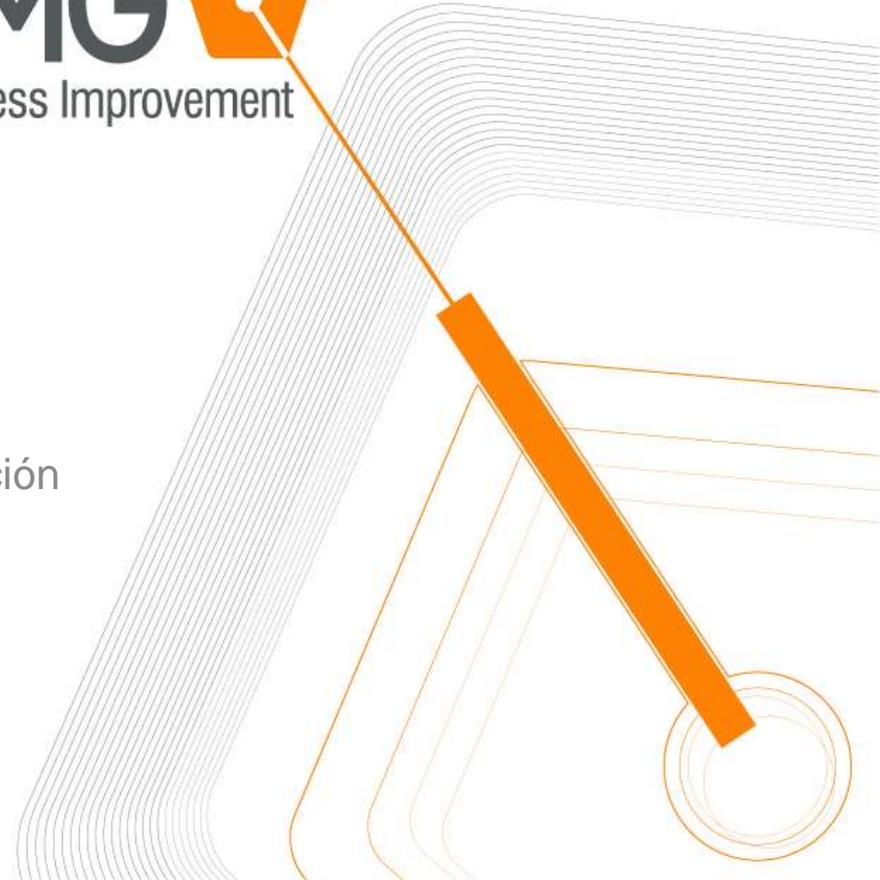


## Presentación

"Construcción Plan de Acción Consejo Construcción  
Industrializada - Etapa I"





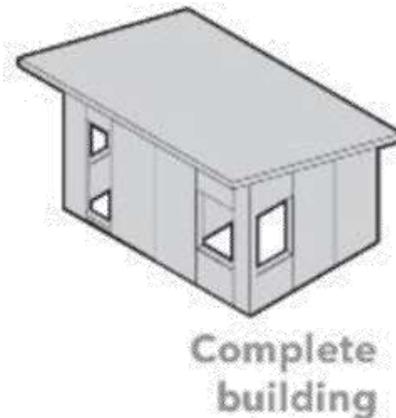
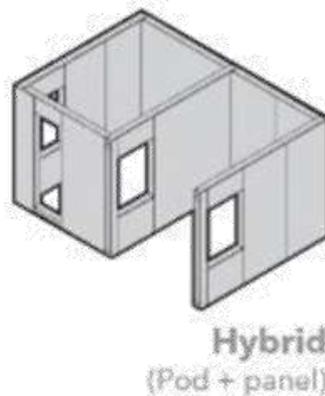
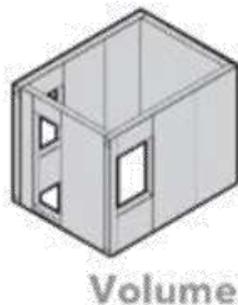
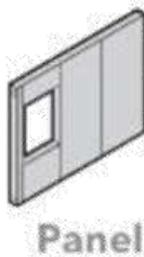
- Existen iniciativas promovidas por el sector público que apuntan a aumentar la productividad e incorporar criterios de sustentabilidad en la industria de la construcción, con la finalidad de:
  - Mejorar la calidad de vida de los habitantes
  - Por medio de la mejora en productividad, reducir / controlar costos construcción
  - Reducir los costos operacionales (que muchas veces subsidia el estado)
  - Fortalecer industria (industria competitiva para sobrevivir / posicionarse en la región)



Como respuesta, desarrollo de la **construcción industrializada**



La construcción industrializada se refiere a **cualquier parte del edificio que este hecha fuera del sitio de construcción mismo del edificio**. Como construcción industrializada se entiende tanto la prefabricación como la construcción fuera del sitio.



Fuente: Sistemas de construcción industrializada, <http://www.prefabnz.com/About>

### Visión

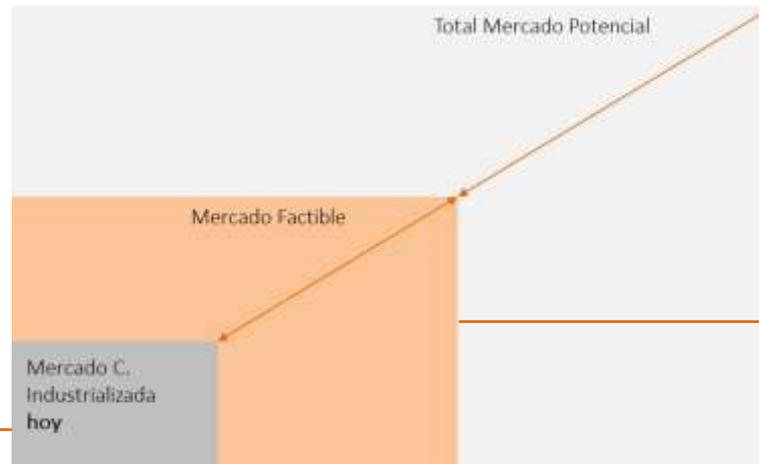
“Promover el desarrollo de soluciones industrializadas, prefabricadas y modulares que mejoren la calidad, productividad, y sustentabilidad en la edificación, incorporando mejores prácticas, tecnología e innovación en toda su cadena de valor”.

