

# Evaluación del costo de viviendas sociales por nuevas normativas o leyes en los últimos 20 años

Cost evaluation of social housing by new regulations in the last 20 years

DOI: <https://doi.org/10.21703/0718-2813.2024.36.3012>

Fecha de entrega: 15 de abril 2024

Fecha de aceptación: 10 de septiembre 2024

Guillermo Bustamante, Pamela Conteras y Joaquín Valdés

Universidad Católica de la Santísima Concepción, Departamento de Ingeniería Civil, Alonso de Ribera 2850, Casilla 297, Concepción, Chile, [gbustamante@ucsc.cl](mailto:gbustamante@ucsc.cl), [pconteras@ing.ucsc.cl](mailto:pconteras@ing.ucsc.cl), [jvaldesr@ing.ucsc.cl](mailto:jvaldesr@ing.ucsc.cl)

*Este trabajo busca poner en evidencia el alza en el costo de viviendas sociales por nuevas normativas o leyes en los últimos 20 años. Es por ello que se eligen normas y leyes que tienen un porcentaje significativo de influencia sobre el costo directo de la construcción. Posteriormente, se estudia cada ley y norma identificando en el presupuesto general las partidas que son afectadas, se modifican estas partidas y se comparan con las originales para ver si aumenta el costo directo de la construcción. Este aumento se traduce a porcentajes, que luego son aplicados al costo base de cada conjunto de viviendas para saber cuánto es lo que varía dicho costo. Este proceso se hace en un presupuesto de 228 casas que se construyeron en la región del Bío Bío y en un condominio de 5 edificios de la región del Ñuble. Esto se evalúa y se compara a su vez con el monto del subsidio habitacional entregado por el SERVIU. Adicionalmente, se considera un análisis de los subsidios que han sido entregados a las familias vulnerables de Chile en los últimos 20 años. Evaluando los tipos de subsidios que se entregan a cada región, cuáles son los montos entregados a cada familia y cuántos subsidios se entregan en las regiones de estudio.*

*Palabras clave: normas, leyes, subsidios, viviendas sociales*

*This work seeks to highlight the increase in the cost of social housing due to new regulations and laws in the last 20 years. For this reason, norms and laws that have a significant percentage of the direct cost of construction were chosen. Subsequently, each law and regulation is studied by identifying in the general budget the items that are affected, modifying these items and comparing them with the original ones to see if the direct cost of construction increases. This increase is translated into percentages, which are then applied to the base cost of each housing complex to see how much the cost varies. This process is done on a budget of 228 houses that were built in the Bío Bío region and in a condominium of 5 buildings in the Ñuble region. This is evaluated and compared with the amount of the housing subsidy provided by SERVIU. Additionally, an analysis of the subsidies that have been provided to vulnerable families in Chile in the last 20 years is considered. Finally, the types of subsidies that are given to each region, what are the amounts given to each family and how many subsidies are given in the study regions are evaluated.*

*Keywords: norms, laws, subsidies, social housing*

## Introducción

Las modificaciones que han experimentado las normas y leyes a lo largo de los años tienen como objetivo garantizar el desarrollo óptimo de la construcción, ayudando a mejorar la calidad, la seguridad y la competitividad industrial. Esto asegura las necesidades básicas de las personas para hacer efectivo el derecho a una vivienda digna. Aun cuando se sabe que son necesarias, es importante discutir cuanto impactan estas modificaciones a los costos de las nuevas construcciones. Específicamente, las construcciones de

viviendas sociales, que vienen a solucionar parte del déficit habitacional que afecta principalmente a las familias más vulnerables de Chile.

Si bien hay múltiples factores que explican el alza en el precio de las viviendas, desde el punto de vista normativo se busca explicar los principales cambios que han tenido las siguientes normas y leyes: Plan de prevención y descontaminación atmosférica para las comunas de Concepción (D41, 2006; D15, 2015; D6, 2018), Ley de

accesibilidad universal (Ley 20422, 2010), Ley de ductos (Ley 20808, 2015), Diseño sísmico de edificios (NCh433, 2009; DS60, 2011; DS61, 2011), Aportes al espacio público y mitigaciones directas (Ley 20958, 2020).

Y así, dar a conocer cuál es el costo asociado de estas normas y leyes en el presupuesto general de la construcción de un loteo de viviendas individuales y uno de edificios. Proporcionando información relevante sobre los costos asociados ante estas nuevas iniciativas.

Finalmente, indicar que desde el año 2013 al 2024 el incremento de soluciones habitacionales subieron de 11000 a 12000. Sin embargo, el costo aumentó en un 55%, donde están incluidos los costos asociados a los aspectos legales estudiados en este artículo.

## Metodología

Se busca investigar como las nuevas normativas y leyes que han sido publicadas en los últimos 20 años afectan directamente el costo de una construcción, sea una construcción de edificios o de casas destinadas principalmente a los sectores más vulnerables de Chile. Esto, con el fin de generar una comparación entre los aumentos de los costos y los beneficios entregados por parte del estado.

Así, se recolectan en primer lugar los montos asignados en los subsidios habitacionales que fueron entregados entre el año 2003 y 2023 por cada mandato presidencial, según la encuesta Casen (Caracterización Socioeconómica Nacional). Todo esto, con el fin de visualizar y analizar cuántos subsidios son entregados, cuáles son los montos y cuáles son los más influyentes en sectores vulnerables del país. La Encuesta Casen es realizada por el Ministerio de Desarrollo Social con el objetivo de poner a disposición información de los hogares y la población de cada región de Chile. Por lo tanto, se debe evaluar la ubicación geográfica de las viviendas sociales a estudiar e identificar el subsidio asignado en cada proyecto para comparar posteriormente.

Una vez recolectada la información, se evalúan las características de las viviendas sociales por medio de los presupuestos entregados por la Cámara Chilena de la Construcción (CChC). Esto implica evaluar la superficie de construcción, los costos asociados a las partidas de obras: preliminares, gruesa, terminaciones, instalaciones, urbanización, etc. Y considerar el costo directo de cada

una de las partidas. Luego, a partir de distintas fuentes de información se seleccionan las principales normas y leyes a evaluar, se obtienen los documentos en el Instituto de la Construcción y finalmente son aplicadas a cada proyecto habitacional. Los proyectos habitacionales corresponden a Construcción en Nuevos Terrenos (CNT) y fueron adquiridos por las familias beneficiarias por medio de postulaciones grupales en el Servicio de Vivienda y Urbanismo (SERVIU).

