



UNIVERSIDAD  
**MAYOR**

para espíritus emprendedores

Facultad de Ciencias  
**INGENIERÍA  
EN CONSTRUCCIÓN**

**ANÁLISIS DE LA OPORTUNIDAD MODULAR SEGÚN LA EMPRESA  
TECNOFAST EN VIVIENDAS SOCIALES SEGÚN EL FACTOR PLAZO PARA SU  
CONSTRUCCIÓN MODULAR EN LA REGIÓN METROPOLITANA**

Proyecto de Título para optar al Título de Constructor Civil

Estudiante:

Camila Sofía Bustos Banegas

Profesor Guía:

Francisco Omar Lagos Peralta

Fecha:

Octubre 2023

Santiago, Chile

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero que todo comenzar dando las gracias a las personas que ya no están en este mundo, pero tengo claro que desde el lugar que se encuentren iluminaron mi camino para terminarlo de la mejor forma.

En segundo lugar, a mis papás y mi hermana por haberme escuchado, apoyado en todo momento y siempre alentarme en cada paso que iba dando.

También, a mi pololo que desde el primer de universidad me ayudo muchísimo con aquellos ramos que se me dificultaban un poco e hizo que todo se viera mucho más fácil.

Por otro lado, a todos mis compañeros más y menos cercanos por esos días de estudio en la biblioteca, las risas, los consejos, sus opiniones, son momentos que siempre recordaré con alegría.

Por último, al Profesor Francisco Lagos por su entrega total, la disposición a la hora de entregar sus enseñanzas, su sabiduría, y principalmente por estos últimos meses por apoyarnos a mí y a todos mis compañeros con quien tuvimos el honor de que sea nuestro profesor guía.

SOLO USO ACADÉMICO

## **RESUMEN**

Chile desde hace años se enfrenta un déficit habitacional el cual hoy día de hoy afecta significativamente, llegando a representarse con 650 mil hogares a lo largo de todo el país.

Todo esto ha traído problemas para las familias, el cual se ha visto reflejado en hogares completos viviendo en campamentos con condiciones de hacinamientos e incluso algunas carecen de servicios básicos como el agua, la electricidad y el gas. Asimismo, también hay personas viviendo en situación de calle junto con niños.

Como solución a esta problemática el actual gobierno en compañía con el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) en Julio del 2022 impulsó un Plan de Emergencia Habitacional con el propósito de frenar el aumento del déficit en las viviendas, queriendo entregar 260 mil viviendas durante el periodo del presidente Boric.

Es por esto que, ante la medida del Plan de Emergencia Habitacional a mediados del 2022, en septiembre de ese mismo año el ministerio licitó un proyecto de viviendas sociales, las cuales serán construidas por el método de construcción modular.

Con todo lo mencionado anteriormente, se compararán las actividades más críticas en cuanto a la duración de dichas actividades de proyecto de viviendas sociales por parte del Servicio de Vivienda y Urbanismo (SERVIU), y de proyectos de viviendas sociales realizadas por un método modular según empresa Tecnofast.

## **SUMMARY**

For years, Chile has been facing a housing deficit that significantly affects the country today, representing around 650,000 households across the entire nation.

All of this has brought problems for families, as evidenced by complete households living in overcrowded camps with inadequate living conditions, and some even lacking basic services like water, electricity, and gas. Furthermore, there are also people living on the streets, including children.

As a solution to this issue, in July 2022, the current government, in collaboration with the Ministry of Housing and Urbanism (MINVU), launched an Emergency Housing Plan with the purpose of curbing the increasing housing deficit and aiming to provide 260,000 homes during President Boric's term.

Consequently, in September of the same year, the ministry put out a tender for a social housing project, which will be constructed using the modular construction method.

Taking all of the aforementioned into consideration, the most critical activities in terms of their duration related to social housing projects carried out by the Housing and Urbanism Service (SERVIU) will be compared to the social housing projects executed by the company Tecnofast using the modular construction method.

## ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Objetivos.....	2
3. Antecedentes de la vivienda social en américa latina.....	3
3.1 viviendas sociales en chile .....	4
3.2 situación actual viviendas sociales en chile .....	5
4. Historia del déficit habitacional.....	6
4.1 crecimiento de la población en chile .....	7
4.2 déficit habitacional nivel país.....	11
4.3 déficit habitacional región metropolitana.....	15
4.4 déficit habitacional región metropolitana situación migrantes .....	17
5. Plan de emergencia habitacional .....	18
5.1 algunas causas .....	18
5.2 ¿por qué es importante un plan de emergencia por parte del gobierno? .....	19
5.3 hogares planificados por el plan de emergencia habitacional .....	20
5.4 financiamiento plan de emergencia habitacional .....	22
6. Construcción industrializada .....	24
7. Construcción modular en chile .....	30
7.1 status viviendas sociales en construcción tradicional en chile.....	33
7.2 viviendas sociales construidas por método modular en la región metropolitana.....	35
8. Metodología.....	37
9. Análisis y discusión.....	38
9.1 análisis.....	38
9.2 discusión.....	39
10. Conclusión .....	41
11. Bibliografía .....	43

## **ÍNDICE DE IMÁGENES**

Imagen 1: Participación en el presupuesto de los hogares por rubro de consumo y clases de ingresos. Fuente: Revista Universitaria UC - Casa piloto: La urgencia por un hogar. ....	7
Imagen 2: Cantidad y porcentaje de inmigrantes internacionales según período de llegada al país. Fuente: Síntesis de resultados Censo 2017. ....	9
Imagen 3: Chile: Población en millones, estimada y proyectada, 1992-2050. Fuente: INE, estimación y proyecciones de población. ....	10
Imagen 4: Composición del déficit habitacional cuantitativo según tipo de requerimiento 1996 - 2017. Fuente: Síntesis de resultados - Casen 2017. ....	13
Imagen 5: Composición del déficit habitacional cualitativo según cantidad de requerimientos 1996 - 2017. Fuente: Síntesis de resultados - Casen 2017. ....	14
Imagen 6: Déficit habitacional Región Metropolitana. Fuente: Encuesta Casen 2017 - Ministerio de Desarrollo Social. ....	16
Imagen 7: Índice de precios de vivienda general e índices de precios de arriendo (casa y departamentos). Fuente: Centro de estudios de ciudad y territorio, con base en datos del Banco Central de Chile. ....	19
Imagen 8: Resumen de oferta programática, Plan de Emergencia Habitacional. Fuente: Ministerio de Vivienda y Urbanismo. ....	22
Imagen 9: Productividad de obras de edificación en altura. Fuente: Estudio de productividad - CCHC. ....	25
Imagen 10: Beneficios en el uso de elementos prefabricados y construcciones modulares. Fuente: Matrix Consulting por la CCHC. ....	27
Imagen 11: Principales razones que limitan el uso de prefabricados en Chile en edificación en altura. Fuente: Matrix Consulting en consunto con la CCHC. ....	29
Imagen 12: Fases de una Construcción Modular. Fuente: Tecnofast. ....	31
Imagen 13: Hotel Pérez Caldera en los Bronces - Cordillera de los Andes. Fuente: Tecnofast. ....	33

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1: Porcentaje de hombres y mujeres e índice de masculinidad según región, Censo 2017. Fuente: INE - Censo 2017. ....	8
Tabla 2: Composición de requerimientos por región. Fuente: Déficit Cero: ¿Cuántas familias necesitan una vivienda y en que territorios? ....	12
Tabla 3: Viviendas en ejecución según programas ds10 y ds49, a marzo 2022. Fuente: Ministerio de Vivienda y Urbanismo - Plan de Emergencia Habitacional. ....	20
Tabla 4: Distribución de metas por región. Fuente: Ministerio de Vivienda y Urbanismo - Plan de Emergencia Habitacional. ....	21
Tabla 5: Distribución de la meta habitacional. Fuente: Ministerio de Vivienda y Urbanismo - Plan de Emergencia Habitacional. ....	23
Tabla 6: Partidas más relevantes según duración de Construcción Tradicional - Proyecto Gabriela Mistral SERVIU. Fuente: Elaboración propia en base a Carta Gantt SERVIU. ....	38
Tabla 7: Partidas más relevantes según la duración de Construcción Modular - Proyecto DS49. Fuente: Elaboración propia en base a Carta Gantt brindada por Tecnofast. ....	38

## **1. INTRODUCCIÓN**

Actualmente el país está atravesando una gran emergencia habitacional, la cual se promedia de un déficit de hogares de 641.421 aproximadamente. Todo esto se detalla a que 541.295 son de un déficit cuantitativo, 81.643 son campamentos y el restante son personas en situación de calle. (Déficit Cero, 2022).

Si bien la crisis mencionada anteriormente es a nivel nacional, en el caso de la Región Metropolitana contiene una gran concentración de déficit cuantitativo de 289.086 viviendas (Déficit Cero, 2022).

Además, es la tercera región del país con un mayor porcentaje de incidencia de pobreza extrema, representada con un 3,7% bajo el 4,3% a nivel país. (MINVU, 2021).

Varios son los motivos por los cuales se enfrenta la crisis. Por ejemplo, en el caso de que una familia quiera acceder a un crédito hipotecario de un banco comercial cualquiera por motivos obvios no se les otorgara, debido a que no generan los ingresos necesarios, dado a que sería un riesgo para el banco poder brindarles este tipo de crédito.

Otro motivo bastante significativo es que se pueda pensar que por sus propios medios puedan ahorrar, y a si posteriormente puedan adquirir una vivienda deseada; pero aun así no es viable por motivos claramente económicos ya que no les alcanza.

Es por esto, que una manera de apaciguar esta problemática es mediante la ayuda que ofrece gobierno, la cual al tener su política habitacional de brindar subsidios a familias que deseen postular a una vivienda a la cual clasifiquen, y así poder obtenerla lo antes posible; todo esto se hace para luego tratar de dar una pronta solución a la crisis que está enfrentando Chile y en segunda parte la Región Metropolitana.

Claro se entiende que al postular a estos subsidios las familias quieren su vivienda lo antes posible, pero las viviendas sociales al ser construidas por el método tradicional la duración de estos proyectos pueden ser generalmente de 10 a 15 años, desde la postulación hasta la entrega de estas; y en el caso de su construcción en un promedio de 14 meses o más. (Felipe Jure, 2022).

Es por esto, que el gobierno presentó un proyecto de viviendas sociales modulares, el cual varias empresas se lo adjudicaron para su ejecución, y así poder mitigar la gran crisis habitacional que se está viviendo en la Región Metropolitana, donde el factor del plazo de construcción y entrega es uno de los más preocupantes e importantes para dar una solución en periodo no tan extenso para este problema.

Para este caso, la empresa chilena Tecnofast será la encargada de fabricar aquellos paneles modulares para las viviendas sociales que se encontrarán en la Región Metropolitana. En este caso, el encargado del proyecto indicó que estas viviendas estarán en condiciones de ser habitadas en un periodo de 6 a 8 meses para aquellas familias que postulan a este subsidio que es el Ds49 (Tecnofast, 2023).

## **2. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Analizar la eficiencia en los plazos de ejecución que aporta el sistema de construcción modular, según un estudio realizado en la empresa Tecnofast, para considerarlo en el desarrollo de viviendas sociales, ejecutadas bajo el método tradicional ejecutadas por el Serviu.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir contexto general de viviendas sociales bajo el método tradicional y su inserto en construcción modular en la región metropolitana.
- Identificar las partidas más relevantes según su duración, a partir de Carta Gantt establecida por el Serviu para viviendas sociales, realizadas por construcción tradicional.
- Identificar las partidas más relevantes según su duración, a partir de un cronograma para viviendas sociales realizadas por construcción modular, mediante Tecnofast.
- Comparar las partidas más relevantes según su duración, de construcción modular y tradicional para determinar la eficiencia en el plazo del sistema de construcción planteado para este estudio.

SOLO USO ACADÉMICO

### **3. ANTECEDENTES DE LA VIVIENDA SOCIAL EN AMÉRICA LATINA**

Desde hace años se ha mencionado en la mayoría de los gobiernos de América Latina que la vivienda es un componente integral en la política social de cada uno de los países, e incluso algunos políticos en su discurso hacen promesas que a futuro son completamente inexistentes.

Según expertos economistas indican que esto se debe a que la vivienda es casi imposible tenerla en cuenta como parte integral de la política social económica, porque se toma en cuenta como un costo y no como una inversión. Es por esto que los hogares se transportan en prioridad cuando el país se encuentra en tiempos de recesión, impulsando la construcción de viviendas para generar trabajo para las personas.

En gran parte del continente se daba un mayor énfasis a diversos programas, menos al habitacional. Por ejemplo, en programas de la salud se tomaba en cuenta a las personas embarazadas y enfermas. En el ámbito de la pobreza, solo se consideraban a las personas con extrema pobreza y por último al área educativa se tomaba en cuenta las personas más jóvenes (no consideraba a los pre escolares). Con todo esto se rescata que la vivienda toma en consideración todos los sectores a excepción de los que tenían buena situación económica.

Los programas que se ofrecían en ese momento solo eran cuando ocurrió algún problema específico o un desastre natural. Las veces excepcionales que había algún programa era porque existían llamados por parte de militares o personas que trabajaban para el gobierno en mando.

Las viviendas que se destinaban en ese entonces no eran porque existían un crecimiento por parte del desarrollo social habitacional, sino más bien por demandas de grupos específicos.

Pese a ello la dificultad por el cual no se promulgaba una política habitacional simplemente era por su valor, debido a que el costo de una vivienda es de un alto valor, todas las personas quieren su hogar y el hecho de construirlo lo hace aún más costoso.

En vista de las particularidades que hay en el área habitacional, cuesta entender porque no se le da el peso a la problemática social de la vivienda.

Se entiende de la vivienda:

- El hogar es un componente importante para sostenimiento familiar.
- La casa forma parte del conjunto del presupuesto.
- Para los dueños del inmueble la vivienda es fuente de su capital e inclusive inversión.
- Sirve como medio de protección y seguridad para los integrantes del grupo familiar.
- Cuando existen manifestaciones por parte de los habitantes en cuanto a la vivienda es la mayoría de los casos es por temas de la política habitacional.
- El lugar donde se encuentre ubicada la vivienda para algunas personas podría llegar a significar lo que uno es, aunque así no lo sea.

### **3.1 VIVIENDAS SOCIALES EN CHILE**

La vivienda a el día de hoy sigue siendo un derecho para todas las personas, además de que este concepto está reconocido a nivel mundial; no obstante, no todas las personas pueden tener acceso a su vivienda propia por diversos motivos (Mellado, 1986).

En el caso de Chile, este tipo de viviendas se originaron entre finales del siglo XIX y mitad del XX, todo esto como efecto de la migración de los campesinos hacia el centro de la ciudad lo que producía visualmente pobreza (Matias Salazar , 2020).

La población de Santiago es el centro de desarrollo del país, debido a que la población comenzó a aumentar de 189.332 a 332.724 habitantes. Es por eso que en periodo de 1885 y 1907 es cuando hubo un fuerte crecimiento de la población.

Así, en el siglo XX, el bienestar y la calidad de vida de los trabajadores se convirtieron en un tema de creciente preocupación en Chile. Esto se debió a la creciente proliferación de viviendas en condiciones precarias y niveles alarmantes de hacinamiento en ese período. Como consecuencia de esta situación, el gobierno chileno se vio obligado a prestar una atención especial a esta problemática.

En respuesta a esta crisis habitacional, el intendente de la capital chilena promulgó una ordenanza que se refería a lo que se conocía como "Cuartos Redondos". Estos cuartos, como su nombre indica, eran espacios de vivienda extremadamente reducidos y carecían de luz y ventilación adecuadas, dependiendo en gran medida de la luz y el aire que ingresaban a través de la puerta de entrada. Este tipo de viviendas representaba una forma extrema de condiciones de vida precarias.

En un período posterior, estos "Cuartos Redondos" llegaron a concentrar a aproximadamente tres quintos de la población, lo que agravó aún más la problemática de la vivienda en Chile. Esta situación subraya la necesidad apremiante de abordar las condiciones de vida de los trabajadores y mejorar la calidad de vida en el país durante el siglo XX.

Por otra parte, cabe mencionar que había dos tipologías adicionales de viviendas en esa época. En el primer caso, se encontraban los conocidos como "Ranchos", construidos a partir de materiales húmedos y defectuosos. Estas viviendas, a pesar de su origen más rural, también se ubicaban en la ciudad, al igual que los otros tipos de viviendas mencionados.