### Objetivos

- Articular actores para generación de oportunidades de negocios y potenciar demanda
- Fortalecer la oferta y propuesta de valor (productividad, calidad y sustentabilidad)
- Difundir mejores prácticas y casos de éxito
- Generar y disponibilizar información: estudios, guías y manuales.



Se identifica un mercado factible, definido como aquel en donde no existen impedimentos para que la construcción industrializada participe de él.

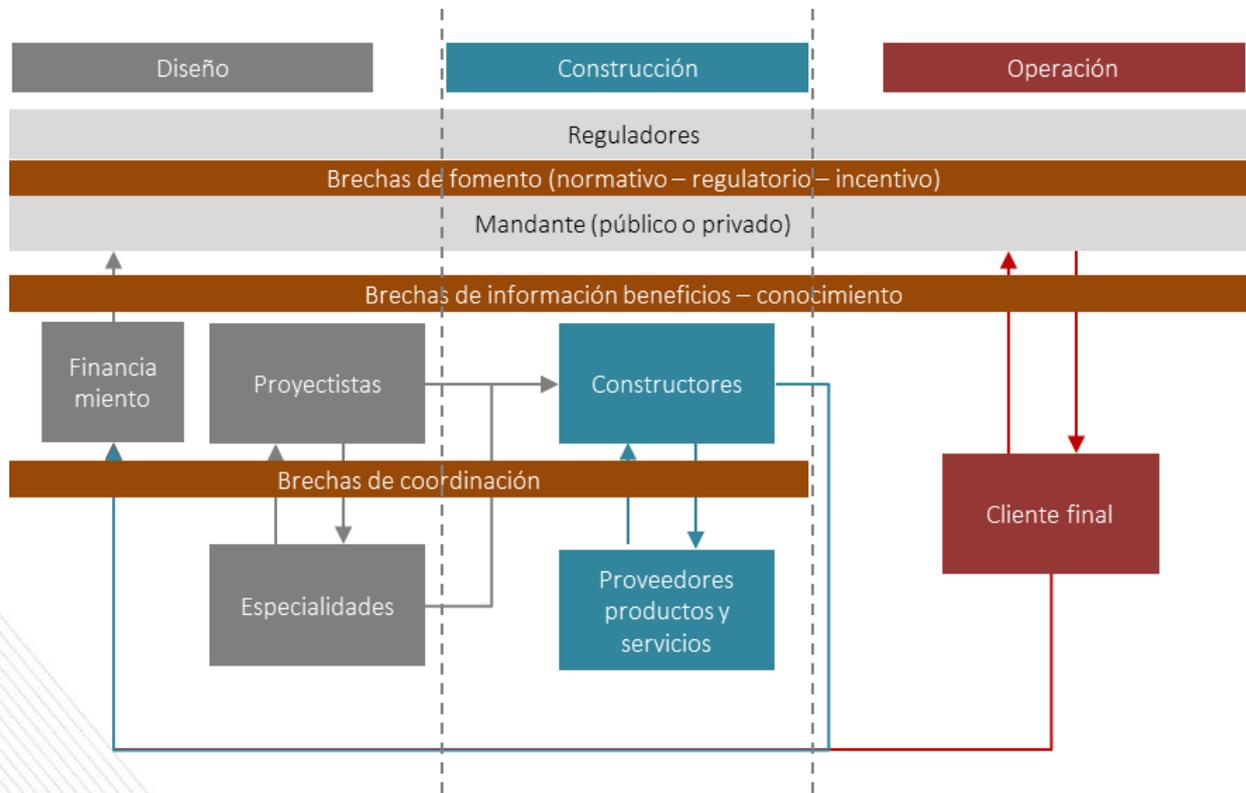


Existencia de ventajas competitivas frente a construcción tradicional.

EJ:

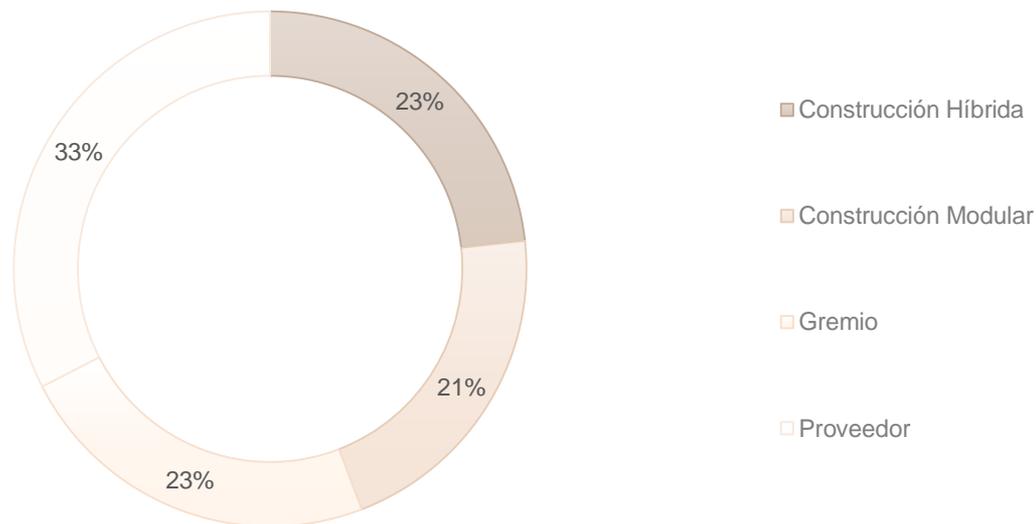
- Campamentos mineros
- Instalación faenas
- Partidas críticas obra

- Viviendas en extensión
- Viviendas en altura (componentes – híbrido)
- Viviendas de financiamiento público
- Edificación pública no residencial





CCI está compuesto por cerca de 40 actores, de composición equilibrada, en donde casi el 80% representa a diferentes grupos de interés asociados a la oferta de productos y servicios.