## Descripción del proyecto CASO 1

Se considera como base un condominio de viviendas aisladas de 47 m<sup>2</sup> situada en la región del Bío Bío, que cuenta con una distribución de 2 niveles. El primer piso cuenta con una cocina-estar, un comedor y un baño que están contruidos principalmente de albañilería y madera, mientras que el segundo piso tiene 2 dormitorios contruidos únicamente de madera. Cada inmueble se emplaza en un sitio de 223 m<sup>2</sup> y es adquirido a través del subsidio habitacional fondo solidario de elección de vivienda. Este megaproyecto contempla la construcción de 228 casas con distintas características, pero que comparten equipamiento: sede comunitaria de 96 m<sup>2</sup>, áreas verdes, obras complementarias y la urbanización del terreno en que se emplazan las viviendas. En la Tabla 1 se presentan detalles del tipo de vivienda que conforma el megaproyecto habitacional.

Tabla 1: Características de las 228 viviendas.

Tipo de vivienda	Superficie construida, m <sup>2</sup>	Cantidad
Vivienda aislada (Caso 1)	47.06	199
Vivienda pareada ampliada	59.14	12
Vivienda pareada para discapacitados	57.96	8
Vivienda aislada para discapacitados	55.55	7
Vivienda pareada ampliada para discapacitados	65.99	2

## CASO 2

En el segundo caso, se evalúa un condominio que cuenta con 5 edificios de 5 pisos cada uno, contruidos principalmente de hormigón armado y situado en la región del Ñuble. Cada departamento cuenta con una superficie



de 62 m<sup>2</sup>, que considera: cocina-estar, logia, comedor, baño y 2 dormitorios. Además del equipamiento como una sala multiuso, áreas verdes y recreacionales, obras complementarias y la urbanización del terreno. El proyecto habitacional contempló la construcción de 100 viviendas, las que fueron adquiridas a través del subsidio habitacional fondo solidario de elección de vivienda, al igual que el proyecto anterior. Entre las 100 viviendas, solo 5 de ellas estaban destinadas a personas con discapacidad.

## Subsidio habitacional

Los subsidios habitacionales entregados a los sectores vulnerables de Chile permiten a familias que no son dueñas de una vivienda y que tienen una necesidad habitacional, comprar una vivienda sin deuda hipotecaria, integrándose a la nómina de proyectos habitacionales del SERVIU. Durante los años se han implementado políticas públicas que han ido mejorando considerablemente la ayuda estatal tanto en la zona urbana como en zonas rurales. Generando subsidios que aseguren la calidad e integración de las familias beneficiarias. En la Figura 1 se observa la ponderación de cada subsidio habitacional entregado en la región del Bío Bío. Donde el subsidio Fondo Solidario de Vivienda DS174 (2005) ha sido entregado con mayor frecuencia durante los últimos 20 años, destacando que la mayor cantidad de viviendas entregadas fue durante los años 2003 y 2013. Luego lo sigue el Fondo Solidario de Elección de Vivienda DS49 (2011) con un 31% el cual es entregado desde el año 2012 (ver Figura 2) en adelante, superando al DS174 (2005) desde el año 2014 hasta la actualidad con la entrega mayor de viviendas

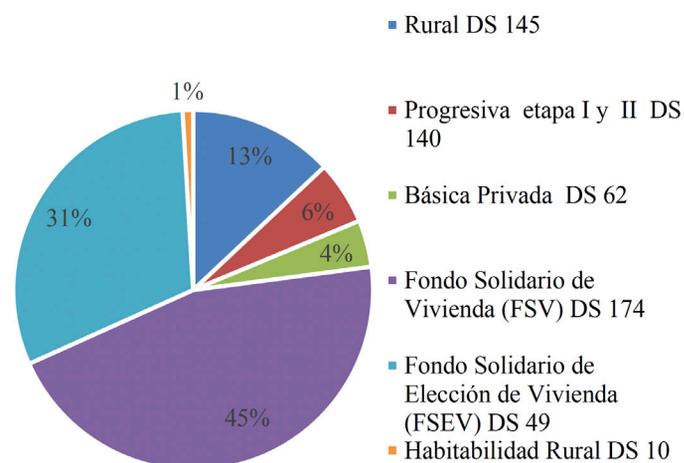


Figura 1: Subsidios habitacionales entregados en los últimos 20 años a los sectores vulnerables de la región del Bío Bío

Los montos asignados varían con el transcurso de los años, por tanto, se obtiene un promedio de los subsidios con mayor cantidad de viviendas entregadas (ver Figura 3). En el Caso 1 que corresponde a la construcción de viviendas en el año 2020, se considera un subsidio de 851.4 UF por vivienda que corresponde al Fondo Solidario de Elección de Vivienda (FSEV) DS49 (2011).

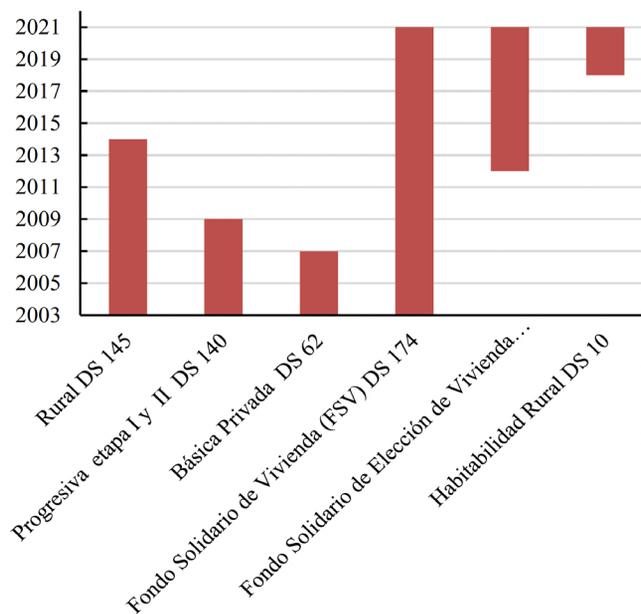


Figura 2: Años (activos) en que fueron entregados los distintos subsidios habitacionales en la región del Bío Bío

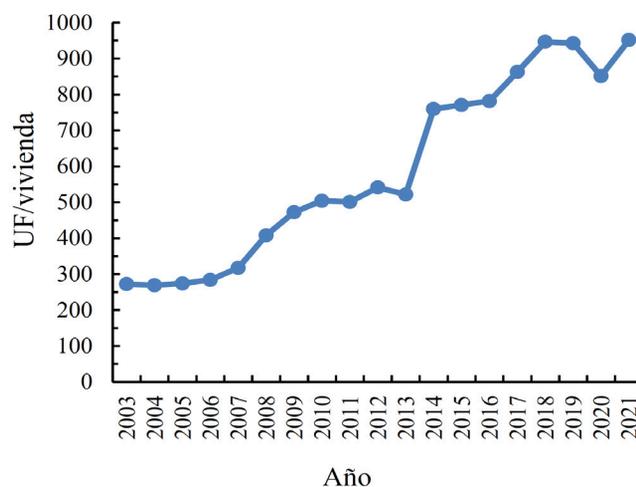


Figura 3: Montos de los subsidios habitacionales en UF/vivienda entregados en los últimos 20 años a los sectores vulnerables de la región del Bío Bío

En la región de Ñuble solo se obtienen datos concretos desde el año 2019 en adelante por parte del MINVU (ver Figura 4), por lo tanto, a modo de trabajar con datos reales solo se consideran los últimos 4 años.