La otra alternativa habitacional eran los "Conventillos", que guardaban similitudes con la primera tipología mencionada en el párrafo anterior. Sin embargo, los conventillos se caracterizaban por contar con un área común destinada a la recreación de los residentes. Además, se diferenciaban en el hecho de que las actividades culinarias y de lavandería no se llevaban a cabo en las habitaciones, sino en espacios designados para tal fin.

Las viviendas sociales han llevado a un hacinamiento, debido a que sin lugar a duda han significado una gran ayuda para la población pero que no son muy amplias, ya que van de 36 m<sup>2</sup> a 40 m<sup>2</sup>, lo cual ha resultado ser una muestra de limitación para las familias. Es por eso que existe aquellas ampliaciones, de la cual seguramente la materialidad no es la óptima.

La urgencia de abordar la cuestión de la vivienda social para las familias de recursos más limitados ha llevado a la construcción de estas viviendas en áreas periféricas de la ciudad, caracterizadas por una infraestructura menos desarrollada. Esto explica por qué estas viviendas son más asequibles para este segmento de la población.

La necesidad de este tipo de viviendas surge de la realidad de las distintas clases sociales que siempre han existido. No todos tienen la capacidad económica para adquirir una vivienda propia, ya que no cuentan con los ingresos necesarios para hacer frente a las cuotas de pago y los gastos asociados a la misma, necesarios para una vida digna en su interior.

En lo que respecta a la calidad de la vivienda, llamó la atención de los profesionales dedicados a este campo, desarrollar la formulación de políticas públicas destinadas a abordar el déficit habitacional. El problema resultó ser un dilema para los habitantes que carecían de un lugar adecuado para residir, dando lugar a situaciones de ocupación ilegal conocidas como "Tomas" durante los periodos de 1957 y 1973.

Con el transcurso de los años, la población ha sido testigos de mejoras significativas en la calidad de las viviendas, así como un aumento en los ingresos y una mayor accesibilidad para las personas a la hora de adquirir una vivienda. Esto se ha logrado mediante diversos mecanismos, como créditos hipotecarios y varios tipos de subsidios, entre otros.

No obstante, a pesar de estas mejoras, todavía existen personas que, a pesar de sus esfuerzos por obtener una vivienda, se enfrentan a obstáculos que les impiden ejercer este fundamental derecho. A pesar de sus ahorros y la gestión de sus gastos de manera responsable, la posibilidad de acceder a un hogar propio sigue siendo inalcanzable para algunos.

Al día de hoy, se observa que Chile presenta una gran crisis habitacional desde el siglo XIX (Matias Salazar , 2020).

### **3.2 SITUACIÓN ACTUAL VIVIENDAS SOCIALES EN CHILE**

Hasta la fecha, se proyecta un déficit habitacional de 641.421 mil viviendas, de las cuales 81.643 se encuentran en campamentos, 18.483 están ocupadas por personas sin hogar, y 541.295 mil son viviendas irrecuperables que requieren ser reconstruidas. (Déficit Cero, 2022).

Alguno de los motivos por los cuales las familias no puedan acceder a su vivienda, es el elevado monto de los precios y arriendo de estas. Un claro ejemplo es que en la Región Metropolitana se registra un alto déficit habitacional, cercano al 50%. Esto hace casi imposible poder acceder al sueño de la vivienda (Calderón, 2022).

Por otro lado, es muy importante mencionar que los subsidios son contribuciones que ofrece el estado para aquellos grupos familiares que no puedan acceder fácilmente a una vivienda.

En el presente, el hecho de poder tener una casa sin la ayuda de un subsidio para las familias es muy difícil. Todo esto por motivos como lo es la inflación, el aumento de la UF que va subiendo día a día y la pobreza del terreno en el centro de la ciudad hace que los valores de las viviendas en Chile vayan en aumento (Calderón, 2022). Los subsidios van a cambiar dependiendo de lo que necesite, tenga o no tenga la familia.

La Cámara Chilena de la Construcción, indicó que el Índice de Acceso a la Vivienda aproximadamente es de un 7,6, lo que considera a Chile como uno de los países donde la vivienda es severamente no alcanzable (Cámara Chilena de la Construcción, 2019).

Puesto que esto se ve reflejado en la última encuesta de Casen en el año 2021, la pobreza en la Región metropolitana es de un 9% y la más alta es en la Región de la Araucanía con un 17,4% (MINVU, 2021).

#### **4. HISTORIA DEL DÉFICIT HABITACIONAL**

Santiago experimenta un crecimiento constante, lo que da lugar a una continua segregación a la población. Es esencial analizar el acceso a los beneficios urbanos en este contexto. A lo largo de la historia, el Gobierno ha enfatizado la importancia de la política de vivienda, que se ha convertido en un componente integral de la política social.

En las décadas que abarcan desde los años 30 hasta los años 70, el Gobierno otorgó una gran relevancia a los programas de vivienda, lo que fomentó la migración desde las zonas rurales hacia la ciudad. En cuanto a los años noventa, en ese período democrático, se reconoció el déficit habitacional que había persistido desde el gobierno del ex Presidente Augusto Pinochet. En respuesta, el Gobierno llevó a cabo la construcción de 1.270.000 hogares entre 1992 y 2002. En ese momento, la población del país alcanzaba los 13.348.401 habitantes en el año 2002. (Cáceres, 2017).

La falta de vivienda y la inseguridad habitacional en lugares no adecuados continúan siendo problemas que afectan a nivel global, afectando a una porción de la población que oscila entre el 2% y el 25% del total. (Laborde, 2021).

Santiago al ser la región con mayor crecimiento en cuanto a su población, en base a su historia siempre llegan al punto de tener que separar a la población. En este mismo sentido, los valores de los arriendos se han incrementado; los costos de la vivienda es el gasto que más dinero obtiene.

El gobierno siempre ha manifestado una profunda preocupación por los problemas relacionados con la vivienda, lo cual se reflejó en la creación del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu) en 1965. Desde ese año hasta 1973, el gobierno incrementó su conciencia acerca de la gravedad del problema habitacional, especialmente en relación a los grupos de menor poder adquisitivo de la población.

A pesar de los esfuerzos gubernamentales para abordar la escasez de viviendas y en respuesta a la migración de la población rural a las ciudades, surgieron las conocidas "tomas de terreno", que pronto escaparon al control de la planificación urbana. Estas ocupaciones informales de tierras se convirtieron en un desafío importante para la expansión urbana planificada.

Un factor que incide ante la problemática de acceso al hogar son el aumento en cuanto a la necesidad de querer tener la casa propia, variación demográfica, cambios migratorios. Además, escasez y elevados costos de los terrenos debido a que la mayoría de las personas quieren vivir cercano a la ciudad (Ver **imagen 1**).

**FIGURA 1. PARTICIPACIÓN EN EL PRESUPUESTO DE LOS HOGARES POR RUBRO DE CONSUMO Y CLASE DE INGRESOS**

Promedio de la OCDE, 2016 (medido en %)

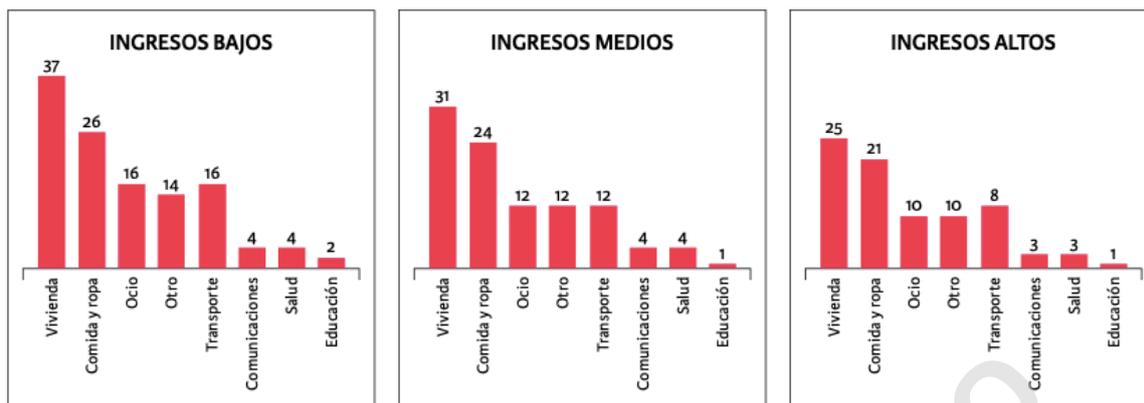


Imagen 1: Participación en el presupuesto de los hogares por rubro de consumo y clases de ingresos.  
Fuente: Revista Universitaria UC - Casa piloto: La urgencia por un hogar.

#### **4.1 CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN EN CHILE**

La medición de la población se lleva a cabo mediante el Censo, que representa una de las tareas estadísticas más fundamentales. Esta operación es responsabilidad del Instituto Nacional de Estadísticas (INE). En este proceso, cada habitante desempeña un papel crucial, ya que los resultados obtenidos son la base de evaluaciones y proyecciones relacionadas con la población de Chile, sus regiones y comunas.

Además de su función en la evaluación y proyección demográfica, los datos recopilados en el Censo también son de vital importancia para la formulación de políticas públicas y la toma de decisiones significativas tanto en el ámbito público como en el privado a nivel nacional.

Durante la primera mitad del siglo XX se observó un fuerte crecimiento de la población en el país que fue de aumentando de manera progresiva. A comienzos de este siglo ya existían 3 millones de habitantes.

En el año 1907, se llevó a cabo un censo que arrojó una población de 3.231.022 habitantes. Posteriormente, esta cifra alcanzó los 5 millones de personas. No obstante, durante este período, no se observó un crecimiento sostenido debido a las elevadas tasas de mortalidad, especialmente entre los niños menores de un año.

Con el paso del tiempo, en 1952 se realizó otro censo que registró 5.932.995 habitantes. En la década de los años 60, la población ya había superado los 7 millones de habitantes. El mayor crecimiento se experimentó en el período de 1950 a 1960, caracterizado por altas tasas de natalidad y una disminución significativa en la tasa de mortalidad. Sin embargo, los años posteriores marcaron una tendencia diferente, con un rápido declive en el número de hijos por

familia, lo que resultó en una disminución del crecimiento poblacional al 1.7% en las décadas de 1970 y 1980.

Para el último año del XX disminuyó más la población, pues en el censo del año 1992 tenía en cuenta 13.348.401 pobladores y en el año 2002 la cifra ya sobrepasaba los 15 millones.

Tal cual lo ha sabido la tasa de natalidad es mayor con respecto a la de mortalidad. Distinto es el crecimiento vegetativo (tasa de natalidad – tasa de mortalidad) el cual se ha disminuido desde los años 60.

Siguiendo con el último censo realizado en 2017, se obtuvo un resultado de 17.574.003 habitantes. Es importante señalar que durante el período censal entre 2002 y 2017, la población del país experimentó un aumento de 2.457.578 personas.

En términos proporcionales respecto a la población total, el 62.4% se encuentra en la Región Metropolitana, mientras que el Biobío representa el 11.6%, y Valparaíso alcanza el 10.3%.

**Porcentaje de hombres y mujeres e Índice de Masculinidad según región, Censo 2017**

Código	Región	Población total	Hombres	Mujeres	Porcentaje hombres (%)	Porcentaje mujeres (%)	Índice de Masculinidad
0	País	17.574.003	8.601.989	8.972.014	48,9	51,1	95,9
15	Arica y Parinacota	226.068	112.581	113.487	49,8	50,2	99,2
1	Tarapacá	330.558	167.793	162.765	50,8	49,2	103,1
2	Antofagasta	607.534	315.014	292.520	51,9	48,1	107,7
3	Atacama	286.168	144.420	141.748	50,5	49,5	101,9
4	Coquimbo	757.586	368.774	388.812	48,7	51,3	94,8
5	Valparaíso	1.815.902	880.215	935.687	48,5	51,5	94,1
13	Metropolitana	7.112.808	3.462.267	3.650.541	48,7	51,3	94,8
6	O'Higgins	914.555	453.710	460.845	49,6	50,4	98,5
7	Maule	1.044.950	511.624	533.326	49,0	51,0	95,9
16	Ñuble	480.609	232.587	248.022	48,4	51,6	93,8
8	Biobío	1.556.805	750.730	806.075	48,3	51,7	93,3
9	La Araucanía	957.224	465.131	492.093	48,6	51,4	94,5
14	Los Ríos	384.837	188.847	195.990	49,1	50,9	96,4
10	Los Lagos	828.708	409.400	419.308	49,4	50,6	97,6
11	Aysén	103.158	53.647	49.511	52,0	48,0	108,4
12	Magallanes	166.533	85.249	81.284	51,2	48,8	104,9

Tabla 1: Porcentaje de hombres y mujeres e índice de masculinidad según región, Censo 2017.  
Fuente: INE - Censo 2017.

A partir de la **tabla 1**, en el año 2017 se registraron 8.601.989 hombres y el resto son mujeres, donde según el Índice de Masculinidad es de 95,9, eso significa que por cada 100 mujeres hay 96 hombres.

Para regiones del norte del país este índice es mucho mayor, y esto se puede deber a que hay mucho trabajo en la minería.

Estas regiones son:

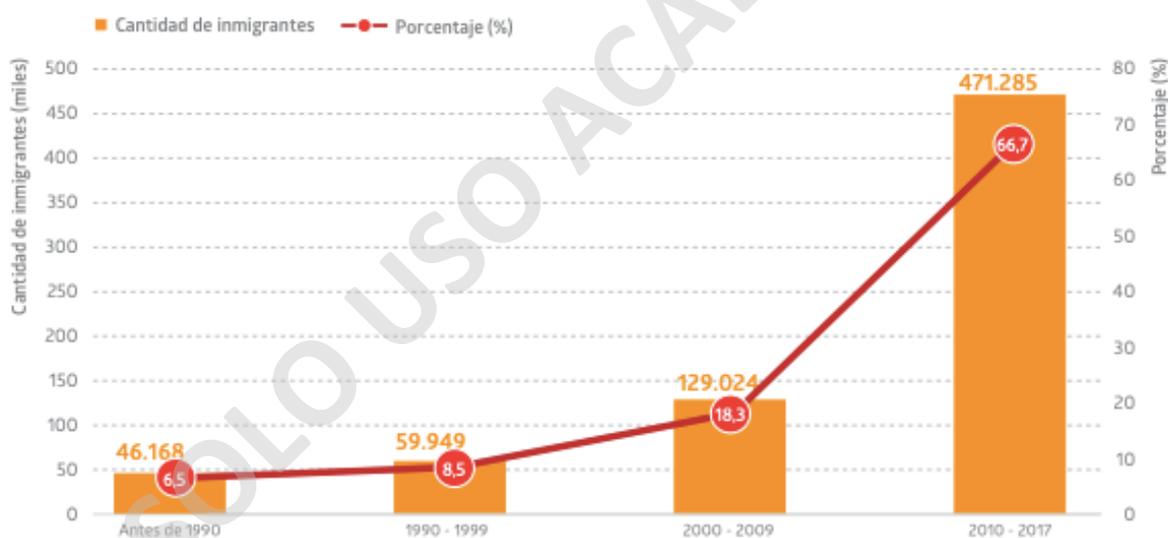
- Tarapacá: 167.793 hombres / 162.765 mujeres.
- Atacama: 144.420 hombres / 141.748 mujeres.
- Antofagasta: 315.014 hombres / 292.520 mujeres.

En cambio, tres regiones censadas obtuvieron el más bajo Índice de Masculinidad:

- Ñuble: 232.587 hombres / 248.022 mujeres.
- Valparaíso: 880.215 hombres / 935.687 mujeres.
- Biobío: 750.730 hombres / 806.075 mujeres.

En relación a la población extranjera, se censaron 746.465 mil personas, este valor representa al 4,35% de las personas en Chile. De hecho, en el censo del 2002 las personas extranjeras en el país equivalían al 1,27%.

#### Cantidad y porcentaje de inmigrantes internacionales' según periodo de llegada al país



(1) Se excluye a las personas que no declararon lugar de nacimiento, lugar de residencia habitual o año de llegada al país.

Imagen 2: Cantidad y porcentaje de inmigrantes internacionales según periodo de llegada al país.