El objetivo central del taller fue buscar, en conjunto, soluciones potenciales a 6 brechas identificadas.

Brechas\*:

1. Falta de integración de la prefabricación desde etapas tempranas de los proyectos, vinculando la cadena de valor completa, desde el diseño y planificación, hasta el montaje.
2. Falta de estudios e información respecto a los beneficios de la prefabricación y construcción modular, orientado a mandantes y tomadores de decisión.
3. Falta de difusión y promoción de los beneficios, casos de éxito nacionales y aprendizajes en torno a construcción modular y prefabricación.
4. Falta de articulación entre actores públicos y privados.
5. Falta de estandarización y de coordinación modular entre componentes.
6. Falta identificar y generar nuevas oportunidades de mercado.

\*identificadas en proceso anterior a esta consultoría

Grupo 1: Vivienda en Extensión

Grupo 2: Vivienda en Altura

Grupo 3: Vivienda pública

Grupo 4: Edificación pública no residencial

Se trabajó en 4 grupos, enfocados en segmentos priorizados del mercado factible.



Se identificaron más de 400 potenciales acciones - soluciones

	Corto Plazo	Mediano Plazo	Priorización	Soluciones ya Existentes
Grupo 1: Vivienda en Extensión	63	24	24	5
Grupo 2: Vivienda en Altura	42	46	30	17
Grupo 3: Vivienda pública	50	25	11	9
Grupo 4: Edificación pública no residencial	18	14	18	5
	173	109	83	36



## Las que son insumo del Plan





Plan de Acción Consejo Construcción Industrializada

### Objetivo

“aumentar la penetración de soluciones de construcción industrializada en la edificación pública y residencial en Chile, mejorando la productividad y sustentabilidad del sector.

	Actores	Beneficios
	Proyectistas y especialidades	Creación de nuevos negocios Mayor productividad Reducción de interferencias e imprevistos
	Constructores	Mayor productividad Ahorro mano de obra in -situ Menores tiempos y costos Mejor gestión de residuos Menor impacto   mejor relación con el entorno
	Proveedores productos y servicios	Posicionamiento de marca Nuevos negocios Benchmarking internacional
	mandante	Posicionamiento de marca Responsabilidad social Mayor valor de activo Menores costos postventa
	Usuario final	Mayor calidad de vida

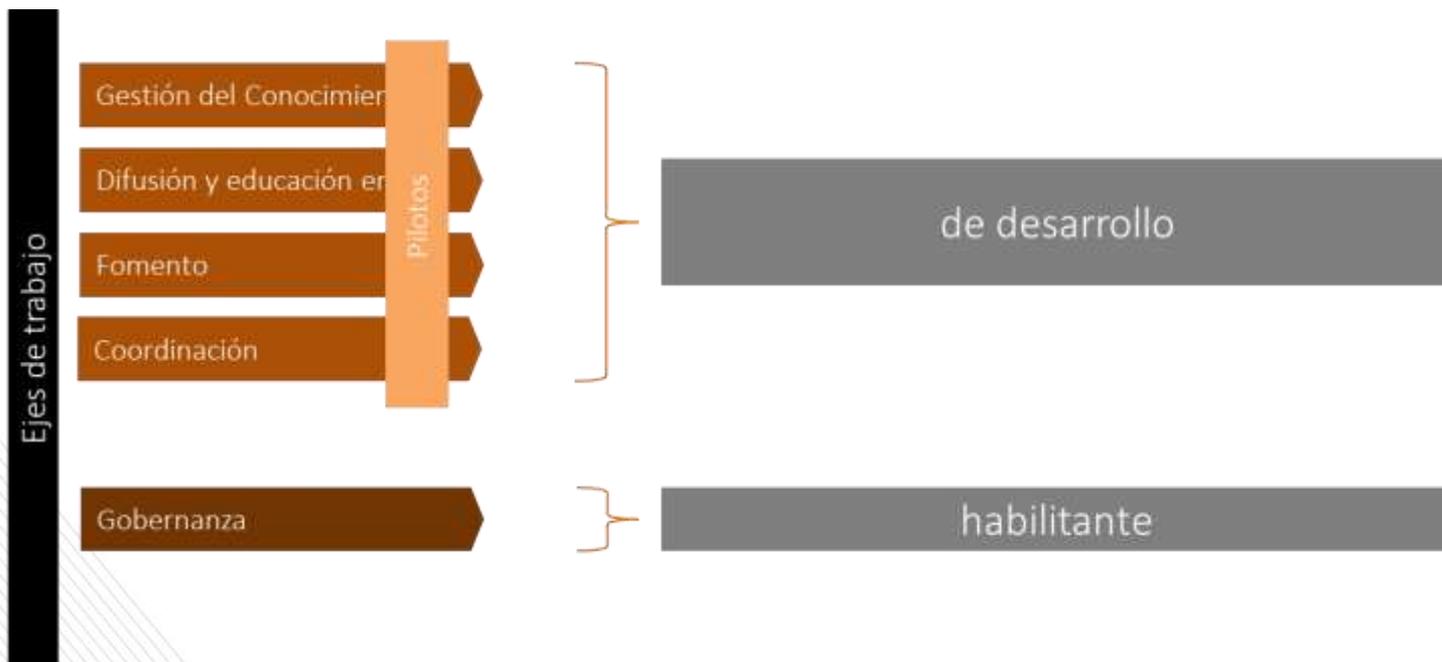
Fuente: Elaboración propia en base a presentación CDT “Desarrollo del Mercado de la Construcción Sustentable en Chile”, PICS, septiembre 2014