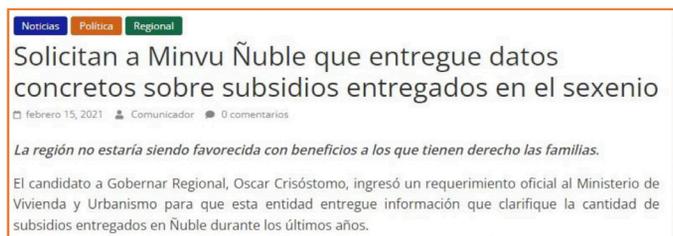


Figura 4: Datos faltantes en la entrega de subsidios habitacionales en la región del Ñuble

Al igual que en la región del Bío Bío, Ñuble cuenta con mayor entrega de subsidio habitacional Fondo Solidario de Elección de Vivienda (FSEV) DS49 (2005) en los últimos 4 años (Figura 5) y como el Caso 2 en estudio corresponde a la construcción de departamentos en el año 2022, se va a considerar un subsidio habitacional promedio de 1110.1 UF por vivienda.

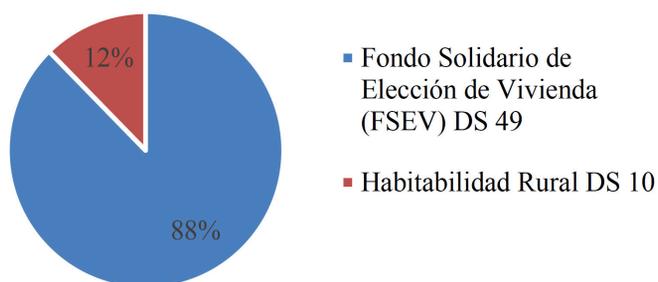


Figura 5: Subsidios habitacionales entregados entre los años 2018 y 2022 a los sectores vulnerables de la región del Ñuble

## Selección de normativas y leyes

A continuación, se mencionan en la Figura 6 las normas y leyes que fueron seleccionadas y se describen brevemente.



Figura 6: Leyes y normas seleccionadas

## Plan de prevención y descontaminación atmosférica para las comunas de Concepción

El D6 (2018) busca cumplir con la norma de calidad ambiental por material particulado fino  $MP_{2.5}$  y grueso  $MP_{10}$  en un plazo de 10 años, en las localidades de Lota, Coronel, San Pedro de la Paz, Hualqui, Chiguayante, Concepción, Penco, Tomé, Hualpén y Talcahuano, con el fin de resguardar la salud de la población. A lo largo de los años se ha observado que uno de los principales problemas en la calidad del aire de las comunas de Concepción es la alta concentración de material particulado. Entre los meses de otoño e invierno se alcanzan los niveles más altos de  $MP_{2.5}$ , mientras que en primavera y verano aumenta la concentración de  $MP_{10}$ . Esto se atribuye principalmente a la calefacción domiciliar que lidera con un 59% de concentración en el aire, seguido por las fuentes estacionarias con un 34%, el transporte con un 5% y las quemaduras agrícolas y forestales con un 2% según lo que indica la (IEA, 2023).

Por ello, una de las medidas que considera el Ministerio del Medio Ambiente para el control de emisiones asociadas a la calefacción domiciliar es regular el mejoramiento térmico de las viviendas. Esto quiere decir que la construcción de nuevas viviendas debe considerar la aislación térmica en el techo, muros y piso, acreditando que las medidas aislantes que sean utilizadas disminuyan el riesgo de condensación superficial e intersticial. Lo mismo ocurre con la implementación de puertas y ventanas, que deberán contar con cierto grado de estanqueidad al viento según su orientación y valor de transmitancia térmica. Las viviendas deberán contar además con un sistema de ventilación que garantice la calidad del aire interior. El sistema de ventilación deberá considerar sistemas mecánicos de extracción del aire con control de higrostatos en baños y cocina, pudiendo ser las entradas de aire natural o mecánica.

## Ley de accesibilidad universal

El objetivo de esta ley es asegurar el derecho a la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad, obteniendo su plena inclusión social, asegurando el disfrute de sus derechos y eliminando cualquier forma de discriminación fundada en la discapacidad. Para ello,



toda construcción nueva deberá ser accesible y utilizable en forma autovalente y sin dificultad por personas con discapacidad, especialmente por aquellas con movilidad reducida, debiendo considerar ciertas características en las siguientes instalaciones:

- Ruta accesible: los edificios y casas deben contemplar una ruta accesible que conecte el espacio público con todos los accesos de la vivienda. La norma establece exigencias de ancho de puertas de acceso, puertas interiores, anchos de la ruta accesible, anchos de pasillos, desniveles y áreas frente a escaleras.
- Rampas: se establecen requisitos de pendientes máximas, anchos, largos, cambios de dirección, resaltes de borde y barandas.
- Ascensores: presenta requisitos referidos a dimensiones interiores de la cabina, ancho de puerta, botones de comando y numeración, pasamanos interiores, espejos interiores, señales audibles, tiempos de detención, mecanismos de prevención de cierre de puertas y separación entre el piso de la cabina y el piso de llegada. También se refiere este punto a las plataformas elevadoras y salva escaleras.
- Puertas de ingreso: define condiciones definidas de ancho libre de paso, resistencia al impacto, sistema de apertura. Incluye puertas interiores de las viviendas.
- Mesón de atención al público: define el diseño en ancho, altura, área libre bajo el mesón en altura y profundidad, para permitir el desplazamiento de una silla de ruedas. También se indican requisitos para accesos que cuenten con torniquetes o barreras.
- Servicios higiénicos: deben cumplir con condiciones de diseño en acceso, tipo de puerta, sentido de apertura de la puerta, distribución y tipo de artefactos sanitarios, dimensiones de artefactos y distancia a muros, espacio de transferencia lateral, simbolización y accesorios de baño.