Fuente: Síntesis de resultados Censo 2017.

Como se evidencia en la **imagen 2**, la población de inmigrantes extranjeros ha experimentado un notorio incremento, superando en más del triple su tamaño desde el penúltimo periodo hasta el actual.

En el caso de los inmigrantes, la mayoría procede de países como Perú, Colombia y Venezuela. En cuanto a su distribución por género, se observa una similitud general, pero destaca la preponderancia de mujeres entre los inmigrantes.

El Censo, en términos de su función, no se limita únicamente a la obtención de datos numéricos sobre la población y sus derivados para su posterior análisis estadístico. Además de estas funciones mencionadas, el Censo también posibilita la realización de estimaciones y proyecciones futuras en relación con la población de todo el país.

Estas proyecciones poblacionales ofrecen una referencia clave para comprender el crecimiento demográfico, las edades y la distribución por género de la población en comparación con años anteriores. No obstante, es importante destacar que estas proyecciones futuras representan hipótesis sobre lo que podría acontecer más adelante, y el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) está dispuesto a ajustar y modificar estos datos en caso necesario.

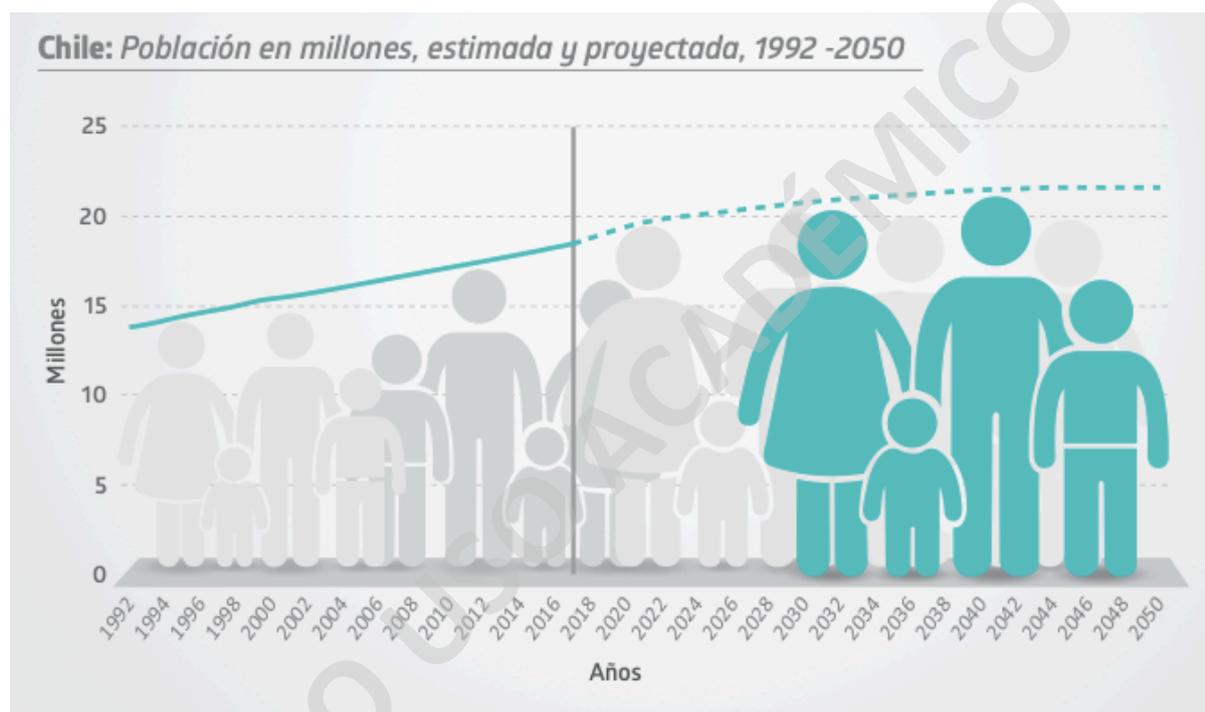


Imagen 3: Chile: Población en millones, estimada y proyectada, 1992-2050.  
Fuente: INE, estimación y proyecciones de población.

Considerando la **imagen 3**, desde el año 1992 la población siempre ha estado creciendo en las que hay etapas en donde el crecimiento ha sido lento según distintos factores, dependiendo de la mortalidad y natalidad.

Según el INE, “Hacia el año 2050 se proyecta que la población aumentará en aproximadamente 2,8 millones, o 15,3%, ascendiendo de 18,8 millones en 2018 a 21,6 millones en 2050. Se espera un incremento de la población, dado los supuestos de que ocurrirán más nacimientos que muertes y que la inmigración excede la emigración”.

## **4.2 DÉFICIT HABITACIONAL NIVEL PAÍS**

Déficit habitacional se define como la cantidad de viviendas que faltan para dar satisfacción a las necesidades de una determinada población (MINVU, 2007).

El cual este concepto se divide en dos partes déficit habitacional cuantitativo que “da cuenta de la carencia de nuevas unidades de vivienda necesarias para dar respuesta a las necesidades habitacionales de la población”; y déficit habitacional cualitativo, que “pone de manifiesto las condiciones materiales, espaciales y funcionales del stock de vivienda ya existente, y que, por lo tanto, requieren ser reparadas o reconstruidas” (Fundación Vivienda , 2018).

Para el caso del **déficit cuantitativo**, se compone de mediante 4 partes, de los cuales se calcula según los datos obtenidos de la última encuesta Casen del año 2020 en pandemia:

**-Viviendas irrecuperables:** Es una vivienda ya sea por tipo o materialidad de los muros, piso y/o techo deben ser reemplazada.

**-Hogares allegados (allegamiento externo):** Es un hogar que comparte una vivienda con otro.

**-Núcleos allegados y hacinados (allegamiento interno):** Son grupos de familias que pertenecen a un mismo hogar, pero, cada una es independiente. Se considera el requerimiento de una vivienda cuando además existe hacinamiento quiere decir que en promedio hay 2,5 personas o más por habitación.

**-Hacinamiento no ampliable:** Vivienda sin allegamiento, pero con hacinamiento, pero que no pueden ser ampliadas por razones estructurales o por su título de tenencia (Déficit Cero, 2022).

En cuanto a la valoración del déficit cuantitativo no logra ser totalmente exacta, solo es una aproximación a las exigencias de la vivienda en el país, dado que hay un grupo personas o grupos familiares completos que viven ya sea en campamentos, más aún, peor como lo son personas en situación de calle.

Un indicador del desafío que representa lograr el "sueño de la casa propia" es la situación de las personas que residen en campamentos, donde la calidad de las estructuras, como paredes y muros, no cumple con los estándares óptimos para una vida digna. Los campamentos no se contabilizan dentro del déficit cuantitativo de viviendas. Esto se debe a que no son objeto de estudio en las encuestas de vivienda realizadas por el Casen, ya que no encajan en el perfil de viviendas que se analizan en el Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Además, en el Censo tampoco se registran, debido a que no se considera una categoría específica de vivienda.

Para el caso de las personas en situación de calle, no pertenecen a la estimación del requerimiento de los hogares.

Se reconoce que una vivienda constituye el pilar fundamental para mejorar la calidad de vida y fomentar la integración en el entorno. Un hogar proporciona seguridad, estabilidad y un

sentido de pertenencia, aspectos que son derechos fundamentales. En la actualidad, en Chile, persiste la falta de consenso en cuanto a la solución habitacional para las personas que viven en situación de calle.

En virtud de lo anteriormente expuesto, la información relativa a las personas en situación de calle se obtiene a través del Registro Social Calle, que es administrado por el Ministerio de Desarrollo Social y Familia, y se actualiza en los meses de marzo y julio del año 2021. De los cuales hay 541.294 personas con un déficit cuantitativo a nivel país (viviendas irrecuperables, viviendas hacinadas, núcleos allegados, hacinamiento no ampliable), 81.643 en campamentos y 18.483 en situación de calle (Déficit Cero, 2022).

Los números mencionados anteriormente son bastante alarmantes, no obstante, también lo son las personas que están viviendo en la calle.

	Déficit Habitacional cuantitativo		Familias en campamentos		Personas en situación de calle		Requerimiento total de viviendas	% de requerimiento de viviendas de la región según el total nacional de déficit	N° de viviendas de la región/país	% de requerimiento de viviendas en relación al total de viviendas de la región/país
	Total de viviendas	% del déficit en la región	Total de familias	% del déficit en la región	Total de hogares	% de la región				
<b>Arica y Parinacota</b>	9.472	84,0%	1.119	9,9%	689	6,1%	11.280	1,8%	79.503	14,2%
<b>Tarapacá</b>	20.604	69,5%	8.458	28,5%	590	2,0%	29.652	4,6%	121.414	24,4%
<b>Antofagasta</b>	29.096	78,4%	7.298	19,7%	705	1,9%	37.099	5,8%	218.355	17,0%
<b>Atacama</b>	8.010	55,5%	6.015	41,7%	401	2,8%	14.426	2,3%	102.339	14,1%
<b>Coquimbo</b>	17.557	87,9%	1.920	9,6%	506	2,5%	19.983	3,1%	276.475	7,2%
<b>Valparaíso</b>	44.742	63,5%	23.843	33,8%	1.925	2,7%	70.510	11,0%	676.846	10,4%
<b>O'Higgins</b>	17.432	92,8%	900	4,8%	449	2,4%	18.781	2,9%	340.150	5,5%
<b>Maule</b>	26.374	96,6%	114	0,4%	821	3,0%	27.309	4,3%	394.967	6,9%
<b>Ñuble</b>	6.272	90,1%	412	5,9%	280	4,0%	6.964	1,1%	181.173	3,8%
<b>Bio Bio</b>	32.227	79,4%	6.957	17,1%	1.396	3,4%	40.580	6,4%	566.788	7,2%
<b>Araucanía</b>	15.743	90,4%	1.458	8,4%	213	1,2%	17.414	2,7%	340.659	5,1%
<b>Los Ríos</b>	5.830	87,8%	687	10,3%	123	1,9%	6.640	1,0%	140.323	4,7%
<b>Los Lagos</b>	14.763	81,5%	2.717	15,0%	625	3,5%	18.105	2,8%	302.698	6,0%
<b>Aysén</b>	1.460	83,8%	145	8,3%	138	7,9%	1.743	0,3%	40.064	4,4%
<b>Magallanes</b>	2.627	90,5%	156	5,4%	120	4,1%	2.903	0,5%	65.438	4,4%
<b>Metropolitana</b>	289.086	91,6%	19.444	6,2%	7.111	2,3%	315.641	49,4%	2.693.037	11,7%
<b>Nacional</b>	<b>541.295</b>	<b>84,4%</b>	<b>81.643</b>	<b>12,7%</b>	<b>18.483</b>	<b>2,9%</b>	<b>641.421</b>		<b>6.540.229</b>	<b>9,8%</b>

Tabla 2: Composición de requerimientos por región.

Fuente: Déficit Cero: ¿Cuántas familias necesitan una vivienda y en que territorios?

A partir de la **tabla anterior**, a nivel país hay un 84,4% de las viviendas que son parte del déficit cuantitativo, 12,2% a familias que pertenecen a campamentos y 2,9% en situación de calle.

Es relevante destacar que, para la Región Metropolitana, representa el mayor porcentaje de requerimiento de vivienda, representada con un 49,4% (315.641 requerimiento de viviendas) (Déficit Cero, 2022) .

### Composición del déficit habitacional cuantitativo según tipo de requerimiento (1996-2017)

(número, viviendas)

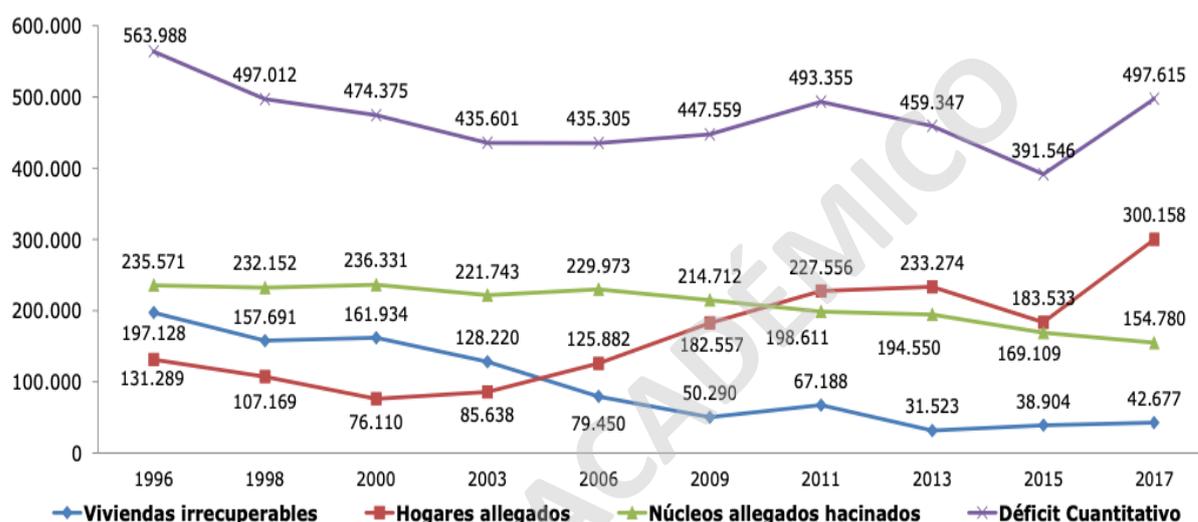


Imagen 4: Composición del déficit habitacional cuantitativo según tipo de requerimiento 1996 - 2017.  
Fuente: Síntesis de resultados - Casen 2017.

Por esta razón, es importante analizar la evolución del déficit habitacional cuantitativo y sus componentes a lo largo de los años, como se ilustra en la **imagen 4** que abarca desde el primer censo realizado en 1996.

En cuanto a las viviendas consideradas irrecuperables, su punto más álgido se registró precisamente en 1996, con un total de 197.129 viviendas en tal estado. Esto se explica, en parte, por la menor calidad de los materiales de construcción disponibles en ese período en comparación con los estándares actuales. Con el paso del tiempo, esta tendencia ha ido a la baja, llegando a un registro de 42.677 viviendas irrecuperables en 2017. Por otro lado, los hogares allegados, son viviendas adicionales al hogar principal, su evolución ha mostrado un aumento progresivo con el paso del tiempo. El valor más bajo se observó en el año 2000, con 76.110 viviendas de este tipo, mientras que en 2017 se alcanzó el número más alto, con un total de 300.159 viviendas adicionales.

Finalmente, los núcleos allegados en situación de hacinamiento son el componente que ha mantenido una estabilidad relativa a lo largo de los años, con pocas variaciones significativas. En 2017, se registró el nivel más bajo con un total de 154.780 viviendas en esta condición.

Para el caso del **déficit cualitativo** calcula el número de hogares aceptables que se deben mejorar y/o recuperar, además son viviendas que pueden no tener acceso a los servicios básicos. Las partes que lo componen son (Ministerio de Desarrollo Social y Familia , 2020):

**Déficit de ampliación:** Viviendas que tienen hacinamiento medio, alto o crítico o sin allegamiento.

**Déficit de servicios básicos:** Hogares que presentan situaciones en base a déficit de los servicios básicos

**Déficit de mejoramiento:** Hogares ante la presencia de materialidad recuperable o mal estado de conservación.

### Composición del déficit habitacional cualitativo\* según cantidad de requerimientos (1996-2017)

(Número, viviendas con requerimientos cualitativos)

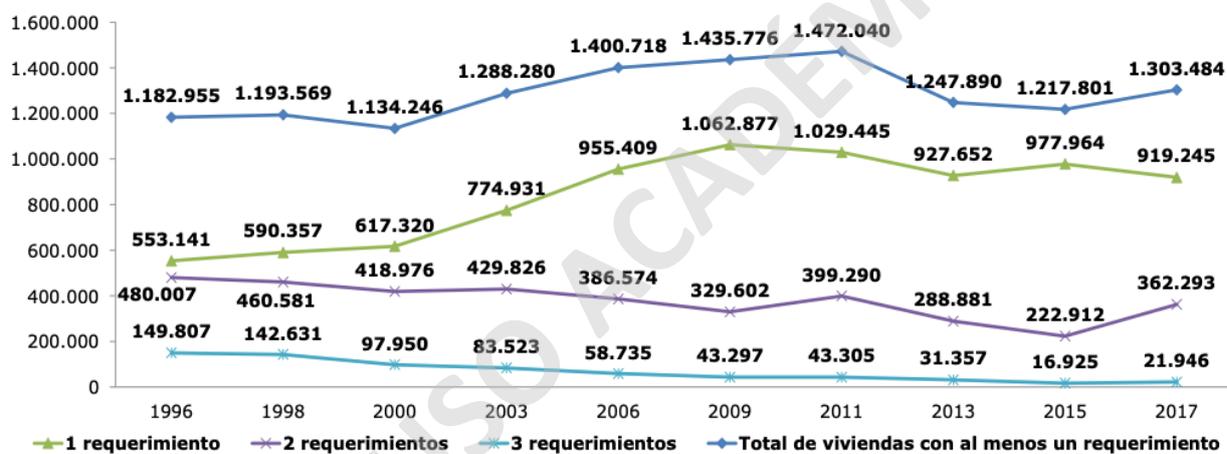


Imagen 5: Composición del déficit habitacional cualitativo según cantidad de requerimientos 1996 - 2017.  
Fuente: Síntesis de resultados - Casen 2017.