Habilitación de  
ecosistema de  
soporte que permita  
implementar el Plan

Identificación e  
Implementación de  
**acciones tempranas** y  
profundización Plan

Desarrollo de  
iniciativas  
estratégicas de  
**mediano y largo  
plazo**

Operación sostenible  
en el tiempo,  
**escalamiento y  
consolidación**



Eje D - I	Gestión de conocimiento					
Plazo	Q4 - 2017	2018	2019	2020	2021	2022
Iniciativas	<p>Información y beneficios CI</p> <p>Desarrollo e implementación de sistema de gestión del conocimiento.</p> <p>Competitividad económica, funcional y perceptual en soluciones específicas CI.</p>					
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumentar y sistematizar el conocimiento sobre la construcción industrializada tanto a nivel general como de soluciones específicas.</li> </ul>					
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se generará un estudio en base a información disponible y, por otro lado, en el marco del desarrollo de pilotos se estudiará y documentará información específica. Toda esta información será organizada en un sistema de gestión del conocimiento.</li> </ul>					

Eje D - II	Difusión y educación en CI					
Plazo	Q4 - 2017	2018	2019	2020	2021	2022
Iniciativas	Desarrollo e Implementación de Estrategia Comunicacional CCI					
	Integración CCI con Construye Solar					
	Programa de capacitación en CI a los actores clave de la cadena de valor.					
	Integración CI en mallas curriculares					
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generar contenido, difundir y educar sobre construcción industrializada mejorando las competencias y el nivel de conocimiento de actores clave de la cadena de valor.</li> </ul>					
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se desarrollará una estrategia comunicacional la que deberá tomar en cuenta los productos 8 y 9 de la presente consultoría. Se generará un programa de capacitaciones en CI aplicada, diseñado para técnicos y profesionales. Del mismo modo se buscará incorporar CI en mallas curriculares.</li> </ul>					

Eje D - III	Fomento					
Plazo	Q4 - 2017	2018	2019	2020	2021	2022
Iniciativas	<p>Desarrollo de normativa asociada a CI</p> <p>Eliminación de brechas normativas - regulatorias asociadas a CI.</p> <p>Impulso a la demanda por Construcción Industrializada</p>					
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar las acciones necesarias para eliminar trabas existentes e impulsar el uso de la construcción con soluciones industrializadas.</li> </ul>					
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se trabajará en el desarrollo de normativas y manuales que acompañen el desarrollo de la CI. Se buscará, mediante mesas de trabajo público-privadas y oferta-demanda eliminar las trabas que pudiesen existir respecto del uso de soluciones CI. Se impulsará el desarrollo de proyectos que incorporen sistemas industrializados, en particular en vivienda y edificación pública no residencial.</li> </ul>					

Eje D - IV	Coordinación					
Plazo	Q4 - 2017	2018	2019	2020	2021	2022
Iniciativas	<p>Coordinación de iniciativas</p> <p>Coordinación temprana de actores (DIP)</p> <p>TICs aplicado a CI - BIM</p>					
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propiciar el diseño integrado y la coordinación temprana de actores en torno a un proyecto de edificación, con el fin de habilitar la incorporación de soluciones industrializadas.</li> <li>Promover el uso de TICs que favorezcan el diseño integrado y la coordinación de actores.</li> </ul>					
Descripción	<p>Se generará un espacio de coordinación de iniciativas existentes, como Plan BIM, DOM en línea, Construye 2025, etc., con el fin de propiciar sinergias y velar por la correcta incorporación de CI en las mismas. Se trabajará en promover la coordinación temprana de actores en torno a casos reales (pilotos) y se promocionará la incorporación de TICs en la industria.</p>					

Eje D - V	Desarrollo de pilotos					
Plazo	Q4 - 2017	2018	2019	2020	2021	2022
Iniciativas	<p>Pilotos que incorporen soluciones CI.</p> <p>Generación de nuevas soluciones</p>					
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propiciar la penetración de soluciones de construcción industrializada en edificación en base a proyectos reales.</li> </ul>					
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se desarrollarán proyectos piloto en los que se promocionará la incorporación de diferentes soluciones de construcción industrializada. En torno a los pilotos se habilitará el desarrollo de iniciativas descritas en los ejes de trabajo de desarrollo.</li> </ul>					

Eje H - VI	Gobernanza					
Plazo	Q4 - 2017	2018	2019	2020	2021	2022
Iniciativas	Gobernanza para implementación de Plan Fortalecimiento e Institucionalización del CCI					
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generar el ecosistema habilitante que permita desarrollar el Plan CCI.</li> <li>Fortalecer al CCI, proyectándolo en el tiempo.</li> </ul>					
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Con el fin de viabilizar la implementación, se conformará un equipo el cual tendrá la responsabilidad de desarrollar el Plan CCI. Por otro lado, se trabajará en el fortalecimiento del Consejo de Construcción Industrializada.</li> </ul>					

- 1 Propiciar el desarrollo de Pilotos,** de este modo se asegurará la creación de un ambiente colaborativo, en torno a un proyecto de interés común.
- 2 Fortalecer la gobernanza del consejo,** lo cual considera la ampliación e incorporación de actores que no han participado hasta ahora en las actividades del Consejo de Construcción Industrializada, y que requieren mayor articulación con los estamentos ya presentes.
- 3 Conformar comités gestores,** para, en el corto plazo, iniciar el trabajo de diseño e implementación de iniciativas que constituyen el Plan. Es fundamental buscar mecanismos que garanticen la continuidad de los participantes en dichos comités, para así garantizar el desarrollo de las iniciativas.