## Ley de ductos

La ley de ductos llega a promover y regular el uso compartido de la infraestructura de telecomunicaciones en loteos (Figura 7), edificios y condominios (Figura 8). Con el fin de permitir la libre elección en los servicios de TV,

cable, internet y telefonía por medio de una Red Interna de Telecomunicaciones (RIT) que se compone de los siguientes elementos: 1) cámara de acceso, 2) canalización externa, 3) caja o cámara de paso, 4) canalización de enlace superior e inferior, 5) Sala de Operaciones de Telecomunicaciones Inferior (SOTI) y Superior (SOTS), 6) canalización troncal, 7) cajas o cámaras de distribución, 8) sistema de captación de señal (en edificios es responsabilidad de la constructora), 9) canalización lateral, 10) caja de terminación de red, 11) canalización interna de usuario, 12) caja de conexión de usuario y 13) conexión de usuario.

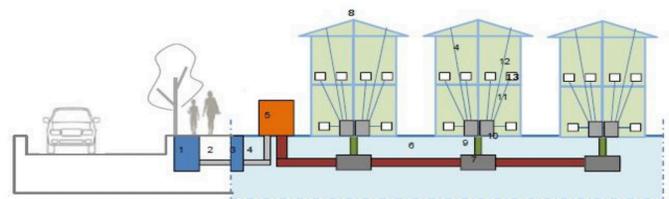


Figura 7: Esquema RIT en loteos con sus respectivos componentes (Ley 20808, 2015).

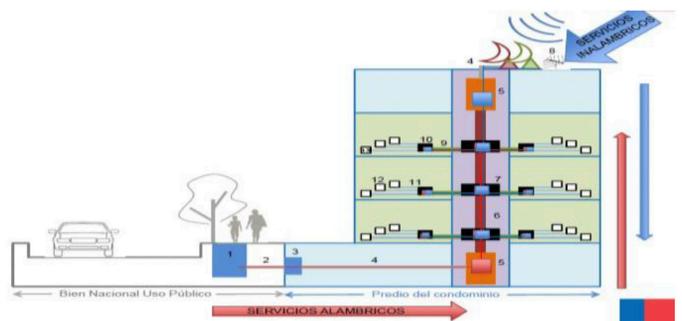


Figura 8: Esquema RIT en edificios o condominios con sus respectivos componentes (Ley 20808, 2015)

## Diseño sísmico y diseño de hormigón armado

Como consecuencia del terremoto del 27 de febrero de 2010 surgieron avances normativos que se vinculan directamente al diseño sísmico de una construcción y al diseño y cálculo de hormigón armado. Específicamente se implementa el Decreto Supremo 61 (DS61, 2011) que interviene directamente con las normas de Estudio de mecánica de suelos (NCh1508, 2014) y Diseño sísmico de edificios (NCh433, 2009). Y se crea el Decreto Supremo 60 (DS60, 2011) que reemplaza la norma NCh430 (2008), redimensionando los espesores de los muros de hormigón

armado y cambiando a su vez la densidad requerida en armaduras.

La primera modificación se ve reflejada en el título de las Tablas 2 y 3 que pasa de ser “Calicatas de investigación” a “Puntos de exploración”, es decir, esta última asegura la exploración de suelos cuando la napa freática sea elevada o se requiera alcanzar mayores profundidades. Otra diferencia que se observa es la cantidad de puntos de exploración, que desde los 10001 m<sup>2</sup> aumentan en comparación con la NCh1508 (2008).

Posteriormente, se crean mejoras en la NCh433 (2009) con respecto a los espectros de diseño y la clasificación de los suelos, incluyendo recomendaciones sobre la evolución del daño sísmico y su reparación. La nueva clasificación sísmica incorpora dos tipos más de suelos, que corresponden al Tipo C: Suelo denso o firme y Tipo F: Suelos especiales.

Tabla 2: Número mínimo de calicatas de investigación para profundidades de hasta 4 m (NCh1508, 2008)

Superficie a explorar, m <sup>2</sup>	Cantidad de puntos de exploración
Hasta 500	2
De 501 a 1000	3
De 1001 a 2000	4
De 2001 a 5000	5
De 5001 a 10000	6
Más de 10000	Según lo indicado por el profesional competente, con un mínimo de 7.

Tabla 3: Número mínimo de puntos de exploración para profundidades de hasta 4 m según norma NCh1508 (2014)

Superficie a explorar, m <sup>2</sup>	Cantidad de puntos de exploración
Hasta 500	2
De 501 a 1000	3
De 1001 a 2000	4
De 2001 a 5000	5
De 5001 a 10000	6
De 10001 a 20000	8
De 20001 a 30000	10
Para más de 30000	Según lo indicado por el profesional competente, con un mínimo de 12.

En cuanto al DS61 (2011), se ha optado por centrar la

clasificación sísmica del terreno en un parámetro de rigidez a bajas deformaciones de los estratos superiores del subsuelo, correspondiente a la velocidad de propagación de ondas de corte promedio de los 30 m superiores del terreno ( $V_{s30}$ ). Esto se mide por medio de ensayos de tipo downhole, crosshole o sonda de suspensión; o a partir de mediciones geofísicas de ondas superficiales Rayleigh con el fin de obtener los perfiles ortogonales correspondientes.

## Aportes al espacio público

Para finalizar con la selección de normativas y leyes, se eligió la ley 20958 (2020) que posee principios básicos aplicables a las mitigaciones directas y aportes al espacio público, tales como:

- **Universalidad:** todos los proyectos inmobiliarios públicos y privados deberán mitigar y/o aportar conforme a las reglas que establece la ley.
- **Proporcionalidad:** las mitigaciones deberán ser equivalentes a las externalidades efectivamente generadas por el proyecto, y no se harán cargo de los déficits históricos de infraestructura. Los aportes se ajustarán a la densidad y al destino del proyecto.
- **Predictibilidad:** las mitigaciones y aportes se calcularán según métodos objetivos y en base a procedimientos y plazos predefinidos y estandarizados. Se velará porque puedan conocerse en forma oportuna las obras y aportes que se exigirán.

Los proyectos que conlleven crecimiento urbano por densificación deberán dar cumplimiento a un aporte en dinero o un aporte equivalente al evalúo fiscal del porcentaje de terreno a ceder a la municipalidad. Los aportes que se realicen en dinero serán destinados a la ejecución de un Plan Comunal de Inversiones en Infraestructura y Espacio Público, que contemplará proyectos, obras y medidas incluidas en los instrumentos de planificación territorial, priorizando condiciones de conectividad, accesibilidad, operación y movilidad. Las ciudades conformadas por más de una comuna contarán con un Plan Intercomunal de Inversiones en Infraestructura y Espacio Público. Donde al menos un 40% de lo recaudado anualmente por cada municipio deberá destinarse a la ejecución de obras incluidas en el plan intercomunal. El otro 60% será destinado a obras comunales. A continuación, en la Figura



9 se puede observar cada etapa para llevar a cabo el cálculo del % a ceder o aportar.