En relación al déficit cualitativo, este se refiere a las viviendas que presentan alguna carencia en cuanto a su calidad o materialidad, y estas carencias pueden ser susceptibles de mejora o mantenerse en el tiempo. Es por esta razón que al analizar la **imagen 5** que abarca desde 1996, se puede observar que los requerimientos de calidad de las viviendas no han sido constantes a lo largo del tiempo, sino que han experimentado variaciones.

A pesar de estos cambios anuales, se destaca que, en los últimos dos años, las viviendas que presentan al menos un requerimiento, así como aquellas con dos requerimientos, han mostrado una tendencia al alza. Este aumento sostenido podría explicar el incremento actual en el déficit de viviendas.

### **4.3 DÉFICIT HABITACIONAL REGIÓN METROPOLITANA**

Para el caso de la Región Metropolitana es una de las regiones que concentra la mayor cantidad de requerimiento de los hogares, representado con un 49,4%, lo cual significa que es la que tiene la mayor cantidad de déficit cuantitativo, con un calor de 289.086 viviendas.

En relación a la distribución del déficit previamente mencionado, es notable que las viviendas allegadas representan el 48,9% de dicho déficit, mientras que las viviendas hacinadas alcanzan un 47,4%. Por otro lado, las viviendas irrecuperables muestran un bajo porcentaje en este déficit cuantitativo, con tan solo un 3,7%.

Por otro lado, un estudio llevado a cabo por Techo para Chile en el año 2021 reveló que en la Región Metropolitana se concentran 138 campamentos, y entre ellos, las comunas de Maipú, Lampa, Puente Alto y Colina albergan la mayoría de estas formas de viviendas precarias.

Es relevante destacar que estos 138 campamentos acogen aproximadamente a 19.444 familias, de las cuales 11.052 son familias migrantes, y lamentablemente, hay 13.662 menores de edad en estas condiciones. En conjunto, estas familias de la Región Metropolitana representan alrededor del 19% del total de familias en campamentos a nivel nacional.

Según el estudio antes mencionado de Techo para Chile en el año 2020, indicó que las comunas de Puente Alto, Colina, Lampa y Cerrillos, tienen el mayor número de familias en campamentos, aproximadamente desde 3.000 familias en cada una de las comunas. (Techo para Chile, 2020).

Una situación lamentable que afecta a los campamentos de la Región Metropolitana es que la mayoría de ellos, y en algunos casos todos, carecen de servicios básicos esenciales como agua potable, electricidad y gas. En particular, en las comunas de Colina, Lampa y Cerrillos, los campamentos no tienen acceso al agua, y solo dos de estas comunas cuentan con alcantarillado.

En lo que respecta a las personas en situación de calle, es en la Región Metropolitana donde se concentra el mayor número de estas, con un total de 7.111 personas viviendo en estas condiciones en toda la región. Dentro de la región, las comunas de Santiago albergan a 956 personas en situación de calle, mientras que Estación Central cuenta con 1.072 personas en esta situación. (Ministerio de Desarrollo Social y Familia, 2020).

## Déficit habitacional Región Metropolitana

Diez comunas con mayor déficit habitacional  
(por unidades)

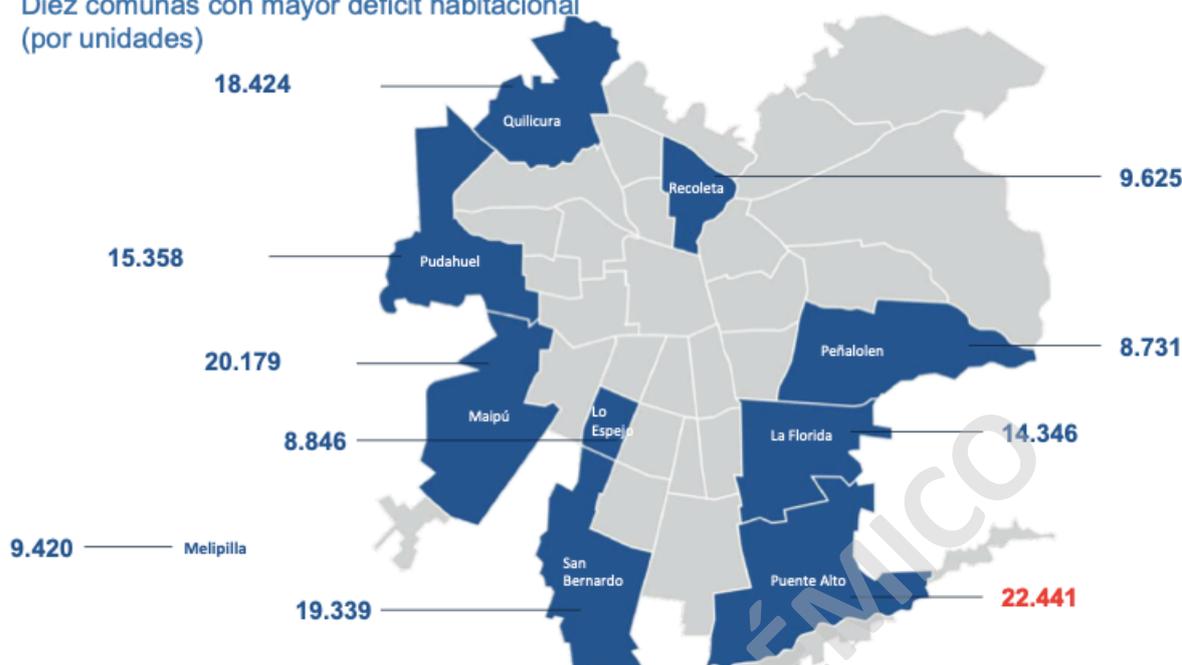


Imagen 6: Déficit habitacional Región Metropolitana.  
Fuente: Encuesta Casen 2017 - Ministerio de Desarrollo Social.

En la **imagen** anterior, se observan las 32 comunas de la Región Metropolitana, donde 10 de ellas son las que contienen la mayor cantidad de déficit habitacional, en cuanto a la que concentra el mayor déficit de viviendas es la comuna de Puente Alto, llegando a 22.441 viviendas.

Dado lo anterior, es evidente que las personas que residen en las comunas más afectadas por el déficit habitacional son aquellas familias que carecen de los recursos económicos necesarios para mantener, construir o mejorar un hogar. Estas familias no poseen el poder adquisitivo necesario para afrontar estas necesidades. Es natural que las personas con menores ingresos se vean más perjudicadas por la problemática que atraviesa el país y la Región Metropolitana en particular.

Según un estudio realizado por la Cámara Chilena de la Construcción (CCHC), las familias de menores recursos económicos se ubican en el decil I-IV, representando en 72% del déficit habitacional total. Este grupo comprende 272.892 viviendas en situación de allegamiento y 262.190 viviendas en deterioro, sumando un total de 535.082 viviendas. Las personas en este rango de ingresos no superan los 772.076 pesos mensuales, y este déficit afecta a 1.658.754 personas. En cuanto a las familias de ingresos medianos, representadas por el decil VII-IX, cuyos ingresos oscilan entre 772.083 pesos y 1.879.974 pesos mensuales, enfrentan un déficit de 185.995 viviendas (el 25% del total), lo que involucra a 576.584 habitantes. Es importante destacar que entre 2015 y 2017, este grupo de familias experimentó un incremento del 28% en su déficit y un 36% en situación de allegamiento.

Por último, las familias en el decil X son aquellas con mayores recursos económicos, con ingresos entre 1.880.000 y 10 millones o más al mes. Dado su mayor poder adquisitivo, presentan un déficit muy bajo, representando solo el 3%, lo que se traduce en 57.431 personas afectadas. En comparación con 2015, durante el período 2015-2017, se logró una disminución del 11% en el déficit habitacional y una disminución del 2% en situación de allegamiento. (Cámara Chilena de la Construcción, 2017).

#### **4.4 DÉFICIT HABITACIONAL REGIÓN METROPOLITANA SITUACIÓN MIGRANTES**

En los últimos años, se ha observado un notable incremento en el número de personas extranjeras en la población. Según los datos del censo de 2017, esta cifra alcanzó los 746.465 individuos. A medida que el tiempo ha transcurrido, un informe del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) en 2020 señaló que la comuna de Santiago se convirtió en la que albergaba la mayor cantidad de migrantes, con un total de 220.283 personas, seguida por Independencia con 57,616 extranjeros. (Instituto Nacional de Estadísticas, 2021).

Fue así que, durante ese mismo año, la Región Metropolitana era la que tenía mayor concentración de personas extranjeras en Chile, llegando al valor de 61,9%. (Instituto Nacional de Estadísticas, 2021).

Según las estadísticas proporcionadas por el INE, se destacó un notorio incremento absoluto en el período comprendido entre 2018 y 2020. Durante este tiempo, la comuna de Santiago registró un aumento de 16.182 personas de origen extranjero, seguida por Estación Central con 9.923 personas, y San Miguel con 6.931 personas. Es importante señalar que varias comunas en la Región Metropolitana experimentaron un aumento significativo en la cantidad de migrantes, duplicando su cifra entre 2017 y 2019. Entre estas comunas se encuentran Puente Alto, San Bernardo, La Cisterna, Quinta Normal y San Miguel. (Camilo Arriagada, 2020).

Lamentablemente, los migrantes extranjeros suelen ser víctimas de abusos debido a las condiciones precarias e informales en las que se encuentran al principio de su llegada. En consecuencia, se ven obligados a alquilar viviendas, pero a menudo se enfrentan a cuotas mensuales excesivas y en algunos casos a condiciones de vida humillantes, llegando incluso a poner en riesgo su propia vida. (Camilo Arriagada, 2020).

En términos de precio por metro cuadrado, los alquileres informales para extranjeros en comunas céntricas cercanas a sus lugares de trabajo pueden variar entre 0,3 y 0,5 Unidades de Fomento (UF). Estos montos son comparables o incluso superiores a los valores por metro cuadrado en comunas del sector oriente de la capital, donde los precios son más elevados. (Poblete, 2021).

Siendo migrante, acceder a los beneficios proporcionados por el gobierno, como los subsidios, puede ser un desafío más difícil. En relación con este tema, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo informó en 2019 que solo el 2,2% de los extranjeros en el país lograron beneficiarse de los subsidios DS 49 entre los años 2015 y 2019. En contraste, el subsidio de vivienda DS 52

es el que ha sido obtenido por un mayor número de personas extranjeras. (Migración Chile, 2020).

## **5. PLAN DE EMERGENCIA HABITACIONAL**

Es bien sabido que una de las metas primordiales para todas las personas es tener su propio hogar, pero lamentablemente, en el caso de Chile, alcanzar esta necesidad básica puede resultar complicado. La mayoría de los desafíos que enfrenta el país afectan de manera más significativa a las clases sociales con menores recursos. En estas circunstancias, se refleja una continua y recurrente desigualdad tanto en el entorno de la vivienda como en la vivienda en sí misma, debido a la falta de una planificación adecuada para abordar estas imperfecciones.

A pesar de los esfuerzos realizados a través de subsidios, estas medidas no siempre resultan suficientes debido a problemas como la escasez de terrenos y deficiencias en las políticas de vivienda. Estas limitaciones perpetúan la desigualdad, haciendo que la adquisición de una vivienda sea inalcanzable para muchas personas debido a los altos precios en el mercado.

Se estima que el déficit habitacional en Chile se encuentra en torno a las 650.000 viviendas. Como consecuencia de esta situación, se observa un aumento en el número de personas en situación de calle, familias enteras que viven en campamentos sin acceso a servicios básicos, familias hacinadas en condiciones precarias y otras que se ven obligadas a pagar alquileres excesivos por viviendas en mal estado. Lamentablemente, lo que todas estas familias tienen en común son las marcadas desigualdades, la pobreza, las condiciones insalubres, entre otros aspectos. Estas circunstancias hacen que, para muchas de estas familias el sueño de tener una casa propia se convierta en un objetivo difícil de alcanzar debido a los altos precios del mercado.

### **5.1 ALGUNAS CAUSAS**

Existen varios motivos que explican la situación actual del déficit habitacional, que afecta a numerosas familias que no cuentan con una vivienda propia. Uno de estos motivos se relaciona con el elevado costo de las casas y los departamentos, lo que hace que sea prácticamente imposible adquirir una vivienda propia incluso cuando se solicita un crédito hipotecario. Además, el precio de los terrenos también es elevado, a pesar de que el valor de los materiales de construcción esté en constante aumento.

Es importante que el gobierno considere que en ocasiones la política habitacional no ha tenido en cuenta que algunas personas encuentran dificultades para acceder a un crédito hipotecario. Esto puede deberse a tasas de interés elevadas o a que los ingresos de la persona no son óptimos para las entidades financieras que otorgan estos créditos.

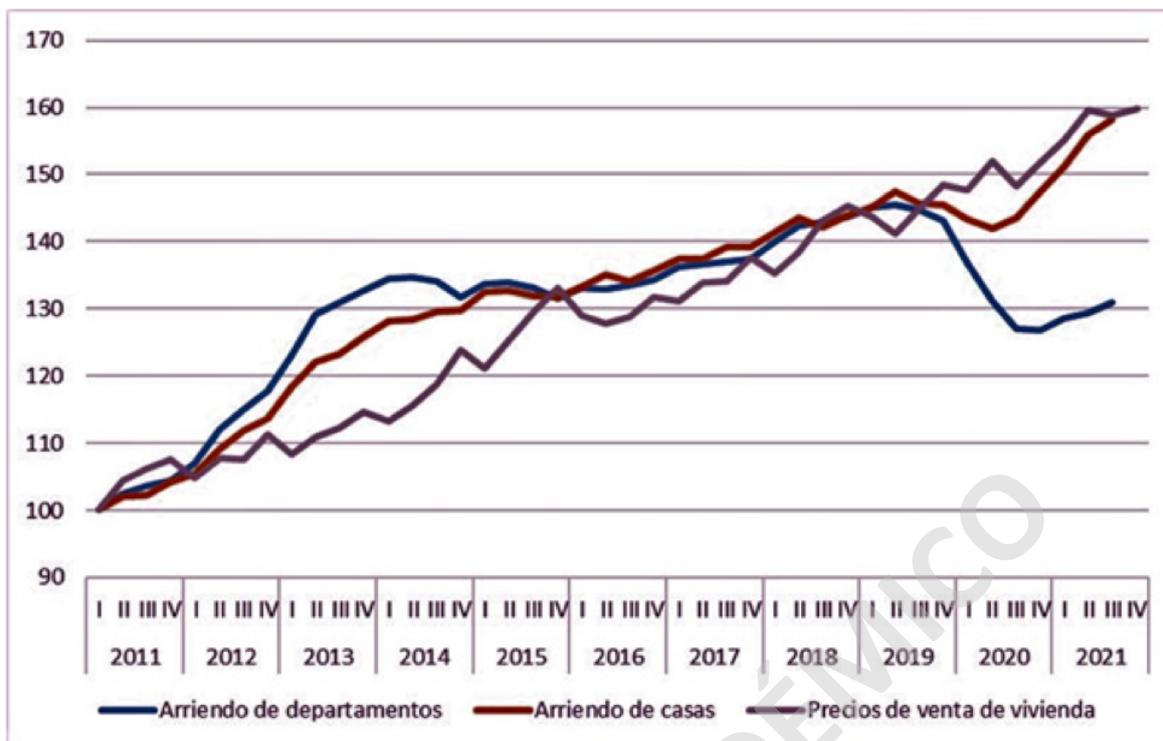


Imagen 7: Índice de precios de vivienda general e índices de precios de arriendo (casa y departamentos).  
Fuente: Centro de estudios de ciudad y territorio, con base en datos del Banco Central de Chile.

