construidas en obra, y el 19% utiliza ambas.

➤ El uso de cerchas industrializadas se reconoce conveniente cuando para proyectos con un número mínimo de viviendas a construir (30 o 50), en el caso de viviendas individuales puede convenir la construcción en obra de la cercha dado que es un diseño específico.

➤ Las cerchas industrializadas se pueden adquirir en forma prefabricada, en kit de piezas para armar con las correspondientes uniones y herrajes, o bien como unidades ya armadas. El 57% de los entrevistados adquiere el producto armado

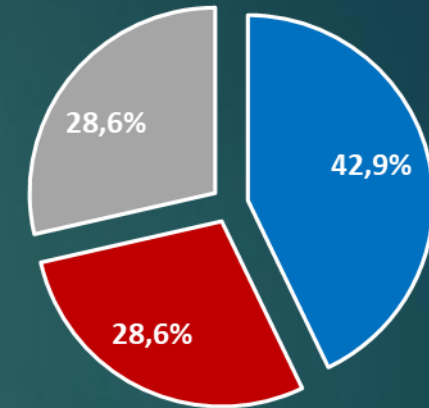
**❑ Cómo evalúa la oferta actual de cerchas industrializadas de madera ?
De 1 a7**

Calidad de la oferta	5,6
Estandarización	5,6
Servicios	5,2
Cant. de oferentes	5,2
Volumen de oferta	5

- ❑ Factores de decisión para utilizar el producto
 - Predominan factores económicos costos del producto instalado
 - Reducción de plazos de ejecución del proyecto
 - Calidad
 - Estandarización
 - Confiabilidad en el producto
 - Facilidades logísticas- transporte
 - Externalizar funciones y disminuir personal en obra

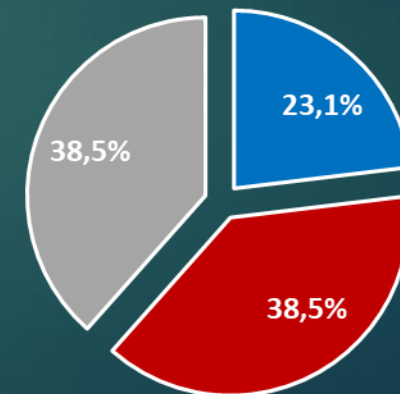
❑ Cómo proyecta la demanda de cerchas industrializadas de madera en los próximos 5 años? Motivos?

Proyección a nivel de empresa



■ Se mantendrá ■ Disminuirá ■ Aumentará

Proyección a nivel de país



■ Se mantendrá ■ Disminuirá ■ Aumentará

Visiones crecimiento de la demanda

- Fomento de la madera por motivos ambientales
- En la medida que sigan avanzando tecnologías e industrialización demanda incrementará

Visiones contracción de la demanda

- Cerchas están orientadas a viviendas de dos aguas, hoy están demandan viviendas tipo mediterráneo, o en casetones. El diseño de cerchas se debe adaptar
- Alta penetración de perfiles de acero

Estimación de la Demanda de Cerchas de Madera desde Fuentes Secundarias

Superficie autorizada de viviendas de uno a tres pisos, con muros de madera, hormigón y ladrillo, y proporción de la superficie con presencia de cerchas de madera en la techumbre

Tamaño unitario de la vivienda (m ²)	N° de Pisos de la vivienda	Material predominante en el muro			Material predominante en el muro		
		MADERA	HORMIGON	LADRILLO	MADERA	HORMIGON	LADRILLO
		Superficie total autorizada			Porcentaje de la superficie con cerchas de madera		
		(m ²)	(m ²)	(m ²)	(%)	(%)	(%)
Menor a 60		199.544	12.711	109.176	100	30	25
	2	181.070	50.830	40.691	80	30	25
	3	743	37.986	56	80	30	25
Mayor a 60	1	760.122	18.707	395.829	(**)	20	15
	2	506.314	442.135	292.127	(**)	20	15
	3	24.860	41.678	12.613	(**)	20	15
TOTAL		1.672.653	604.047	850.492			

(**): Proporciones se detallan en Cuadro N°10 (Fuente: INFOR en base a información de INE, 2021)

Superficie autorizada de viviendas, uno a tres pisos, muros de madera, tamaño mayor a 60 m² y porcentaje de la superficie con presencia de cerchas de madera en la techumbre

Tamaño unitario de la vivienda (m ²)	Nº de Pisos de la vivienda	Subtramos de tamaño unitario (m ²)	Superficie autorizada (m ²)	Porcentaje de la superficie con cerchas de madera (%)
Mayor a 60	1	60-80	283.513	100
		80-100	177.166	95
		100-140	187.342	90
		140-300	94.694	85
		Mayor de 300	17.407	80
	2	60-80	135.715	90
		80-100	114.990	85
		100-140	106.730	80
		140-300	104.651	75
		Mayor de 300	44.228	70
	3	60-80	19.226	90
		80-100	279	85
		100-140	592	80
		140-300	3.207	75
		Mayor e 300	1.556	70
Total			1.291.296	

(Fuente: INFOR en base a información de INE, 2021)

□ Obtención del factor de conversión

Para estimar el factor que permita estimar el volumen demandado de cerchas (en m^3 de madera aserrada) a partir de la superficie construida en m^2 se consideraron 2 fuentes:

- ▶ Factores entregados por la industria en base a sus estimaciones
- ▶ Cálculo por cubicación de cerchas de madera, utilizando planos de estructuras de techumbres de proyectos seleccionados de licitaciones de viviendas
- ▶ Resultado: Rango entre **0,014 m^3 a 0,02143 m^3 por m^2 construido**
- ▶ Estimación del volumen total de madera aserrada en cerchas, para la edificación habitacional de obra nueva del año 2019:
Rango entre: **34 mil m^3 a 52 mil m^3**

☐ Comentarios finales

- ▶ Estimaciones realizadas, señalan que la demanda por cerchas de madera en viviendas de baja altura (1 a 3 pisos) estaría en un rango de 34.083 a 52.876 m³ de madera aserrada en cerchas, lo que deja en evidencia que mientras los niveles de construcción de viviendas de baja altura no aumenten, el espacio de crecimiento para la industria de cerchas industrializadas de madera debería darse por un desplazamiento de las cerchas de madera fabricadas en obra, o por competencia con otros materiales, por ejemplo, con el acero galvanizado.
- ▶ El mercado de cerchas industrializadas de madera captura actualmente entre el 25% y el 38% del consumo de cerchas de madera utilizadas en viviendas de 1 a 3 pisos en Chile.
- ▶ Un mayor número de oferentes, con una disminución de la concentración geográfica podría contribuir a incrementar las propuestas de proyectos que utilicen cerchas industrializadas de madera.
- ▶ Es un producto que presenta un alto nivel de satisfacción y fidelización por parte de los usuarios



Gracias!!

Proyecto INFOR –CORFO

Fortalecimiento de las capacidades tecnológicas del Instituto Forestal (INFOR) para el desarrollo de la industria secundaria de la madera, a través de bienes públicos orientados al sector de la construcción