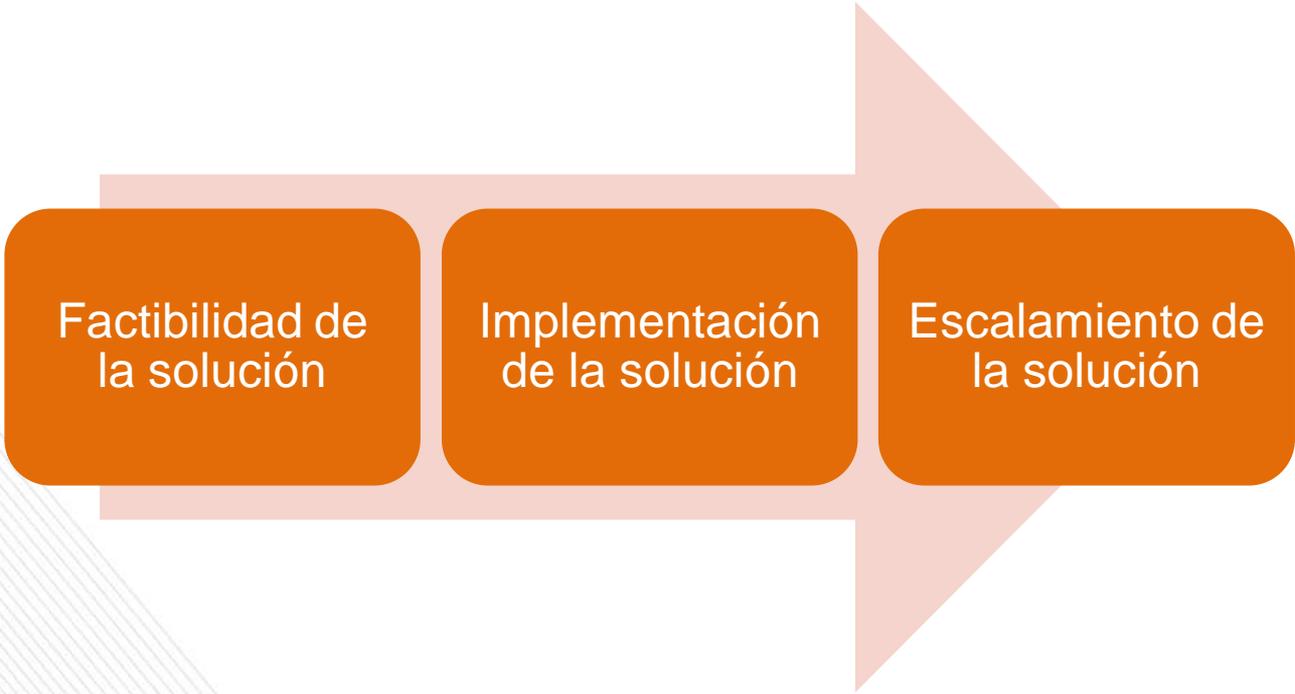
**4** Asegurar el financiamiento y los recursos necesarios para la implementación del plan.

**5** **Difundir los avances**, con el fin de sumar a los actores relevantes en el desarrollo de las iniciativas, además de trabajar con transparencia en el uso de recursos públicos, para promover de este modo un mayor involucramiento y participación.

**6** **Actualizar el plan y direccionar el desarrollo de las iniciativas**, asegurando permanentemente la revisión del Plan, de modo que la ejecución esté siempre alineada a los objetivos del CCI y que el desarrollo de las actividades permita la sinergia con otras desarrolladas por otras iniciativas, en especial aquellas desarrolladas al alero del Construye 2025.



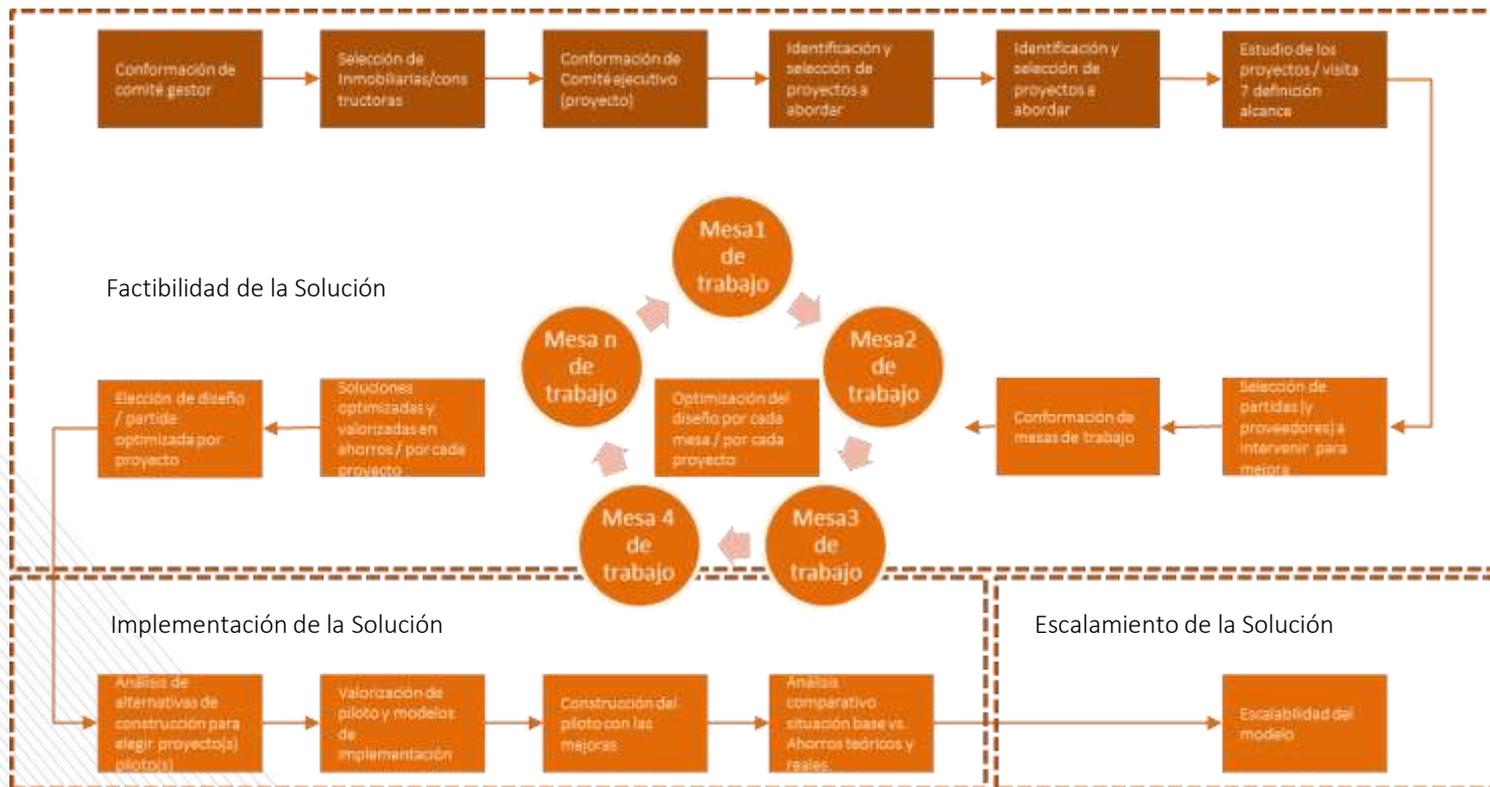
Las diferentes **soluciones de construcción industrializada** pueden convivir en un mismo proyecto. Se propone desarrollar en el corto plazo al menos un piloto de vivienda en extensión y uno de vivienda en altura.