La situación más preocupante resaltada en la crisis habitacional es el aumento de personas y familias que residen en campamentos. Aproximadamente el 60% de las personas que actualmente viven en campamentos afirman que una de las razones principales que los llevó allí se debe a su precaria situación económica. Es lógico considerar que la mayoría de las personas que solicitan los subsidios ofrecidos por el gobierno pertenecen a estratos socioeconómicos bajos.

## **5.2 ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE UN PLAN DE EMERGENCIA POR PARTE DEL GOBIERNO?**

El principal objetivo de este plan es reducir el déficit habitacional en todas las comunas del país, centrándose especialmente en las viviendas precarias y en las familias de escasos recursos económicos. Este Plan de Emergencia, implementado por el gobierno en 2022 y programado para concluir en 2025, tiene como objetivo abordar la urgente situación habitacional que afecta al 40% de las familias con menores ingresos. Se espera que este plan permita la creación de 260.000 hogares, los cuales recibirán seguimiento por parte del MINVU (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2022).

El Plan de Emergencia tiene como objetivo principal abordar de manera inmediata la crisis actual, enfrentando el desafío de implementar acciones y enfoques que reduzcan las desigualdades en términos de desarrollo urbano y territorial, de manera que satisfagan las necesidades de la población. En consecuencia, busca disminuir la disparidad socioeconómica y crear hogares que sean asequibles, gracias a una gestión del gobierno efectiva.

En este contexto, se busca fomentar la participación del sector privado para establecer una comunicación más estrecha con la sociedad y ampliar el acceso a viviendas dignas.

Resulta de vital importancia construir un mayor número de viviendas, mejorando su calidad, en áreas que promuevan la integración de la comunidad en lugar de la segregación.

### **5.3 HOGARES PLANIFICADOS POR EL PLAN DE EMERGENCIA HABITACIONAL**

El Plan de Emergencia propone una planificación que considera las necesidades de las personas, teniendo en cuenta nuevas formas de acceso a la vivienda, ya sea en propiedad individual o colectiva, en modalidad de arriendo con y sin opción de compra. Esto tiene como objetivo fortalecer el desarrollo social de la comunidad en el futuro. (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2022).

En marzo del pasado año (2022) se encontraban construyendo 124.410 mil viviendas, de las cuales pertenecen a programas de subsidio DS10, DS19 Y DS49. **(tabla 3)**.

Región	Programa de Integración Social y Territorial (DS19)	Programa Fondo Solidario de Elección de Vivienda (DS49)	Programa de Habitabilidad Rural (DS10)	Total viviendas en ejecución, marzo 2022
Arica y Parinacota	2.156	3.041	0	5.197
Tarapacá	1.448	2.387	28	3.863
Antofagasta	3.029	1.744	18	4.791
Atacama	1.898	2.039	42	3.979
Coquimbo	4.948	1.634	153	6.735
Valparaíso	12.822	3.807	247	16.876
Metropolitana	16.304	8.754	125	25.183
O'Higgins	7.306	1.769	173	9.248
Maule	6.441	2.888	193	9.522
Ñuble	1.871	1.989	545	4.405
Biobío	7.705	4.668	506	12.879
La Araucanía	4.191	4.196	943	9.330
Los Ríos	1.173	1.208	234	2.615
Los Lagos	3.901	3.568	282	7.751
Aysén	192	454	48	694
Magallanes	0	1.342	0	1.342
<b>TOTAL</b>	<b>75.385</b>	<b>45.488</b>	<b>3.537</b>	<b>124.410</b>

Tabla 3: Viviendas en ejecución según programas ds10 y ds49, a marzo 2022.  
Fuente: Ministerio de Vivienda y Urbanismo - Plan de Emergencia Habitacional.

Otro dato importante para señalar del Plan de Emergencia Habitacional, el destino es poder construir 260 mil viviendas, pero que además hay que hay que realizar 135.590 viviendas más según métodos estratégicos que propone el gobierno para cada región. **(ver tabla inferior)**.

Región	Proyección demanda DPH	Familias en campamento (Catastro 2021)	Plan: Viviendas en ejecución	Plan: Viviendas por ejecutar
Arica y Parinacota	10.189	1.489	5.197	2.343
Tarapacá	19.784	9.682	3.863	5.437
Antofagasta	31494	8.214	4.791	12609
Atacama	8.559	5.633	3.979	3.538
Coquimbo	28.565	1.334	6.735	5.755
Valparaíso	56.432	19.193	16.876	14.370
Metropolitana	268.108	14.259	25.183	55.972
O'Higgins	25.938	1.414	9.248	5.419
Maule	25.082	404	9.522	7.145
Ñuble	9.309	295	4.405	2.152
Biobío	25.990	7.436	12.879	6.017
La Araucanía	16.981	1.617	9.330	4.203
Los Ríos	13.192	1.786	2.615	2.997
Los Lagos	23.857	3.368	7.751	6.414
Aysén	1.417	239	694	599
Magallanes	2.093	181	1.342	620
TOTAL	566.990	76.544	124.410	135.590

Tabla 4: Distribución de metas por región.

Fuente: Ministerio de Vivienda y Urbanismo - Plan de Emergencia Habitacional.

Considerando que el déficit de viviendas es a nivel nacional y tal como lo indica la **tabla 4** muestra las viviendas que deben considerarse por cada región del país. Obviamente las viviendas que más demandan son aquellas que concentran mayor cantidad de pobladores, en este caso el primer puesto se lo lleva la Región Metropolitana, seguida por Valparaíso y por último Antofagasta (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2022).

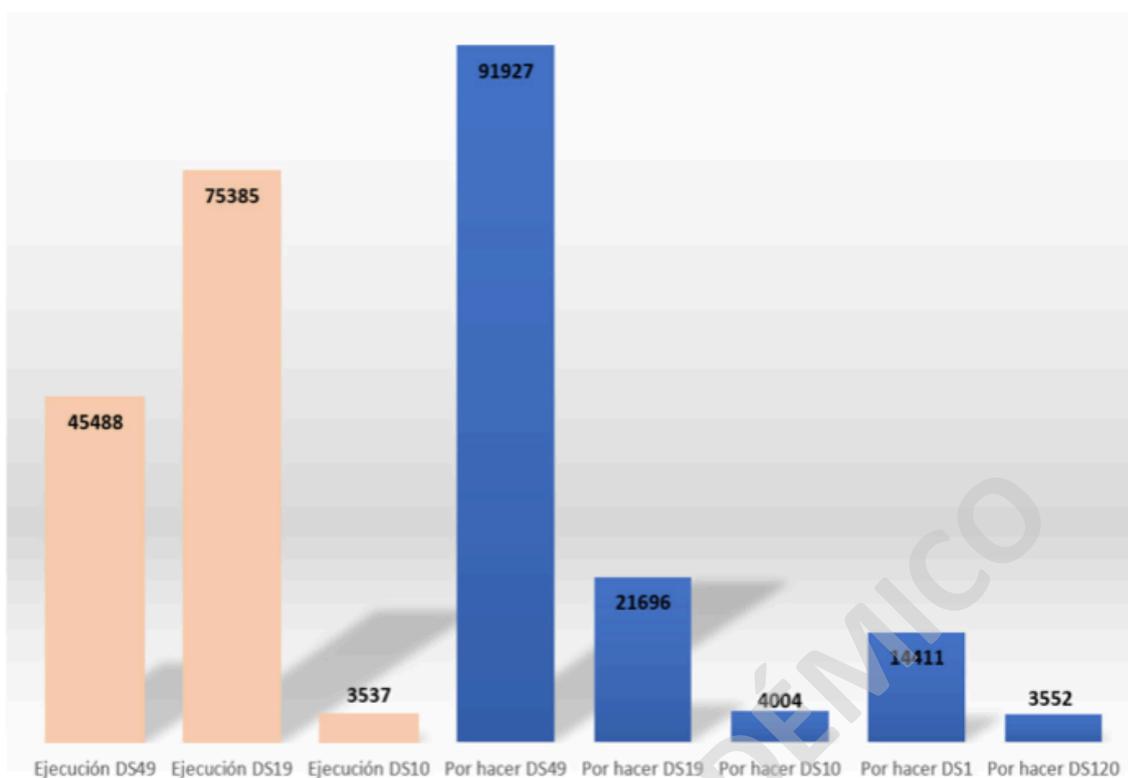


Imagen 8: Resumen de oferta programática, Plan de Emergencia Habitacional.  
Fuente: Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

Considerando las viviendas que ya han comenzado a construirse desde marzo de 2022 y las que aún están por completarse, estas representan aproximadamente el 52% del DS49, el 37,3% del DS19, el 2,9% del DS10 y cerca del 2% corresponden al arrendamiento y arriendo protegido.

En lo que respecta a la oferta de viviendas en régimen de arriendo protegido, se prevé la construcción de alrededor de 2.500 hogares entre 2022 y 2025, en concordancia con el DS27. Asimismo, en el contexto de la expansión de hogares y propiedades compartidas en esos mismos años, se considera la construcción de 2.000 unidades habitacionales adicionales.

#### **5.4 FINANCIAMIENTO PLAN DE EMERGENCIA HABITACIONAL**

Para llevar a cabo el Plan de Emergencia Habitacional se realiza a través de la Ley de Presupuesto del 2022, con el fin de subir considerablemente la producción de viviendas en aquellas regiones más preocupantes en cuando al déficit.

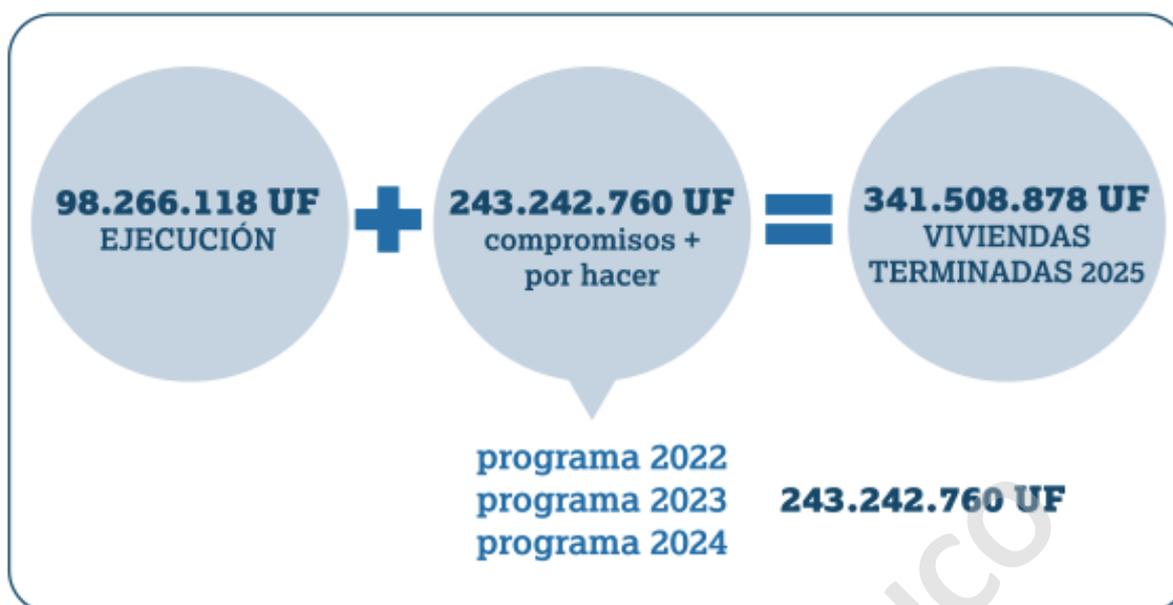


Imagen 9: Recurso comprometidos para el Plan de Emergencia Habitacional.  
 Fuente: Ministerio de Vivienda y Urbanismo - Plan de Emergencia Habitacional.

Por consiguiente, este Plan de Emergencia calcula que a partir de la última encuesta CASEN en el 2020 las viviendas con hacinamiento consideran 316.008 hogares, esto perjudica a aquellos grupos familiares con escasez de recursos, aquellas comunas con mayor cantidad de hacinamientos y viviendas que se encuentren en el tramo del 40% del Registro Social de Hogares.

Considerando lo mencionado recientemente y la **imagen 9**, el costo para la inversión de las nuevas viviendas es de 341.508.878 UF.

Demanda habitacional proyectada, DPH 2022 (*)	Meta física total viviendas 2022-2025	Inversión en viviendas (en millones de UF)
643.534	260.000	341,5

Tabla 5: Distribución de la meta habitacional.  
 Fuente: Ministerio de Vivienda y Urbanismo - Plan de Emergencia Habitacional.

Los proyectos propuestos por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, establecidos en el Plan de Emergencia Habitacional, se caracterizan por considerar equipamientos adecuados y apropiados. Estos equipamientos deben contar con diseños óptimos que permitan llevar a cabo actividades culturales, educativas, sociales y deportivas de manera efectiva. El propósito de estos proyectos es otorgar importancia a los derechos individuales, el cuidado, el género y la mitigación de desastres.

Para lograr estos objetivos, se planea la construcción de 400 edificaciones de tipo habitacional conocidas como "Centros Comunitarios de Cuidado y Protección". El costo estimado de cada

uno de estos centros será de 8.335 UF, lo que suma un total de 3.333.760 UF para el conjunto de edificaciones.

Además, se tienen previstas 205 construcciones adicionales destinadas a equipamiento para eventos sociales, deportivos y culturales, que forman parte de los Planes Urbanos Habitacionales y Campamentos. Estos equipamientos contarán con áreas verdes y su costo total asciende a 2.307.369 uf (Unidad de fomento). (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2022).

Según lo detallado en el Plan de Emergencia Habitacional, para llevar a cabo los proyectos habitacionales de manera eficiente y producir una mayor cantidad de viviendas de alta calidad, es necesario adoptar nuevos procesos. Uno de estos enfoques consiste en la implementación de la metodología BIM (Modelado de Información para la Construcción).

Dado que en Chile la construcción se ha basado principalmente en métodos tradicionales, esto ha generado retrasos en las distintas etapas de construcción, lo que, a su vez, ha causado retrasos en el proyecto en su conjunto. Por lo tanto, para alcanzar el objetivo mencionado anteriormente, es esencial dejar de lado el enfoque tradicional y adoptar la Construcción Industrializada.

La Construcción Industrializada implica la fabricación de módulos de vivienda en una fábrica industrial, lo que conlleva beneficios significativos como la reducción de residuos, la entrega de viviendas en los plazos previstos y la mejora en la calidad de las viviendas.

Para lograr esto, es esencial que el sector público y privado colaboren en la implementación de estos avances. Además, instituciones como los centros de formación técnica deben capacitar a las personas en la construcción utilizando este enfoque.

## **6. CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA**

Chile se encuentra en el grupo de países de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) con el nivel más bajo de productividad y rendimiento económico. Un ejemplo evidente de esta situación es la considerable cantidad de residuos generados, que alcanzó las 6.8 millones de toneladas en el último año. Además, la industria de la construcción consume aproximadamente el 31% de la energía total de Chile. (Comisión Nacional de Productividad, 2020).

Ejemplificando con una comparación con respecto a la productividad esta industria en cuanto a metros cuadrados por persona se avanzan por día 0,24 m<sup>2</sup> por día, algo totalmente distinto es el escenario de otros países con un 0,37 m<sup>2</sup> por día. La Construcción en Chile no ha avanzado desde los últimos 10-15 años.

El Informe de Productividad en el Sector de la Construcción, elaborado por la Comisión Nacional de Productividad, señala que las empresas de la industria tienen dificultades para

encontrar trabajadores calificados. Muchos de estos trabajadores carecen de certificaciones y competencias profesionales. Además, aproximadamente el 60% de los trabajadores solo posee conocimientos básicos en lectura y matemáticas. Esto se debe, en parte, a la falta de incentivos profesionales, ya que la mayoría de los contratos son por faena, lo que significa que los trabajadores cambian con frecuencia.