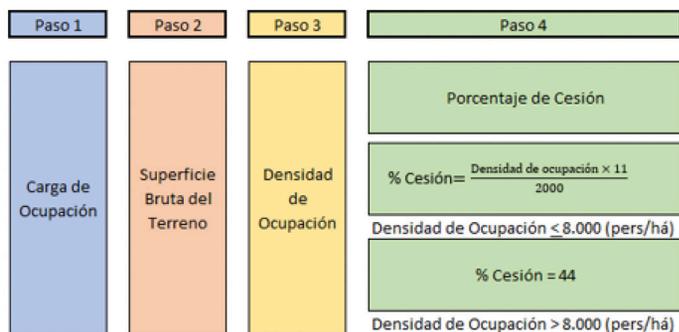


Figura 9: Procedimiento de cálculo para porcentajes de cesión de terreno o aporte en dinero

Tabla 4: Tabla de carga de ocupación (artículo 4.2.4 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción OGUC (2024))

Destino	m <sup>2</sup> x persona
<b>Vivienda (superficie útil):</b>	
Unidades de hasta 60 m <sup>2</sup>	15
Unidades de más de 60 m <sup>2</sup> hasta 140 m <sup>2</sup>	20
Unidades de más de 140 m <sup>2</sup>	30
<b>Oficinas (superficie útil)</b>	10
<b>Comercio (locales en general):</b>	
Salas de venta niveles -1, 1 y 2	3
Salas de venta en otros pisos	5
Supermercados (áreas de público)	3
Supermercados (trastienda)	15
Mercados y ferias (área de público)	1
Mercados y ferias (puestos de venta)	4
<b>Comercio (malls):</b>	
Locales comerciales, en niveles con acceso exterior	10
Pasillos entre locales, en niveles con acceso exterior	5
Locales comerciales, otros niveles	14
Pasillos entre locales, otros niveles	7
Patios de comida otras áreas comunes con mesas	1

En el Paso 1 (Figura 9) usamos la Tabla 4 para obtener un valor de destino ocupacional, según el destino y las unidades de viviendas que tenga cada proyecto. Para posteriormente obtener la carga de ocupación, con la siguiente fórmula:

$$\text{Carga de ocupación} = \frac{\text{Superficie de la vivienda (m}^2\text{)}}{\text{Destino ocupacional (m}^2\text{/persona)}} \quad (1)$$

En paralelo con la superficie del terreno y la superficie adyacente, se calcula la superficie bruta del terreno (Paso 2) con la siguiente fórmula:

$$\text{Sup. Bruta} = \text{Sup. Terreno} + \text{Sup. Adyacente} \quad (2)$$

Seguido lo anterior, se obtiene la densidad de ocupación (Paso 3) con la siguiente fórmula:

$$D_0 = \frac{\text{Carga de ocupación} \times 1000}{\text{Superficie bruta}} \quad (3)$$

Finalmente, como se puede observar en el Paso 4 de la Figura 9, para obtener el porcentaje de cesión solo se aplica la fórmula del artículo 2.2.5 de OGUC (2024) cuando la densidad de ocupación es menor a 8000 personas por hectárea. De lo contrario el porcentaje de cesión es de un 44% de la superficie del terreno o del evalúo fiscal del terreno.

## Mitigaciones directas

Luego de la publicación de la ley “Aportes al espacio público”, se crea el Decreto Supremo N°30 (DS30, 2017) que establece que todos los proyectos de crecimiento urbano por densificación o extensión deberán declarar en el Sistema de Evaluación de Impacto de la Movilidad (SEIM) las características del proyecto, tales como: Nombre, localización, accesos, destino, superficies, número de estacionamientos, etc. Con el fin de determinar los flujos vehiculares y peatonales inducidos por el proyecto. Con esta información SEIM emitirá un certificado, dejando constancia de la estimación de flujos y si es que debe presentar un Informe de Mitigación de Impacto Vial (IMIV). El SEIM calculará el periodo de los viajes totales generados por la entrada y salida de los modos de transporte en el proyecto habitacional, para posteriormente calcular los flujos vehiculares con la cantidad de viviendas, en conformidad con las tasas establecidas en el Anexo A, Anexo B, Anexo C y Anexo D.

Una vez obtenidos los flujos vehiculares del transporte privado y de otros modos, se seleccionan los mayores valores y se clasifican según las Tablas 5 y 6 para saber

si el Informe de Mitigación de Impacto Vial (IMIV) es básico, intermedio o mayor. En el caso de los IMIV básicos el decreto no contempla cuantificación de mitigaciones directas, solo se consideran si el Informe de Mitigación de Impacto Vial (IMIV) es intermedio o mayor. Donde dependiendo del flujo vehicular, se considera el área de influencia del proyecto (Ver Anexo E) y se cuantifica el número de intersecciones a considerar.

Tabla 5: Categoría del IMIV en transporte privado.

Categoría del IMIV	Flujo vehicular en transporte privado motorizado en la temporada y periodo crítico, viajes/h
Básico	$20 \leq \text{flujo vehicular} \leq 80$
Intermedio	$80 \leq \text{flujo vehicular} \leq 250$
Mayor	flujo vehicular > 250

Tabla 6: Categoría del IMIV en viajes en otros modos.

Categoría del IMIV	Flujo de viajes en otros modos en la temporada y periodo crítico, viajes/h
Básico	$40 \leq \text{flujo de viajes} \leq 160$
Intermedio	$160 \leq \text{flujo de viajes} \leq 500$
Mayor	Flujo de viajes > 500

## Aplicación de las normativas y leyes para el caso 1 y 2

A continuación, en la Tabla 7 se considera el costo directo de las viviendas antes de la implementación de las nuevas normativas y leyes.

Tabla 7: Costo directo “base” para el caso 1 y 2.

CASO 1	CASO 2
Casas	Edificios
153524.98 UF	66212.27 UF

## Plan de prevención y descontaminación atmosférica para las comunas de Concepción

El presupuesto general del Caso 1 considera el DS6 (2018). Específicamente utiliza lana de vidrio como aislación térmica en paredes y cubierta, incluyendo barreras de vapor y humedad. Como se observa en la Tabla 8 el costo asociado es de 2602.09 UF, esto considerado para las 199 viviendas tipo “base”. Utiliza además un sistema de ventilación mecánica en baños y ventilación pasiva en la

cocina con un costo asociado a 1898.46 UF.

Con respecto a las puertas y ventanas, actualmente deben cumplir con la estanqueidad que propone el decreto, es decir, deben tener una mayor resistencia a la penetración de agua o aire. Para ello se hace una diferencia entre una puerta simple con una puerta maciza barnizada, y en paralelo se diferencia una ventana de aluminio con vidrio simple con una ventana termo panel de PVC. Por lo tanto, el costo total asociado al DS6 (2018) es de 4888.40 UF, lo que equivale a un aumento del 3.65% en el costo directo del loteo.