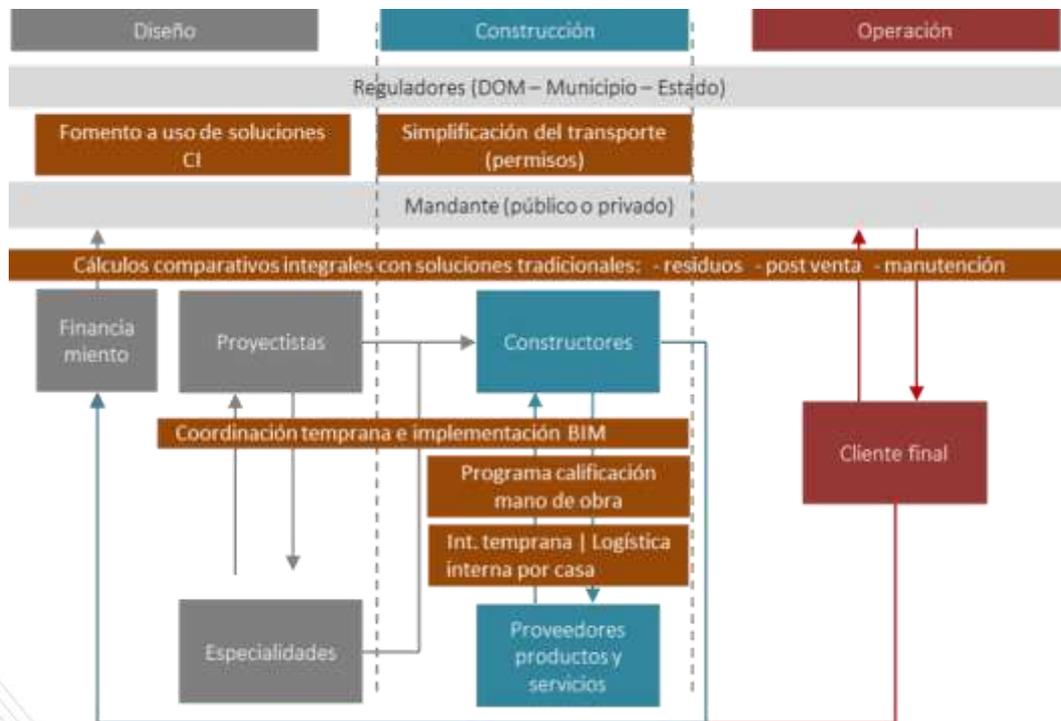
Factibilidad de la solución

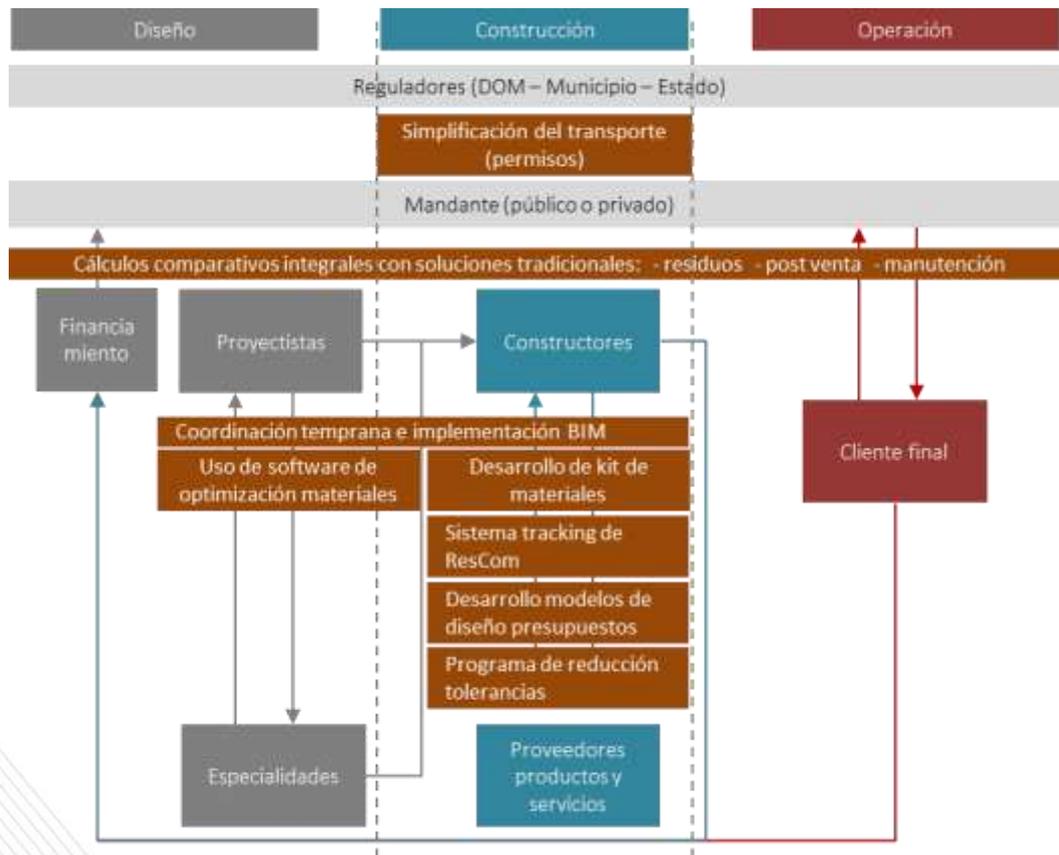
Implementación de la solución

Escalamiento de la solución



Fuente: Flujo de actividades iniciativa Pilotos que incorporen soluciones CI, elaboración propia en base a Estudio Productividad Área Suministros CChC - Integración temprana de la Cadena de Valor, en la Productividad de los proyectos de Construcción.





Para aumentar la penetración del mercado de vivienda pública, y considerando el tipo de acciones priorizadas propuestas para abordar las principales brechas, se propone:

Conformar una mesa de trabajo Minvu – CCI que tenga como objetivo generar las condiciones necesarias para propiciar que incorpore soluciones industrializadas en la construcción vivienda con financiamiento público.

Se sugiere tomar como antecedente de trabajo la experiencia de proyectos como “ecobarrios” y “Lomas de Javiera”. La meta es realizar un llamado especial en el marco de los programas habitacionales vigentes que incorpore condiciones pro-construcción industrializada.

Respecto de edificios públicos no residenciales,

Se sugiere generar una mesa de trabajo MOP – CCI en donde se busque desarrollar las actividades priorizadas.

La finalidad será generar durante el primer año al menos una licitación pública para la construcción de uno o varios edificios públicos en donde puedan participar proyectos que incorporen soluciones en base a construcción industrializada, sin las trabas incorporadas en los términos de referencia, que de algún modo favorecen la construcción tradicional.

Se recomienda enfocar trabajo en programas de construcción de jardines infantiles (MOP – Chilecompra - JUNJI) y centros de atención de salud (Minsal – MOP).



El planteamiento de fondo es crear un Consejo Directivo que sustente al CCI y que permita, en el tiempo, disponer de grados de independencia financiera y política de la Corfo y/o gobierno de turno, considerando que esta iniciativa requiere de visión y desarrollo de largo plazo.

Este Consejo, cuyo rol es político, debiese tener representación de los principales stake holders interesados en la promoción de la Construcción Industrializada.

Para los primeros años de operación se podrá disponer de financiamiento y apoyo público, en particular de Corfo mediante el programa Construye 2025, que permitirá implementar las actividades propuestas en el presente Plan. Adicionalmente, se sugiere:

- 1 Comenzar el proceso de institucionalizar el CCI mediante la creación de una corporación.** Esto dará un marco legal al consejo, definiéndose a la vez estatutos, derechos y deberes.
- 2 Buscar financiamiento o co-financiamiento** mediante la postulación a fondos o aportes de otros actores.
- 3 Buscar el aporte de los socios del CCI.** Se sugiere los socios aporten con financiamiento una vez se conforme la corporación, pudiéndose buscar anticipar dicho aporte en caso de que la contratación de un Director Ejecutivo sea imposible de financiar con recursos públicos.

	año 1	año 2	año 3 y +
Iniciativas desarrollo	\$102,500	\$123,500	\$123,500
Pilotos	\$15,000	\$25,000	\$25,000
Gobernanza	\$41,000	\$66,000	\$83,000
<b>Total Plan CCI</b>	<b>\$158,500</b>	<b>\$214,500</b>	<b>\$231,500</b>

presupuesto para los 3 primeros años de implementación del Plan es de MM \$604.5. El 69% corresponde a implementación de las iniciativas.

- 1 Contar con un **líder del proceso de implementación** con “seniority”, que cuente con redes y reconocimiento tanto en el sector público como en el privado.
- 2 Contar con un **equipo ejecutivo que apoye el trabajo de implementación del Plan**.
- 3 **Alinear** a los actores relevantes y stakeholders **en torno al Plan CCI**.
- 4 **Contar con un financiamiento** comprometido para el proyecto, acorde al tamaño del desafío y que trascienda los periodos presidenciales.



Comentarios finales

1. El proceso de diseño contó con la participación de actores claves del mundo público, privado y de la academia.
2. El proceso participativo permitió obtener un resultado consensuado que logró identificar, clasificar, agrupar y priorizar soluciones que se hacen cargo de las brechas.
3. El Plan CCI se hace cargo, a través de las iniciativas propuestas, tanto de las brechas diagnosticados como del desarrollo de la construcción industrializada, propiciando de este modo una construcción más productiva y sustentable.
4. El Plan CCI se adapta a la realidad del sector construcción nacional. Sin embargo, se sugiere profundizar sobre el mismo considerando la incorporación de particularidades regionales.
5. Relevante es trabajar coordinadamente con otras iniciativas, como son Construye 2025, Plan BIM, DOM en Línea, Certificación Sustentable para viviendas, Construye Solar, entre otras.