Un ejemplo relevante de mejora en la productividad en la construcción proviene de Singapur, donde la mano de obra disminuyó en cierto momento. El gobierno tomó medidas para abordar este problema y enfocó sus esfuerzos en mejorar la productividad en la construcción como solución.

## Productividad de obras de Edificación en Altura.

M<sup>2</sup> por persona-día

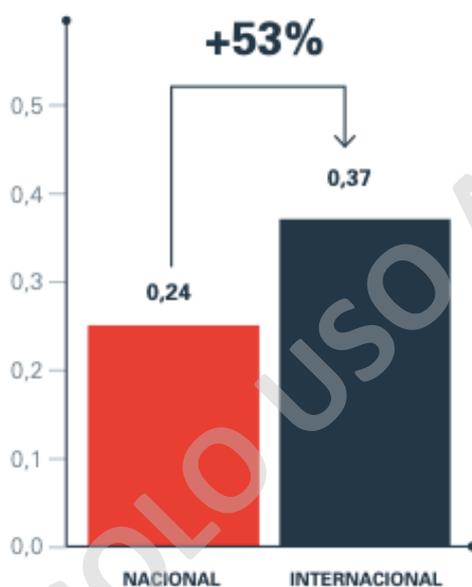


Imagen 10: Productividad de obras de edificación en altura.  
Fuente: Estudio de productividad - CCHC.

En relación a la **imagen 10**, la construcción en altura en Chile avanza en promedio de metros cuadrados por trabajador en un día es de 0,24 m<sup>2</sup>, en contraste con otros países donde este indicador llega a 0,37 m<sup>2</sup>. Esta diferencia refleja la necesidad de mejorar la productividad en la construcción en Chile.

El concepto de Construcción Industrializada surgió como respuesta a los problemas recurrentes en la industria de la construcción, tales como la calidad de las edificaciones, los costos elevados y el incumplimiento de los plazos establecidos.

Según datos del Instituto Chileno del Acero, solo el 1% de las obras de construcción en Chile utiliza el método de construcción industrializada, en marcado contraste con países nórdicos, donde este enfoque representa hasta el 25% de las construcciones. (Instituto Chileno del Acero, 2018).

En la actualidad, el mundo experimenta un crecimiento constante impulsado por avances en tecnología, inteligencia artificial, la era robótica y otros desarrollos similares. Estos avances están generando cambios significativos en las prácticas tradicionales y transformando la forma en que las empresas operan, incluida la industria de la construcción.

La adopción de nuevas tecnologías en la construcción conlleva modificaciones en los procesos, costos y un mayor grado de innovación necesario para cumplir con los requisitos de las empresas. Esto, a su vez, resulta en una reducción de riesgos y tiempos en la ejecución de proyectos.

La Construcción Industrializada se basa en seis componentes fundamentales que son los principios que guían su implementación en proyectos:

1. **Producción a Escala:** Este componente promueve una mayor competencia al reducir los costos de producción.
2. **Estandarización:** Implica la creación de normas y detalles estandarizados que simplifican los procesos de diseño, minimizan errores y facilitan la adaptación a cambios.
3. **Especialización:** La especialización es crucial para el desarrollo de herramientas de trabajo óptimas y el aumento sostenido de la productividad.
4. **Secuencialidad:** La secuencialidad se encarga de dividir el proceso en etapas distintas para mejorar la eficiencia y fomentar la especialización en cada una de ellas.
5. **Monitoreo y Control:** Este componente actúa como un sistema de control de calidad para evitar la repetición de procesos previamente ejecutados y garantizar altos estándares de calidad.
6. **Ambiente Controlado:** Se refiere a la creación de un entorno controlado durante la producción de módulos para reducir la incidencia de accidentes causados por factores externos y garantizar la continuidad operacional.

Estos componentes son esenciales para llevar a cabo proyectos de Construcción Industrializada de manera eficiente y exitosa.

Por otra parte, existen diferentes enfoques en el concepto de industrialización que se pueden categorizar según las etapas de diseño, integración y tecnología involucradas.

Uno de estos enfoques es la *Especialización*, que se enfoca en la estructuración del proyecto mediante una planificación detallada. Como su nombre indica, se basa en la distribución de cuadrillas de obreros en tareas específicas para cada día, buscando uniformar los procedimientos para lograr un trabajo de alta calidad.

El siguiente enfoque relevante es la *Prefabricación*, que se destaca por la estandarización de componentes y la unión de elementos o módulos que son fabricados previamente fuera del lugar de la obra. También implica la incorporación anticipada de proveedores y la coordinación eficiente de estos elementos prefabricados en el sitio de construcción.

Para ilustrar lo anteriormente mencionado, es relevante señalar que Matrix Consulting, en colaboración con la Cámara Chilena de la Construcción, llevó a cabo un estudio que se basó en la evaluación de 25 empresas del sector de la construcción. Los resultados de este estudio arrojaron una serie de beneficios derivados de la adopción de la Construcción Modular. (Ver **imagen 11**).

**Beneficios en el uso de elementos prefabricados y construcciones modulares**

Porcentaje de encuestados que manifiestan obtener un beneficio positivo en la cada una de las dimensiones presentadas

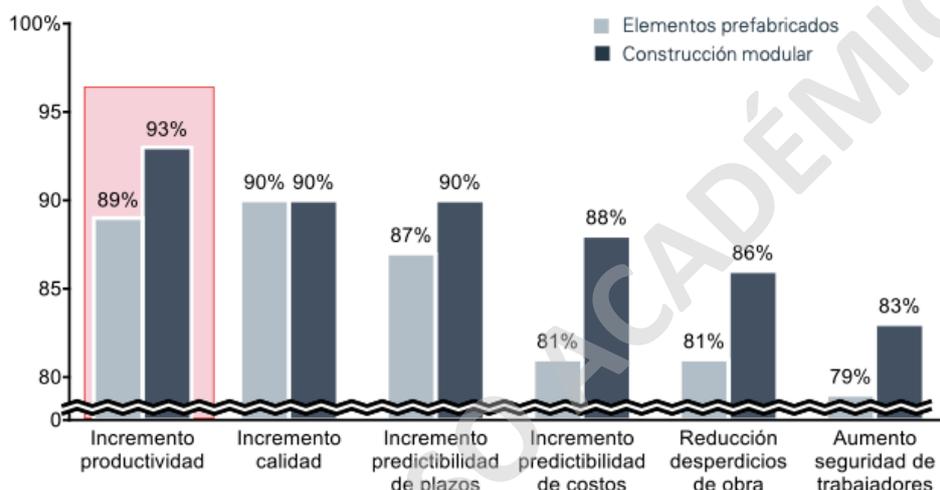


Imagen 11: Beneficios en el uso de elementos prefabricados y construcciones modulares.

Fuente: Matrix Consulting por la CCHC.

Con respecto a la imagen anterior, la gran mayoría de los encuestados manifestó una clara preferencia por los incrementos de la productividad en el ámbito de la Construcción Modular, la cual obtuvo el mayor porcentaje de respuestas. Es importante destacar que esta modalidad de construcción prevalece en todos los casos.

De acuerdo con el Anteproyecto de Norma titulado "Industrialización, Principios y Definiciones Generales," elaborado por el Comité Técnico del Instituto de Construcción, se define la Construcción Industrializada como "obras de construcción mediante procedimiento seriado, repetitivo, rítmico y estandarizado, que puede incluir prefabricados, realizados en sitio, robotizados, automatizados, entre otros". (Corporación de Desarrollo Tecnológico, 2021).

Las empresas del sector que han logrado industrializar sus procesos lo han conseguido gracias a una especialización de sus trabajadores. Esto resulta en una disminución de las fallas, ya que los empleados están debidamente capacitados para sus respectivas tareas, lo que se traduce en una mayor productividad y procesos de alto nivel de calidad.

Este método se puede utilizar en cualquier partida de la obra, debido a que cada proceso es continuo y repetitivo. En el caso de la Construcción Tradicional se piensa que ... “es como un traje a medida y cada proyecto es repetitivo, pero que al tener un buen diseño y una planificación se puede industrializar”, indica Sebastián Fourcade, presidente del Consejo de Construcción Industrializada. (Corporación de Desarrollo Tecnológico, 2021).

Como se mencionó previamente, en Chile se enfrenta un bajo nivel de productividad en la construcción utilizando el método tradicional. Sin embargo, la industrialización ha impulsado un aumento significativo en la productividad de los procesos constructivos. Esto se debe a que ya no se lleva a cabo la construcción en el lugar (in situ), sino en una fábrica, donde los procesos están bajo control, lo que conlleva a una mejora en la calidad de los elementos, una reducción en la cantidad de residuos y un mayor control en la gestión.

Este enfoque se refleja en la Construcción Modular, que forma parte de la Construcción Industrializada. La diferencia clave radica en que la Construcción Modular se basa en módulos prefabricados, lo que ofrece diversas ventajas para abordar el déficit habitacional. Estas ventajas incluyen la reducción de los tiempos de ejecución y entrega, la disminución de los costos y la minimización de errores durante el proceso de construcción.

Es evidente que este tipo de construcción representa una solución rápida y eficiente para abordar los problemas habitacionales existentes. No obstante, es crucial tener en cuenta que los paneles y módulos deben adaptarse a diferentes entornos y a una variedad de proyectos familiares, debido a que no todos presentan las mismas características.

Según una encuesta realizada en Estados Unidos por McGraw Hill, que consultó a expertos en el campo de la construcción, los resultados revelaron que un 66% de los profesionales considera que la Construcción Industrializada es una herramienta efectiva para la planificación de proyectos. En lo que respecta al factor tiempo, un 35% de los encuestados indicó que se logra una reducción de hasta cuatro semanas, e incluso más, en los plazos de ejecución. Además, la encuesta mostró que este enfoque de construcción genera optimismo en cuanto a la estimación de costos, ya que un 65% de los participantes estuvo de acuerdo con esta afirmación. (Mc Graw Hill Construction, 2021).

De esta manera, la Institución Construye2025, establecida por Corfo, llevó a cabo un estudio en tres proyectos de construcción. En dos de ellos se implementaron elementos prefabricados tanto en hormigón como en madera, mientras que el tercero se basó en la albañilería tradicional. Al analizar los resultados de estos proyectos en comparación, se observó que aquellos que utilizaron la metodología de Construcción Industrializada experimentaron una notable mejora en varios aspectos. Hubo una reducción del 92% en las horas hombre necesarias para ajustar la calidad, una disminución del 76% en el tiempo de construcción y una disminución del 13% en los costos directos relacionados con la obra gruesa. Un dato relevante es que, en conjunto con todo lo anterior, se generó tres veces menos residuos en estos proyectos en comparación con el enfoque de construcción tradicional. (Construye2025, 2019).

Es relevante destacar que en la actualidad no existe una entidad pública específica dedicada a la promoción de la Construcción Industrializada en Chile. En este contexto, el Consejo de Construcción Industrializada (CCI) fue establecido como un esfuerzo conjunto del sector público y privado dentro del programa Construye2025. Este organismo se financia a través de inversiones tanto del sector privado como de entidades pertenecientes al Gobierno de Chile, incluyendo al Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) y al Ministerio de Obras Públicas (MOP). Este modelo de financiamiento plantea un desafío en cuanto a la implementación de la Construcción Industrializada en el país.

Por otro lado, en el país al no existir alguna entidad que impulse en su totalidad la CI, implica que en aspectos normativos no se cubra en su totalidad, independientemente que haya una norma (NCh 887, NCh 1399, NCh 2369, ACI 318) y guías en torno a esto. Es por esto que un grupo especializado en esta materia que pertenece a CCI identificaron las Brechas, Normativas y Regulación, donde detecto “la necesidad y el poder de integración de una normal chilena que establezca las definiciones técnicas involucradas en la Construcción Industrializada”; todo esto tiene relación con lo que menciona en la norma el Instituto Chileno del Acero (ICHA), “ el soporte técnico de entendimiento común entre los diversos actores que participan en la construcción..., para avanzar desde la Construcción tradicional hacia la Industrializada”. Para lo cual el MINVU creó un borrador de la norma: Industrialización: Principios Generales”, la cual contiene los conceptos básicos de CI, con un enfoque para impulsar su crecimiento en Chile (Comisión Nacional de Productividad, 2020). (Comisión Nacional de Productividad, 2020).

Todos estos factores en conjunto, incluyendo la falta de mano de obra capacitada, han contribuido a crear obstáculos significativos para la adopción masiva de este enfoque de construcción. Como parte de este contexto, Matrix Consulting realizó una encuesta en 2020 a 25 empresas del sector, la cual reveló que uno de los obstáculos más destacados para la implementación de la Construcción Industrializada es la falta de consideración del diseño en el proceso. (ver **imagen 12**).



Imagen 12: Principales razones que limitan el uso de prefabricados en Chile en edificación en altura.

Fuente: Matrix Consulting en consuntio con la CCHC.

## 7. CONSTRUCCIÓN MODULAR EN CHILE

Hace 25 años fue cuando llegó la Construcción Modular al país, donde en ese entonces la construcción tradicional era la única forma de construir. (EMB Construcción, 2015). El concepto de tipo modular tiene relación directa con la Construcción Industrializada de tipo prefabricada.

En el ámbito de la vivienda, la Construcción Industrializada representa una innovación relativamente reciente, debido a que implica la fabricación de módulos en una planta industrial. Varias empresas han logrado avances significativos en este enfoque, destacándose especialmente en la reducción de los plazos de entrega de las viviendas.

Este proceso permite la aceleración de los tiempos de entrega, ya que los módulos se fabrican en una planta y se ensamblan en el lugar de construcción. En términos más simples, implica utilizar los mismos materiales que en la construcción tradicional, pero con una finalización mucho más rápida. El proyecto se ejecuta mediante la unión de estos módulos prefabricados, siempre que se sigan un diseño adecuado y se cumplan las especificaciones. En palabras más simples, es como armar un "rompecabezas" con una lógica secuencia de pasos, y en caso de errores, estos pueden corregirse sin afectar de manera significativa el conjunto de la obra. Este enfoque de construcción se ha adoptado debido a los numerosos beneficios que ofrece, tanto para las empresas constructoras como para los futuros usuarios.

Algunas de sus ventajas son:

- **El tiempo:** Coloquialmente se dice que el tiempo es oro, lo que claramente para la construcción lo es. Para este tipo de construcción al emplearse en un distinto lugar que, en el propio terreno, permite ahorrar entre un 30% - 50% del tiempo si se lo compara con el método tradicional.
- **Seguridad:** La construcción se realiza en una fábrica industrial, lo que permite un estricto control en la fabricación de los paneles, contribuyendo así de manera significativa a la reducción del riesgo de accidentes para los trabajadores.
- **Medio Ambiente:** La construcción en una planta no solo minimiza el ruido y el desorden durante el ensamblaje de los paneles, sino que también reduce la generación de residuos. Además, en ciertas ocasiones, los materiales excedentes pueden ser reutilizados, mientras que, en caso contrario, se destinan al contenedor de reciclaje.

En Chile, las empresas han explorado diversas soluciones para la construcción de viviendas, utilizando materiales como hormigón, paneles de madera y contenedores, adaptándose tanto a las necesidades de las personas como a los principios del diseño arquitectónico.

La construcción modular se ha implementado principalmente y el 90% de estas están en el sector de la minería, debido a que se encuentra en altura y el acceso es bastante dificultoso. (EMB Construcción, 2015).

Como se mencionó anteriormente en la sección de Construcción Modular, uno de los principales obstáculos que ha impedido la adopción completa de este enfoque de construcción es el diseño. A pesar de haber sido ampliamente utilizado en la industria minera, su aplicabilidad se extiende también a la vivienda, la educación y el comercio. Ignacio Hernández, director de la Asociación de Oficinas de Arquitectos en Chile, sugiere que la construcción modular “puede y debe ser parte de la solución al déficit habitacional en estos tiempos”. (Corporación de Desarrollo Tecnológico, 2022).

Al realizarse todo en una fábrica los procedimientos son controlados, en cambio cuando se realiza en el lugar de construcción la que es común en Chile, lleva no saber que ira a pasar en base a los costos ya que pueden aumentar posiblemente, además de que en post venta quede en incógnita sobre posibles errores. La Industrialización en base a módulos es lo que próximamente se utilizara principalmente en los proyectos en Chile, el cual ... “llega a ser una de las más evolucionadas y completas”, indica Hernández (Corporación de Desarrollo Tecnológico, 2022). Ver **imagen 13** explicativa de etapas Construcción Modular.