Tabla 8: Costo directo asociado al DS6 (2018) para el Caso 1

Mejora de desempeño térmico	Costo, UF
Aislación térmica, incluye barrera de humedad y vapor	2602.09
Sistema ventilación pasiva/mecánica	1898.46
Puerta exteriores	218.90
Ventanas pvc (incluye quincallería)	168.95
Precio total	4888.40

Tabla 9: Costo directo asociado al DS 6 para el Caso 2

Mejora de desempeño térmico	Costo, UF
Aislación térmica, incluye barrera de humedad y vapor	156.11
Sistema ventilación pasiva/mecánica	1507.23
Eifs (exterior insulation and finishing system)	5694.72
Puertas exteriores	150.44
Ventanas pvc (incluye quincallería)	163.23
Precio total	7671.73

Para el Caso 2, se utiliza lana mineral como aislación térmica en tabiques interiores y lana de vidrio en la cubierta. De acuerdo a la Tabla 9 el costo asociado bajó considerablemente a 156.11 UF, pero se incorpora el sistema de aislamiento térmico exterior (EIFS) con un valor de 5694.72 UF, considerado para las 5 torres. Utiliza además un sistema de ventilación mecánica en baños y ventilación pasiva en la cocina con un costo asociado a 1507.23 UF.

Con respecto a las puertas y ventanas se hace una diferencia entre una puerta simple con una puerta maciza barnizada, y en paralelo se diferencia una ventana de aluminio con vidrio simple con una ventana termo panel de aluminio. Por lo tanto, el costo total asociado al DS6 (2018) es de



7671.73 UF, lo que equivale a un aumento del 11.59% en el costo directo del condominio.

### Ley de accesibilidad universal

Para la ley de accesibilidad universal, el presupuesto general incorpora el costo asociado a la construcción de viviendas para personas con discapacidad. El condominio considera 8 casas de un piso con la implementación necesaria, como: rampas de acceso a las viviendas, puertas y pasillos que permitan el desplazamiento libre de una silla de ruedas, artefactos sanitarios y accesorios como barandas, señalización y timbres. Como se visualiza en la Tabla 10, el costo de una casa para discapacitados es de 716.8 UF. Es decir, aumenta 43.44 UF en relación a una casa común. Aumentando el costo del condominio un 0.23%, es decir, el Caso 1 pasa de costar 153524.98 UF a 153872.53 UF.

Tabla 10: Costo directo asociado al D50 (2015) para el Caso 1

Vivienda	Costo, UF
Común	673.36
Para discapacitados	716.80
220 viviendas base	148138.14
8 viviendas para discapacitados	5734.39
Costo total de las casas	153872.53

En los edificios, 5 departamentos son destinados a familias con algún integrante en situación de discapacidad. Como se trata de edificios de 5 pisos no se implementan ascensores, por tanto, los departamentos del primer piso son destinados para aquellas familias. Según la Tabla 11, el costo directo de un departamento para discapacitados es de 662.12 UF, es decir, aumenta 76.93 UF en relación con un departamento común. Aumentando el valor total del condominio un 0.58%, es decir, el Caso 2 pasa de un costo directo de 66212.27 UF a 66596.92 UF.

Tabla 11: Costo directo asociado al DS50 (2015) para el Caso 2

Vivienda	Costo, UF
Departamento común	662.12
Departamento para discapacitados	739.05
95 departamentos base	62901.66
5 departamentos para discapacitados	3695.26
Costo total de los departamentos	66596.92

### Ley de ductos

La ley 20808 (2015) no es considerada en el presupuesto general entregado. Basado en el trabajo de Acuña (2023), se realiza el presupuesto para el Caso 1 y 2. Al no contar con mayor información respecto al plano arquitectónico de ambos casos, se hace un supuesto en relación a toda la canalización que forma la infraestructura física de la red, considerándola despreciable en el costo directo total. En el Caso 1, como se trata de un condominio hay que contar con una cámara de acceso fuera del predio de construcción que mide 600 x 1200 x 800 mm de volumen, destinada para más de 10 casas. Luego, se contempla una sala de operaciones de telecomunicaciones única (SOTU) que reemplaza la SOTI y SOTS. El tipo de sala corresponde a un recinto de 2000 x 2300 x 2000 mm de volumen destinado para más de 48 casas. Con respecto a las cámaras de distribución y las cajas de terminación de red se instala una por vivienda. Finalizando con la instalación de 3 cajas de conexión de usuario en cada casa. A continuación, en la Tabla 12 se muestra el detalle del costo asociado a cada etapa de la infraestructura física RIT. El costo total es de 1755.33 UF, aumentando el costo base del loteo un 1.14%.

Tabla 12: Costo directo asociado a la ley 20808 (2015) para el Caso 1

Infraestructura física RIT	Cantidad	P. unitario	P. total, UF
Cámara de acceso	1	9.75	0.04
Canalización externa	-	-	0
Caja o cámara de paso	-	-	0
Canalización de enlace	-	-	0
SOTU	1	46.98	0.21
Canalización troncal	-	-	0
Cajas de distribución	228	6.09	1388.52
Canalización lateral	-	-	
Caja de terminación de red	228	1.33	303.24
Canalización interna de usuario	-	-	0
Caja de conexión de usuario	684	0.01	6.84
Conexión de usuario	-	-	0
			1755.33 UF

Para el Caso 2, al igual que antes se considera una cámara de acceso con las mismas dimensiones fuera del predio de construcción. Pero ahora la instalación de salas de

operaciones de telecomunicaciones única (SOTU) se construye por cada torre que conforma el condominio, es decir, serán 5 salas en el predio. Cabe destacar que cada torre es de 5 pisos, con 20 departamentos cada una. Por tanto, se puede hacer reemplazo de Sala de Operaciones de Telecomunicaciones Inferior (SOTI) y Superior (SOTS) por una sala de operaciones de telecomunicaciones única (SOTU). Luego se implementa una cámara de distribución por cada piso y una caja de terminación de red por cada departamento. Para finalizar con las 3 cajas de conexión de usuario por vivienda.

A continuación, en la Tabla 13 se muestra el detalle del costo asociado a cada etapa de la infraestructura física RIT. El costo total es de 532.9 UF, aumentando el costo base del condominio un 0.80%.