6. La ejecución del Plan CCI requiere el fortalecimiento de la gobernanza, incluyendo la contratación de profesionales orientados a la supervisión y realización de las iniciativas.
7. El desarrollo de cada iniciativa presentada en el Plan CCI requiere la articulación y coordinación de actividades establecidas y el financiamiento de recursos necesarios.
8. El resultado del proceso de construcción del Plan se traduce en 17 iniciativas prioritarias. Las iniciativas han sido agrupadas en 6 ejes de trabajo: (1) Gestión del conocimiento; (2) Difusión y educación en CI; (3) Fomento; (4) Coordinación; (5) Desarrollo de pilotos; (6) Gobernanza.
9. Dentro de las 17 iniciativas, 2 iniciativas tienen carácter estructural para la concreción del Plan, considerando que aportan al cumplimiento de los metas de todos los ejes estratégicos y porque habilitan el desarrollo de otras iniciativas, como son: piloto y gobernanza.



	año 1	año 2	año 3 y +
Información y beneficios CI	\$21,000	\$0	\$0
Desarrollo e implementación SGC	\$15,000	\$0	\$0
Competividad en soluciones específicas CI	\$7,500	\$3,500	\$3,500
Estrategia comunicacional CCI	\$40,000	\$25,000	\$25,000
Integración CCI a Construye Solar	\$0	\$10,000	\$10,000
Programa de capacitación en CI	\$10,000	\$10,000	\$10,000
Incorporación de CI en mallas curriculares	\$2,000	\$15,000	\$15,000
Programa desarrollo normativo CI (PDN CCI)	\$2,000	\$30,000	\$30,000
Agenda regulatoria / contractual asociada a CI	\$0	\$0	\$0
Impulso a la demanda por CI	\$0	\$0	\$0
Coordinación de iniciativas	\$0	\$0	\$0
Coordinación temprana de actores	\$0	\$0	\$0
TICs aplicado a CI – BIM	\$5,000	\$30,000	\$30,000
Sub-total 1	\$102,500	\$123,500	\$123,500
Pilotos que incorporen soluciones CI	\$15,000	\$25,000	\$25,000
Sub-total 2 (st 1 + pilotos)	\$117,500	\$148,500	\$148,500

## Comité(s) Gestor(es) de iniciativas

Se sugiere, para la rápida puesta en marcha del presente Plan, la creación de equipos de trabajo constituido por actores del mundo público, privado y académico, pertenecientes al CCI, con un líder de proyecto, responsable de:

- Ejecutar iniciativas y actividades planificadas para su desarrollo.
- Prevenir dificultades y hacer frente a problemas que puedan comprometer la ejecución.
- Ejecutar acciones para corregir desviaciones del proyecto.

El tipo y temporalidad de la participación de los participantes de estos comités, además del número y nombre de los mismos, será definido por el Consejo, en base a las necesidades. Sin embargo, y en base a las iniciativas descritas en el presenta Plan, se propone crear en el corto plazo los siguientes comités gestores:

- Comunicaciones
- Gestión el conocimiento
- Educación
- Vinculación con la industria y pilotos:
  - Vivienda extensión
  - Vivienda altura
  - Vivienda pública
  - Edificación pública no residencial

Se sugiere invitar a participar de los comités gestores a actores relevantes que ayuden a alcanzar los objetivos de los mismos, pudiendo ser estos:

	Lineales, de partes y piezas	Paneles o 2D	Modulares o 3D
Viviendas en extensión	Cálculos comparativos integrales con soluciones tradicionales: - residuos - post venta - manutención		
	Integración temprana de proveedores con evaluación impacto	Logística interna por casa	Diseño 3D. Estandarización de viviendas y coordinación temprana.
	Coordinación temprana e implementación BIM	Sintonía en tolerancias de obra gruesa y terminaciones (requerimientos de CI)	
		Mano de obra calificada / Certificación de instaladores	
		Simplificación del transporte sistemas planos y módulos 3D (permisos)	
	Lineales, de partes y piezas	Paneles o 2D	Modulares o 3D
Viviendas en altura	Integración temprana de proveedores con evaluación de impacto		
	Cálculos comparativos integrales con soluciones tradicionales: - residuos - post venta - manutención		
	Contratos integrados (IPD)	Desarrollo de modelos de diseño de presupuestos (no por costo unitario)	
	Desarrollo de kit de materiales (proveedores)	Revisión de tolerancias de la construcción	
	Uso de software de optimización materiales	Simplificación del transporte sistemas planos y módulos 3D (permisos)	
	Sistema de tracing y tracking de ResCon (residuos construcción)		

	Lineales, de partes y piezas	Paneles o 2D	Modulares o 3D	
Viviendas de financiamiento público	Integración temprana de proveedores con evaluación de impacto			
	Cálculos comparativos integrales con soluciones tradicionales: - residuos - post venta - manutención			
	Identificación argumentos y difusión de estos a Serviu	Desarrollo ingeniería de detalle en proyectos	Requisitos de coordinación temprana	
		Estandarización de soluciones para habilitar penetración soluciones industrializadas		
	Política de financiamiento a pymes etapa construcción Industrializada (Pago obra vs avance)			
	Mesa trabajo Serviu-CCI para eliminar brechas C industrializada: supervisión - ITO, pago, certificación.			
Desarrollo de nuevos productos soluciones para dar respuesta a problemas de vivienda social				
	Lineales, de partes y piezas	Paneles o 2D	Modulares o 3D	
Edificación pública no residencial	Coordinación temprana- proceso diseño integrado			
	Diagnóstico por sector de costos por proyecto y tiempos de construcción	Conformación de mesa de trabajo entre público y privado para análisis de problemas y búsqueda de soluciones sobre la construcción industrializada		
	Definir % exigible de elementos prefabricados en propuestas públicas	Puntajes de evaluación de proyectos que favorezcan soluciones industrializadas		