Imagen 13: Fases de una Construcción Modular.  
Fuente: Tecnofast.

Chile, un país con una destacada industria maderera, se encuentra en una posición estratégica para aprovechar la crisis en el sector de la vivienda como una gran oportunidad. La utilización de la madera modular en sistemas constructivos presenta numerosos beneficios: durabilidad,

sostenibilidad medioambiental y la capacidad de crear diseños variados, lo que lo convierte en un enfoque innovador y estéticamente atractivo.

Chile al ser un país exportador de madera, esta asociación entre la industria maderera y la construcción modular conlleva la reducción de la huella de carbono y una mayor eficiencia energética. Además de la madera, en el ámbito modular se emplean materiales como el hormigón y el acero.

El sector de la construcción tiene un amplio margen para avanzar, y es por eso que se han observado ventajas significativas al adoptar esta tecnología. En cuanto a la Construcción Industrializada basada en hormigón, actualmente existen varias empresas que trabajan con este material en Chile, y una de las más destacadas es Baumax. Su fábrica, con una extensión de 40,000 m<sup>2</sup>, cuenta con tecnología de vanguardia en innovación, siendo pionera en América Latina. Hasta julio de 2019, la empresa había completado 35 proyectos, construido 420 casas y 580 departamentos. Con esta tecnología, pueden producir hasta 1.000 m<sup>2</sup> de hormigón, y utilizan la Metodología BIM (Building Information Modeling). La implementación de esta innovación requirió capacitación para los trabajadores, aunque resultó fácil de aprender y aplicar.

Es importante destacar que la planta de producción se diseñó siguiendo referencias alemanas, pero se adaptó para cumplir con las estrictas normas antisísmicas de Chile. Para llevar a cabo este proceso, un robot ejecuta las instrucciones detalladas en los planos generados por el software. Una vez finalizadas las partes prefabricadas, estas se instalan en el terreno. (Daniel Fajardo Cabello, 2019).

En lo que respecta a la Construcción Modular en madera, la empresa nacional Tecnofast llevó a cabo un proyecto de gran envergadura en el año 2017 en la Cordillera de los Andes. Este proyecto dio lugar al Hotel Pérez Caldera en Los Bronces, compuesto por 8 edificios, cada uno con 6 pisos.

Este enfoque de construcción se ha vuelto cada vez más popular en el mercado debido a su amplio conjunto de ventajas, destacando sobre todo por su alta productividad y su capacidad para generar pocos residuos. El Hotel Pérez Caldera en Los Bronces es un ejemplo representativo de esta tendencia, ubicado a 3.400 metros sobre el nivel del mar y diseñado para alojar a 2.800 personas, principalmente mineros que trabajan en la mina Los Bronces. Este hotel ha sido construido en su totalidad utilizando módulos de madera. (Ver **imagen 14**)



Imagen 14: Hotel Pérez Caldera en los Bronces - Cordillera de los Andes.  
Fuente: Tecnofast.

La base del hotel estaba construida en hormigón armado, limitándose su uso a las fundaciones, mientras que los muros y las losas se componían completamente de madera, fabricados por Tecnofast.

En el proyecto del hotel se utilizaron en total 1.200 piezas modulares, cada una con dimensiones aproximadas de 3,5 x 13,8 x 3 metros. Además, el recinto cuenta con la incorporación de 8 ascensores que están interconectados en su interior.

## **7.1 STATUS VIVIENDAS SOCIALES EN CONSTRUCCIÓN TRADICIONAL EN CHILE**

Los problemas en el ámbito de las viviendas sociales en Chile datan de finales de la década de 1970. Durante ese período, bajo la dictadura militar y la influencia de los "Chicago Boys," el Ministerio de Vivienda y Urbanismo desarrolló un enfoque que combinaba subsidios, ahorro y créditos, con el objetivo de fomentar la colaboración de empresas del sector de la construcción.

Este enfoque temprano atrajo la participación de diversas empresas, y a principios de la década de 1980, grupos empresariales comenzaron a adquirir terrenos en la entonces periferia de

Santiago. Estos terrenos representaron una esperanza para el desarrollo de la vivienda social en Chile en ese momento, pero no pudieron satisfacer la demanda creciente y, con el tiempo, se convirtieron en parte integral de la sociedad.

En los años 90, la escasez de terrenos provocó un aumento en su valor, y en la actualidad, el desarrollo de viviendas sociales se está alejando cada vez más de la Región Metropolitana. A partir de 1985, el Estado comenzó a darle más importancia a la política habitacional, lo que resultó en una disminución del déficit habitacional.

Sin embargo, con el tiempo, las prioridades cambiaron. En lugar de centrarse en la reducción del déficit, ahora el enfoque se centra en las viviendas sociales y en la minimización de los riesgos asociados. Esto se refleja en la entrega de subsidios por parte del Ministerio de Vivienda y Urbanismo a quienes postulan a viviendas sociales. Las constructoras se encargan de llevar a cabo la construcción de estas viviendas, y al final del año, el gobierno les reembolsa el 31% de los costos de construcción. Esta estrategia protege tanto a las constructoras como al mercado financiero, que estimó los gastos de estos proyectos habitacionales. Además, el MINVU financia los préstamos y asume la responsabilidad en caso de suspensión de pagos por parte de los morosos.

Por otra parte, no existe un interés por parte de la arquitectura, el diseño. No hay creatividad en este tipo de viviendas no menos alguna propuesta de poder en relación a la innovación ni de lo que los rodea; para el estado no es relevante. Así en ese ámbito, los postulantes están a la espera de la “casa que les toca”. (Alfredo Rodríguez, 2004).

Pese a que el gobierno presenta programas de subsidio para familias en situación de vulnerabilidad y que no tienen los medios necesarios para poder optar a una vivienda propia; aun así, se siguen visibilizando problemas.

En Santiago ... “el subsidio ha logrado la construcción de más de 200 mil Viviendas Sociales de baja calidad y con un diseño poco atractivo, y menos aún que se pueda adaptar a una posible ampliación” (Alfredo Rodríguez, 2004).

Más de la mitad de estas viviendas sociales se construyeron con un máximo de tres pisos. La otra parte consistió en edificios en altura, donde la distribución de los espacios en cada departamento se maximizó al máximo, lo que a menudo afectó negativamente la relación entre los propietarios, ya que la falta de áreas de recreación debido a los espacios tan limitados resultó en un inconveniente notable. (Alfredo Rodríguez, 2004).

A pesar de que a los propietarios se les prohíbe realizar modificaciones que alteren el diseño original de sus viviendas, la mayoría de los beneficiarios de los subsidios incumplen esta normativa, llevando a cabo construcciones como estacionamientos, ampliaciones de dormitorios, y antejardines, entre otras. Estas nuevas estructuras ocupan espacios comunes compartidos por los propietarios, como pasillos y veredas.

A lo largo del tiempo, las desigualdades sociales han ido en constante aumento, mientras que las tipologías de viviendas sociales han permanecido prácticamente inalteradas.

En el caso del subsidio ds49, destinado a familias de bajos recursos, se proporciona una vivienda con un valor máximo de 314 UF. Sin embargo, el proceso de postulación al ds49 resulta extremadamente largo, ya que desde el inicio del proceso hasta la ocupación efectiva de la vivienda pueden transcurrir hasta 8 años. (Gabriel Berczely, 2021).

A partir de la problemática de hace años como lo es el déficit habitacional, junto con las demoras de años en las entregas de las viviendas sociales, es que se están comenzando a realizar proyectos de viviendas sociales realizados bajo Construcción Modular, el cual se ha visto que tienen significativa disminución en los plazos de entrega.

## **7.2 VIVIENDAS SOCIALES CONSTRUIDAS POR MÉTODO MODULAR EN LA REGIÓN METROPOLITANA**

En el contexto del desafío que representa el déficit de viviendas sociales y con el objetivo de cumplir el Plan de Emergencia Habitacional, que incluye la meta de construir 260 mil viviendas hasta el 2024, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) tomó medidas en septiembre de 2022. En ese sentido, se llevó a cabo una licitación para un proyecto de viviendas sociales en las comunas de Lo Espejo y Renca. La empresa chilena Tecnofast se adjudicó este proyecto en colaboración con Archiplan, Unión y Constructora Vive.

Este proyecto comprende viviendas modulares, con 60 departamentos destinados a la comuna de Renca, los cuales se ofrecerán en régimen de alquiler a precios asequibles. Estos departamentos abarcan un total de 240 y 6.543 metros cuadrados construidos. En el caso de Lo Espejo, se contemplan 60 departamentos, 145 módulos y una superficie construida de 3.739 metros cuadrados (Tecnofast, 2023).

Para el caso de ambas comunas las viviendas serán de 4 pisos y pertenecerán al subsidio Ds49. Por otra parte, el diseño de Tecnofast quedara como vivienda tipo en el registro de la División Técnica de Estudios y Fomento Habitacional del Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (Tecnofast, 2023).

El objetivo principal es lograr una producción masiva en la industria de la construcción. En el caso de la empresa Tecnofast, se ha observado que el uso de sus paneles modulares de madera conlleva ahorros significativos del 30% en los plazos de ejecución, una reducción en las posibilidades de futuras fallas, un enfoque en la sostenibilidad y un ambiente laboral óptimo para los trabajadores. Según Cristian Goldberg, Gerente de Operaciones de Tecnofast, “el proyecto es único en Chile, debido a que es la primera edificación en altura por la cual es hecho por construcción modular... es lo que se viene para el rubro de la construcción”. (Consejo Construcción Industrializada, 2023).

Como se mencionó previamente, los proyectos se llevarán a cabo utilizando madera, la cual será fabricada en la planta de Tecnofast. El diseño de estas estructuras de madera ha sido completamente resuelto para asegurar una conexión sólida tanto en planta como en altura, permitiendo alcanzar hasta cuatro pisos de altura. En Lo Espejo y Renca, cada departamento

estará compuesto por dos o tres módulos, resultando en tres tipologías diferentes de departamentos. Es importante destacar que se incluirán dormitorios accesibles para personas con movilidad reducida en el primer piso.

En el contexto del Plan de Emergencia Habitacional, el 10 de marzo de 2023, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) entregó la primera vivienda social industrializada como parte del plan. Esta vivienda se encuentra en la región de O'Higgins y fue construida por la empresa E2E, especializada en la industrialización de viviendas. La construcción de estas viviendas comenzó en diciembre de 2022 y se completó a principios de marzo de 2023, demostrando todos los beneficios mencionados anteriormente, como la rapidez en la fabricación y montaje, siempre manteniendo un alto estándar de calidad. Estas viviendas constan de dos pisos y presentan una distribución que incluye dos habitaciones, cocina, sala de estar-comedor y un baño, con un área total de 50 m<sup>2</sup>. (Servicio de Vivienda y Urbanización, 2023).

En el país solo existe la capacidad para construir 7 mil viviendas de tipo industrializadas, es por eso que se espera que diversas empresas del rubro de la construcción logren subir la cantidad de producción y así minimizar de cierta manera el actual déficit habitacional.

Mas aún si un estudio de Matrix Consulting junto con CCHC, indicó que el uso de este tipo construcción logra disminuir plazos en un 66% en proyectos y costos en un 65%. (Matrix Consulting, 2020).

Por lo tanto, se espera próximamente la entrega de las primeras viviendas sociales industrializadas en la Región Metropolitana, construidas por la empresa Tecnofast. Goldberg señaló que los módulos prefabricados son el futuro más eficiente para abordar el déficit habitacional, garantizando sostenibilidad, calidad y rapidez. Este último aspecto es de gran importancia para Tecnofast, ya que tienen la capacidad de gestionar la construcción de 120 mil metros cuadrados al año, equivalente a la construcción de 1.600 viviendas.

## **8. METODOLOGÍA**

Para llevar a cabo la metodología de estudio de este proyecto de título, se ha tenido en consideración la problemática del déficit habitacional que afecta a la Región Metropolitana. En respuesta a esta problemática, el gobierno actual, liderado por el presidente Gabriel Boric, ha implementado el Plan de Emergencia Habitacional con el objetivo de reducir este déficit.

El plan mencionado anteriormente se centra en la construcción de viviendas sociales en las comunas de Lo Espejo y Renca, utilizando el Método Modular como enfoque de construcción. Este método será implementado por la empresa chilena Tecnofast, especializada en Construcción Modular en madera. La adopción de este enfoque en las viviendas sociales se espera que reduzca los tiempos de construcción en un 30%. (Consejo Construcción Industrializada, 2023).

Para alcanzar los objetivos, primero se llevará a cabo un estudio de datos contenidos en documentos académicos en inglés y español. Además, se realizará un análisis de la información proporcionada por páginas institucionales relacionadas con el sector de la construcción, como la Cámara Chilena de la Construcción, Déficit Cero y Construcción Industrializada. Estos recursos se utilizarán para comprender la situación actual tanto a nivel nacional como en la Región Metropolitana.

En segundo lugar, para identificar las partidas más críticas en términos de duración en el proceso de construcción tradicional, se elaborará una Carta Gantt en colaboración con el Servicio de Vivienda y Urbanización (SERVIU), la cual se someterá a un análisis detallado.

Posteriormente, siguiendo una metodología similar a la mencionada anteriormente, se analizarán las actividades más cruciales en cuanto a su duración en el proceso de Construcción Modular. Para lograr este objetivo, se recopilará información de una Carta Gantt proporcionada por la empresa Tecnofast, la cual se someterá a un análisis exhaustivo.

Por último, y en línea con los dos puntos anteriores, se llevará a cabo una comparación de las partidas más relevantes según su duración en los métodos de construcción tradicional y modular. Esto permitirá determinar la eficiencia en cuanto a los plazos del sistema de construcción propuesto en este estudio. Para cumplir con este objetivo, se contrastará la información recopilada a partir de entrevistas realizadas a profesionales tanto del Servicio de Vivienda y Urbanización como de la empresa Tecnofast, con el fin de evaluar las mejoras derivadas de la implementación de la Construcción Modular por parte de la empresa encargada".

## 9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

### 9.1 ANÁLISIS

PARTIDAS CONSTRUCCIÓN TRADICIONAL GABRIELA MISTRAL	
Partidas	Días
<b>Obra Gruesa</b>	
Muros - Hormigón Armado	30
Entrepiso- Losa de Hormigón Armado	30
Escaleras	24
Partidas de Obra Gruesa agregadas por la constructora - Muros / hormigón, Fe, Moldajes, Doble malla	30
Muros/ Hormigón, Fe, Moldajes, Doble malla	30
<b>Revestimientos Muros y Tabiques</b>	
Interior Zona Seca - Yeso cartón	18
Interior Zona Húmeda - Yeso cartón RH	18
<b>Instalaciones</b>	
Artefactos Sanitarios ( incl. Gastiferia)	52
<b>Obras de Urbanizacion</b>	
Movimientos de tierras - Extracción Escombros	80
Movimientos de tierras - Excavación en Corte a máquina	40

Tabla 6: Partidas más relevantes según duración de Construcción Tradicional - Proyecto Gabriela Mistral SERVIU.

Fuente: Elaboración propia en base a Carta Gantt SERVIU.

Partidas Proyecto DS49 - Construcción Modular Tecnofast	
Partidas	Días
<b>Montaje Viviendas y Estructura</b>	
Montaje Departamentos	30
Montaje Caja Escala	30
Terminación Interior Deptos/Conexión a Redes	30
<b>Cierre de Obra y Entrega</b>	
Limpieza Interior Departamentos	20

Tabla 7: Partidas más relevantes según la duración de Construcción Modular - Proyecto DS49.

Fuente: Elaboración propia en base a Carta Gantt brindada por Tecnofast.

## **9.2 DISCUSIÓN**

Considerando las Cartas Gantt de proyectos de viviendas sociales implementados mediante el Método Modular por la empresa Tecnofast y el Método Tradicional por el Servicio de Vivienda y Urbanización (SERVIU), se registraron todas las actividades críticas relacionadas con la duración en días. El tiempo se expresó en semanas para ambos proyectos.

En el caso de la Carta Gantt del Método Tradicional, se identificaron un total de 209 partidas a lo largo del desarrollo del proyecto llamado Gabriela Mistral. Este proyecto comenzó en enero, durante el primer trimestre de 2020, y concluyó a mediados de enero de 2021.