Tabla 13: Costo directo asociado a la ley 20808 (2015) para el Caso 2

Infraestructura física RIT	Cantidad	P. unitario	P. total, UF
Cámara de acceso	1	9.75	0.10
Canalización externa	-	-	0
Caja o cámara de paso	-	-	0
Canalización de enlace	-	-	0
SOTU	5	46.98	11.75
Canalización troncal	-	-	0
Cajas o cámaras de distribución	25	6.09	38.06
Sistemas de captación de señal	-	-	0
Canalización lateral	-	-	0
Caja de terminación de red	100	1.33	133
Canalización interna de usuario	-	-	0
Caja de conexión de usuario	300	0.01	3
Conexión de usuario	-	-	0
532.9 UF			

## Diseño sísmico y diseño para hormigón armado

Los presupuestos entregados por la CChC no consideran el diseño sísmico. Por lo tanto, se considera la modificación del DS61 (2011) suponiendo que el costo directo de la construcción incluye la norma NCh1508 (2008). En la Tabla 14, se puede observar el número mínimo de puntos a explorar en el condominio, considerando un terreno de

50000 m<sup>2</sup>. Según la Tabla 3 de la NCh1508 (2014), el profesional encargado puede realizar más de 12 puntos en caso de que lo estime conveniente. Lo que genera una diferencia de 5 puntos de exploración con respecto a NCh1508 (2008). Al tratarse de un megaproyecto habitacional se hacen dos ensayos de corte directo, un sondaje de 30 m de profundidad y por cada sondaje se hace un ensayo de propagación de ondas de corte ( $V_s$ ) con el fin de obtener un perfil del suelo. En total, el costo asociado al DS61 (2011) es de 219.96 UF, es decir, aumenta el costo directo del condominio de 153524.98 UF a 153744.94 UF, lo que equivale a un aumento de un 0.14%.

Tabla 14: Costo directo asociado al DS61 (2011) para el Caso 1

	Cantidad	P. unitario	P. total, UF
Calicatas (incluye ensayo de clasificación)	5	8.57	42.86
Sondaje, m	30	4.57	137.10
Ensayo de onda de corte $V_s$	1	22.86	22.86
Ensayo corte directo	2	8.57	17.14
			219.96

En el caso del condominio, siguen siendo los mismos 5 puntos de exploración para los 4 m de profundidad en un terreno de 5000 m<sup>2</sup>. Por tanto, como no existe una modificación en la normativa, no se consideran calicatas. En la Tabla 15 se puede observar que se realiza un sondaje de 30 m por cada torre, lo que implica 5 ensayos de onda de corte  $V_s$  y un ensayo de corte directo para el perfil ortogonal del suelo. En total, el costo asociado al DS61 (2011) es de 808.37 UF. Aumentando el costo base del condominio en un 1.22%.

Tabla 15: Costo directo asociado al DS61 (2011) para el Caso 2

	Cantidad	P. unitario	P. total, UF
Calicatas (incluye ensayo de clasificación)	0	8.57	0
Sondaje, m	150	4.57	685.50
Ensayo de onda de corte $V_s$	5	22.86	114.30
Ensayo corte directo	1	8.57	8.57
			808.37

Por otro lado, para el diseño y cálculo de hormigón armado se hace una comparación con el trabajo de Rojas (2012),



el cual se basa en mostrar el aumento de hormigón armado y acero en distintos edificios construidos en Chile según el tipo de suelo donde se ubican. Como no se tiene mayor información con respecto al tipo de suelo del proyecto (Caso 2), se va a suponer que la construcción puede estar en cualquier tipo de suelo. Por lo tanto, en primer lugar, se obtiene un promedio del número de pisos, hormigón y acero de los edificios que presentan un suelo Tipo A, B o D (ver Anexo G), considerando la norma antigua (NCh430, 2008) y actual (DS60, 2011).

Luego, se ve el aumento en hormigón y acero que provocó el cambio normativo (ver Anexo H) y se distribuye por cada piso de los edificios. Así, se puede relacionar estos aumentos con la construcción de las 5 torres (Caso 2).

Como los suelos Tipo A y B tienen mejores características, es de esperarse que la cantidad de hormigón y acero sea inferior respecto a un suelo Tipo D (ver Tabla 16). En cambio, si se diseña un edificio en un suelo más exigente (Tipo D), significa un aumento de costos considerable en el proyecto.

Cabe destacar que en el caso del acero de un suelo Tipo A, hay 1.13 ton menos que agregar, esto se debe al confinamiento, debido a la menor solicitud sísmica no es necesario agregar tanto refuerzo horizontal.

**Tabla 16: Variación de hormigón y acero producto del DS60 (2011)**

Tipo de suelo	Nº de pisos	Aumento de Hº, m³	Aumento de Hº, UF	Influencia en el caso 2, %	Aumento de acero, ton	Aumento de acero, UF	Influencia en el caso 2, %
A	25	19.88	50.79	0.08	-1.13	-33.76	-0.05
B	25	43.87	112.11	0.17	4.31	128.94	0.19
C	25	248.50	634.99	0.96	38.47	1150.10	1.74

Nota: se considera el caso más desfavorable para el análisis final.

## Aportes al espacio público

La ley de aportes al espacio público nos lleva al plan regulador de cada comuna en donde se va a emplazar la construcción para obtener el código del área homogénea y así poder calcular el evalúo fiscal por m² del terreno. Como se observa en la Tabla 17, en el Caso 1 el terreno vale \$25600 por cada m², es decir, el terreno por vivienda es equivalente a un evalúo fiscal de \$5708800, basado en el plano de precios del Servicio Impuestos Internos (SII). Por otro lado, en el Caso 2 (Tabla 18) el terreno vale \$56479/m², es decir, el terreno por cada torre es equivalente a un

evalúo fiscal de \$56479000 y el condominio en general tendría un valor de alrededor de \$282 millones.

**Tabla 17: Evalúo fiscal por m² del terreno para el Caso 1, según datos del SII**

Dirección	Villarrica 98
Código del área homogénea (AH)	HBB018
Rango sup. predial, m²	90-800
Valor unitario del terreno	\$25600

**Tabla 18: Evalúo fiscal por m² del terreno para el Caso 2, según datos del SII**

Dirección	Florindo Lagos 436
Código del área homogénea (AH)	HmB017
Rango sup. predial, m²	80-700
Valor unitario del terreno:	\$56479

Con estos antecedentes, se considera la superficie de cada vivienda para obtener una carga de ocupación. En el Caso 1, según la Tabla 19 este valor es de 3.14 por persona y tiene una densidad de ocupación de 100.2 persona por cada hectárea. Como el monto último es inferior a 8000 persona/ha se hace uso de la fórmula del artículo 2.2.5 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (OGUC, 2024).