Al crear una planilla con las actividades críticas, se identificaron un total de 4 partidas críticas. Entre ellas, la partida de la obra gruesa fue la que presentó más actividades críticas, un total de 5. En este caso, estas actividades incluyeron la construcción de muros de hormigón armado, la losa de hormigón armado, la colocación de fierros y doble malla, así como el moldaje, y otras actividades adicionales, con una duración total de 30 días según la Carta Gantt proporcionada por el SERVIU.

Por otro lado, la partida de Obras de Urbanización – Movimientos de tierras fue la que demandó más tiempo durante la ejecución de las viviendas sociales, con un total de 80 días.

Finalmente, entre las 4 partidas críticas identificadas, la que tuvo la menor duración fue la de Revestimiento de muros y tabiques – Instalación de Yeso Cartón en interior zona húmeda y seca, con un total de 18 días".

Posteriormente para el proyecto de Viviendas Sociales ds49 por Método Modular por Tecnofast; según la Carta Gantt el proyecto comenzó a mediados del mes de julio del presente año 2023, terminando en abril del año 2024 listo para ser habitado, con un total aproximado de 196 días.

En el desglose inicial de esta posee un total de 55 tareas, de las cuales al momento de la revisión solo se encontraron 2 partidas de las cuales eran las que más duraban en el tiempo total del proyecto.

En el desglose realizado en punto de los resultados la partida Montaje de Viviendas y Estructura, contenía 3 actividades (montaje departamentos, montaje caja escala y terminación interior departamentos / conexión a redes), cada una de estas actividades, duraban 30 días, por lo tanto, un total de 90 días en solo esta partida. Si se analiza es un poco menos de la mitad del proyecto, es la que más perdura en el tiempo de la realización de este proyecto.

Para la partida de Cierre de Obra y Entrega, solo tenía una actividad, la que es Limpieza interior departamentos, donde esta se realiza ya al final de todo el desarrollo del proyecto. Por otro lado, es importante mencionar que esta partida es justamente la última antes de realizar la entrega de los 60 departamentos en abril del 2024.

En resumen, en comparación con el método tradicional de construcción de viviendas sociales, la construcción modular demuestra ser un enfoque altamente eficiente debido a la velocidad con la que se lleva a cabo el montaje y la ejecución de los módulos. Los plazos de ejecución

en la construcción modular son notablemente más cortos, según el personal profesional de Tecnofast, quienes indican que en algunas situaciones los proyectos pueden estar listos en tan solo 4 a 6 meses. Esto implicaría una reducción significativa en los plazos de ejecución y, en última instancia, contribuiría a abordar el déficit habitacional de manera más efectiva. (Tecnofast, 2023) . En este caso para el proyecto de viviendas ds49 tiene una duración de 9 meses, listas para ser completamente habitadas las viviendas.

En construcción tradicional está la falencia en la incertidumbre de los proyectos, en este caso es el tiempo, mala logística, mala coordinación de materiales, errores por parte de los maestros al momento de realizar la tarea, malo desempeño de los subcontratistas normalmente. (Tecnofast, 2023).

En el caso de la Construcción Tradicional, una edificación en altura de 7 pisos con un subterráneo generalmente puede llevar aproximadamente un año y ocho meses para su finalización.

Siguiendo la Carta Gantt establecida por el SERVIU, el proceso comienza el día 1 con tareas como el mejoramiento del terreno, las fundaciones y la excavación, etapas en las que aún no se inicia la construcción real en el lugar. Durante este período, se realizan diversas actividades mencionadas anteriormente en el párrafo anterior.

Por otro lado, el Método Modular difiere significativamente, ya que en la fábrica industrial se construyen las unidades modulares. Esto resulta en un ahorro sustancial de tiempo.

Es importante destacar que, en última instancia, lo que busca una familia interesada en una vivienda de interés social es la reducción del tiempo necesario para acceder a una vivienda. Lamentablemente, en el sistema actual, este proceso puede llevar de 10 a 15 años para que una familia obtenga una vivienda. (Felipe Jure, 2022).

Las viviendas de interés social generalmente y para este caso como solución de disminuir el déficit habitacional actual las viviendas son en altura, debido a que los costos del terreno son elevados no conviene realizar proyectos de viviendas de casas. (Tecnofast, 2023).

La Industrialización Modular busca que valla lo más terminado de la fábrica porque existe mayor control en ese sector.

## **10. CONCLUSIÓN**

A lo largo del tiempo, la población en Chile ha experimentado un aumento constante desde el Censo de 1835, cuando registró una población total de 1.103.036 habitantes. Desde entonces, y hasta el último Censo realizado en 2017, la población total del país ha crecido significativamente, alcanzando un total de 17.574.003 habitantes. En el caso de la Región Metropolitana, que es la región con la mayor cantidad de habitantes, también presenta el mayor índice de población extranjera.

Según datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadísticas y el Departamento de Extranjería y Migración, un informe del año 2020 reveló un aumento en la población extranjera residente en Chile. Según este informe, hasta el año 2020 había un total de 905.681 habitantes extranjeros en el país, contribuyendo al total de 1.462.103 habitantes a nivel nacional.

Todo esto implica que, junto con otros factores persistentes, el déficit habitacional ha seguido aumentando con el tiempo, llegando a alcanzar las 641.721 mil viviendas, lo que supera con creces la cifra de 564 mil hogares registrada en el primer año en que se estudió el déficit en 1996.

Según estudios realizados por la Cámara Chilena de la Construcción, dentro de la Región Metropolitana, la comuna con el mayor déficit de viviendas es Puente Alto, con un total de 22.441 viviendas.

Teniendo en cuenta este dato y el Plan Habitacional implementado por el ejecutivo, que tiene como meta la construcción de 260 mil viviendas en un período de 4 años, es evidente la magnitud del desafío.

En cuanto al déficit habitacional cuantitativo, que incluye viviendas de allegados, hacinamiento y hogares irrecuperables, la Región Metropolitana presenta un déficit de 289.086 hogares. Dentro de este grupo, el 48,9% son viviendas de allegados, el 47,4% son hacinadas y el 3,7% son viviendas irrecuperables. Este dato es relevante para entender que el Constructor civil a cargo de este tipo de proyectos, debe darle cumplimiento a todo lo indicado en la presente memoria, en especial a los plazos definidos para estos proyectos, considerando que su carácter social permitirá cubrir el déficit habitacional dentro de lo planificado por el estado.

Otro aspecto crucial es el déficit total de viviendas, que incluye 81.643 viviendas en campamentos y 18.483 personas en situación de calle, algunas de las cuales no tienen acceso a servicios básicos.

Por esta razón, el gobierno del presidente Gabriel Boric implementó el Plan de Emergencia Habitacional en 2022 con el objetivo de abordar esta problemática. Es importante señalar que este plan aborda solo el 40% de la crisis de vivienda, sin tener en cuenta el aumento constante

del déficit. Además, un 20,9% de los hogares se encuentran en construcción y solo se ha entregado el 6% del total.

Para abordar esta situación, el plan trabajará en conjunto con la metodología de Construcción Industrializada, en este caso, el Método Modular, que es una variante de la construcción industrializada. La empresa Tecnofast se adjudicó un proyecto de viviendas sociales de tipo modular en las comunas de Lo Espejo y Renca.

Dado lo mencionado anteriormente sobre el alto déficit habitacional en la comuna de Puente Alto, que tiene 22.441 viviendas de déficit habitacional en la Región Metropolitana, y el déficit habitacional cuantitativo de 8.592, surge la pregunta de por qué no se han construido viviendas sociales de tipo modular en esta comuna.

Como se mencionó anteriormente, los proyectos sociales en ambas comunas no se llevarán a cabo mediante el método de Construcción Tradicional debido a que se ha demostrado que este enfoque conlleva retrasos considerables en el tiempo de construcción, ya sea debido a problemas con subcontratos, retrasos en la entrega de materiales, accidentes, condiciones climáticas, entre otros. En cambio, se optará por la Construcción Modular, en la que los módulos se construyen previamente en una fábrica industrial, lo que ofrece un ambiente controlado, altos estándares de calidad y una menor cantidad de errores. Todo esto se traduce en una reducción significativa en los plazos de ejecución, permitiendo entregar las viviendas dentro del plazo estipulado, lo que es crucial para las familias que postulan a los subsidios de viviendas sociales y necesitan un hogar en la fecha comprometida, siendo la responsabilidad profesional del Constructor Civil relevante para poder cumplir este objetivo estatal.

## **11. BIBLIOGRAFÍA**

- Déficit Cero. (2022). *Modelos de Administración de Vivienda Asequible*. Santiago de Chile: Déficit Cero.
- MINVU. (2021). *Resumen de resultados: Pobreza por Ingresos y Distribución de Ingresos*. Santiago: MINVU.
- Tecnofast, P. (07 de 06 de 2023). Información Tecnofast . (C. Bustos, Entrevistador)
- Mellado, O. S. (1986). El espacio en la Vivienda Social y Calidad de Vida. *INVI*, 12.
- Matias Salazar . (1 de Abril de 2020). *CASIOPEA*. Obtenido de Investigación Vivienda Social : [https://wiki.ead.pucv.cl/Investigación\\_Vivienda\\_Social](https://wiki.ead.pucv.cl/Investigación_Vivienda_Social)
- Calderón, D. (2022). Crisis Inmobiliaria: La Vivienda digna se aleja casa vez mas a la realidad. *Doble Espacio*, 1.
- Cámara Chilena de la Construcción. (28 de 08 de 2019). *Cámara Chilena de la Construcción*. Obtenido de Según Índice de Acceso a la Vivienda adquirir una casa en Chile sería inalcanzable: <https://cchc.cl/comunicaciones/noticias/mas-de-7-anos-de-ingresos-o-creditos-superiores-a-45-anos-requieren-familia>
- Cáceres, C. (2017). Vivienda social periurbana en Santiago de Chile: La exclusión a esluca regional del trasurbanita de Santiago de Chile. *Economía, Sociedad y Territorio*, 174.
- Laborde, M. (2021). Casa Piloto: La urgencia por un hogar. *Revista Universitaria UC*, 56.
- MINVU. (2007). *Guía práctica para calcular requerimientos cuantitativos y cualitativos de vivienda mediante información censal* . Santiago: MINVU.
- Fundación Vivienda . (2018). *Déficit habitacional cuantitativo* . Santiago: Fundación Vivienda.
- Déficit Cero. (2022). *Informe Territorial: Gran Santiago*. Santiago: Déficit Cero.
- Déficit Cero. (2022). *¿Cuántas familias necesitan una vivienda y en qué territorios?* Santiago: Déficit Cero.
- Ministerio de Desarrollo Social y Familia . (2020). *Data Social: Glosario*. Santiago: Ministerio de Desarrollo Social y Familia .
- Techo para Chile. (2020). *Campamentos 2020-2021: Acceso a servicios y equipamientos relevantes*. Santiago: Instituto nacional de estadísticas y Techo para Chile.
- Ministerio de Desarrollo Social y Familia. (2020). *Programa Calle*. Santiago: Ministerio de Desarrollo Social y Familia.
- Cámara Chilena de la Construcción. (2017). *Déficit habitacional: Un desafío pendiente*. Santiago: Cámara Chilena de la Construcción.
- Instituto Nacional de Estadísticas. (2021). *Estimación de personas extranjeras residentes habituales en Chile al 31 de diciembre de 2020*. Santiago: Instituto Nacional de Estadísticas.
- Camilo Arriagada, T. J. (2020). *Vivienda adecuada paramigrantes vulnerables en áreas de alta accesibilidad a empleos*. Santiago: Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile.
- Poblete, P. (9 de Julio de 2021). *La Tercera*. Obtenido de Migrantes pagan arriendos tan caros o mas que en Las Condes: <https://www.latercera.com/pulso->

- pm/noticia/migrantes-pagan-arriendos-tan-caros-o-mas-que-en-las-condes/XP3HKBT5PNAUFOV6XBE72BOFDU/
- Migración Chile. (2020). *Acceso a la vivienda y condiciones de habitabilidad de la población migrante en Chile*. Santiago : Migración Chile .
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2022). *Plan de Emergencia Habitacional* . Santiago: MINVU.
- Comisión Nacional de Productividad. (2020). *Productividad en el Sector de la Construcción* . Santiago: Editorial Universitaria S.A.
- Instituto Chileno del Acero. (29 de Octubre de 2018). *Instituto Chileno del Acero*. Obtenido de Construcción Industrializada en Chile no supera el 1% del total del sector : <https://icha.cl/construccion-industrializada-en-chile-no-supera-el-1-del-total-de-la-industria/>
- Corporación de Desarrollo Tecnológico. (30 de Octubre de 2021). *Corporación de Desarrollo Tecnológico*. Obtenido de Construcción Industrializada: Potencial en el sector: <https://www.cdt.cl/construccion-industrializada-potencial-en-el-sector/>
- Mc Graw Hill Construction. (2021). *Prefabrication and Modularization: Increasing Productivity in the Construction Industry*. Bedford : John Gudgel Michele A. Russo, LEED AP.
- Construye2025. (11 de Julio de 2019). *Construye2025*. Obtenido de Chile necesita reforzar sus lazos con la construcción industrializada: <https://construye2025.cl/2019/07/11/chile-necesita-reforzar-sus-lazos-con-la-construccion-industrializada-3/>
- EMB Construcción. (2015). Ventajas de la Construcción Modular. *EMB Construcción*, 1.
- Corporación de Desarrollo Tecnológico. (10 de Noviembre de 2022). *Corporación de Desarrollo Tecnológico*. Obtenido de La construcción modular tiene gran potencial desde el punto de vista de la arquitectura: <https://www.cdt.cl/la-construccion-modular-tiene-gran-potencial-desde-el-punto-de-vista-de-la-arquitectura/>
- Daniel Fajardo Cabello. (16 de Julio de 2019). Obtenido de La Tercera: <https://www.latercera.com/pulso/noticia/baumax-la-startup-quiere-cambiar-la-forma-construir-chile/756451/>
- Alfredo Rodríguez, A. S. (17 de Diciembre de 2004). *Scielo*. Obtenido de El problema de vivienda de los "con techo": [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0250-71612004009100004](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612004009100004)
- Gabriel Berczely, P. Á. (2021). *Vivienda social en Chile: Propuestas concretas para resolver el déficit habitacional y la segregación en las ciudades*. Santiago: Horizontal.
- Tecnofast. (20 de Febrero de 2023). *Tecnofast Home*. Obtenido de Tecnofast se adjudica licitación para construir más de 160 viviendas sociales modulares en la Región Metropolitana: <https://tecnofasthome.cl/tecno-fast-se-adjudica-licitacion-para-construir-mas-de-160-viviendas-sociales-modulares-en-la-region-metropolitana/>
- Consejo Construcción Industrializada. (06 de Agosto de 2023). *Consejo Construcción Industrializada*. Obtenido de Ministro de Vivienda y Urbanismo visita piloto de viviendas sociales de Tecnofast: <https://construccionindustrializada.cl/2023/08/06/ministro-de-vivienda-y-urbanismo->

- visita-piloto-de-viviendas-sociales-de-tecnofast/#:~:text=En%20el%20marco%20del%20Plan,y%2060%20en%20Lo%20Espejo
- Servicio de Vivienda y Urbanización. (20 de Marzo de 2023). *Servicio de Vivienda y Urbanización*. Obtenido de Ministro Montes entrega en Rancagua la primera vivienda industrializada parte del Plan de Emergencia Habitacional.
- Cámara Chilena de la Construcción. (2020). *Estudio de productividad: Impulsar la productividad de la industria de la Construcción en Chile a estándares mundiales*. Santiago: CCHC.
- Matrix Consulting. (2020). *Estudio de productividad: Impulsar la productividad de la industria de la Construcción en Chile a estándares mundiales*. Santiago: Cámara Chilena de la Construcción.
- Felipe Jure, J. A. (28 de Junio de 2022). *El promedio de espera por una casa en Chile no es necesariamente de 30 años como asegura la franja del Apruebo*. Obtenido de Fact Checking UC: <https://factchecking.cl/user-review/el-promedio-de-espera-por-una-casa-en-chile-no-es-necesariamente-de-30-anos-como-asegura-la-franja-del-apruebo/>