**Tabla 19: Aporte en dinero y terreno del Caso 1**

Sub. vivienda	47.06	m²	Ver Tabla 4 (4.3.5) Paso 1 (4.3.5) Paso 2 (4.3.5) Paso 3 (4.3.5) Paso 4 (4.3.5) Aporte=% de cesión x(Sup. del terreno, evaluó fiscal del terreno)
Destino ocupacional	15	m²/persona	
Carga de ocupación	3.14	persona	
Superficie adyacente	90	m²	
Sup. del terreno	223	m²	
Evaluación Fiscal del terreno	5708800	\$	
Sub bruta del terreno	313	m²	
Densidad de ocupación	100.2	persona/ha	
% de cesión	0.55	%	
Aporte en terreno	1.2	m²	
Aporte en dinero	31472	\$	
Aporte en dinero	1.1	UF	

Al tratarse de un crecimiento urbano por extensión, solo es considerado el aporte en dinero que equivale a 1.1 UF por cada casa, es decir, el proyecto habitacional en general debe entregar 250.8 UF como aporte al espacio público.



Esto es destinado a infraestructura vial y corresponde a un aumento del 0.16% del costo directo inicial de la obra.

En el Caso 2, se considera la superficie de cada departamento para obtener una carga de ocupación de 60 personas y una densidad de ocupación de 498.3 persona/ha. Como el monto último es inferior a 8000 persona/ha se hace uso de la fórmula del artículo 2.2.5 de la OGUC (2024) igual que en el caso anterior.

Por último, como se trata de un crecimiento urbano por densificación, el aporte puede ser en dinero que equivale a 54.1 UF por cada torre o en la cesión de un terreno de 27.4 m<sup>2</sup> por torre. Dicho de otro modo, el proyecto habitacional en general debe entregar 270.5 UF como aporte al espacio público o 137 m<sup>2</sup> en la cesión de un terreno. Este aporte corresponde a un aumento del 0.41% del costo directo inicial de la obra.

**Tabla 20: Aporte en dinero y terreno del Caso 2**

Sub. vivienda	60	m <sup>2</sup>	Ver Tabla N°4 (4.3.5) Paso1 (4.3.5)
Destino ocupacional	20	m <sup>2</sup> / persona	
Carga de ocupación	60	persona	
Superficie adyacente	204	m <sup>2</sup>	
Sup. del terreno	1000	m <sup>2</sup>	Paso 2 (4.3.5)
Evaluación fiscal del terreno	5649000	\$	
Sub Bruta del Terreno	1204	m <sup>2</sup>	Paso 3 (4.3.5)
Densidad de ocupación	498.3	persona/ ha	
% de cesión	2.74	%	Paso 4 (4.3.5) Aporte=% de cesión x(Sup. del terreno, evaluó fiscal del terreno)
Aporte en terreno	27.4	m <sup>2</sup>	
Aporte en dinero	1548012	\$	
Aporte en dinero	54.1	UF	

## Mitigaciones directas

Para obtener las tasas de inducción de entrada y salida de un proyecto, es necesario considerar la superficie promedio de cada vivienda (SP). En el Caso 2 se considera un valor de 62 m<sup>2</sup>, mientras que en el Caso 1 no es necesario el cálculo de la tasa de inducción, ya que en viviendas menores a 50 m<sup>2</sup> las tablas tienen valores constantes (Tabla 5 y 6). Estos valores, posteriormente son multiplicados por el número de viviendas de cada proyecto para obtener los flujos vehiculares de entrada y salida inducidos por

la construcción. Como se puede observar en la Tabla 21, el flujo vehicular total tanto en el transporte privado como en otros modos, es mayor en el periodo de Punta Mañana Laboral (PM-L) y Punta Tarde Laboral (PT-L). Esto implica que el transporte privado debe presentar un Informe de Mitigación de Impacto Vial (IMIV) intermedio (Tabla 5) y otros modos de transporte debe presentar un Informe de Mitigación de Impacto Vial (IMIV) básico en el Sistema de Evaluación de Impacto de la Movilidad (SEIM) (Tabla 6).

**Tabla 21: Flujos vehiculares totales para el Caso 1.**

Periodo	viajes/h (1)	veh/h (2)	viajes/h (3)	viajes/h (4)	viajes/h (5)	viajes/h (6)
PM-L	273.60	95.76	100.32	43.32	13.68	157.32
PMd-L	91.20	31.92	31.92	13.68	4.56	50.16
PT-L	273.60	95.76	100.32	43.32	13.68	157.32
PMd-F	91.20	31.92	31.92	13.68	4.56	50.16
PT-F	91.20	31.92	31.92	13.68	4.56	50.16

1: Total de viajes por vivienda; 2: Transporte privado; 3: Transporte público; 4: Peatones; 5: Ciclos, viajes; 6: Total de viajes en otros modos

En la Tabla 22, al igual que el caso anterior el flujo vehicular tanto en el transporte privado como en otros modos, es mayor en el periodo de Punta Mañana Laboral (PM-L) y Punta Tarde Laboral (PT- L). Esto implica que el transporte privado y otros modos del loteo deben presentar un Informe de Mitigación de Impacto Vial (IMIV) básico en el Sistema de Evaluación de Impacto de la Movilidad (SEIM) (Tabla 5 y6).

**Tabla 22. Flujos vehiculares totales para el Caso 2.**

Periodo	viajes/h (1)	veh/h (2)	viajes/h (3)	viajes/h (4)	viajes/h (5)	viajes/h (6)
PM-L	146.40	58.56	46.85	23.42	5.86	76.13
PMd-L	48.80	19.52	15.62	7.81	1.95	25.38
PT-L	146.40	58.56	46.85	23.42	5.86	76.13
PMd-F	48.80	19.52	15.62	7.81	1.95	25.38
PT-F	48.80	19.52	15.62	7.81	1.95	25.38

1: Total de viajes por vivienda; 2: Transporte privado; 3: Transporte público; 4: Peatones; 5: Ciclos, viajes; 6: Total de viajes en otros modos

Los IMIV amplían la ley de aportes al espacio público estableciendo de forma específica cuales deben ser estos aportes dependiendo de la envergadura del proyecto. En el Caso 2 como se trata de un IMIV básico, no se contempla



una cuantificación de mitigaciones directas y en el Caso 1, al tratarse de un proyecto con IMIV intermedio las mitigaciones directas deben estar enfocadas a la señalética del tránsito, circulación y cruces peatonales, circulación ciclista, transporte público, circulación vehicular y estacionamiento de bicicletas.

Por ello, para cuantificar el costo de las mitigaciones directas en este proyecto se hace un supuesto y se considera un presupuesto ya calculado para 2 intersecciones (ver Anexo F en Rojas, 2012). En total, el costo asociado al DS30 es de 2570.82 UF, es decir, aumenta el costo directo del conjunto de casas de 153524.98 UF a 156095.8 UF, lo que equivale a un aumento de un 1.67%. Las Figuras 10 y 11 y la Tabla 23 presentan los resultados finales de costos afectados por las normativas analizadas.

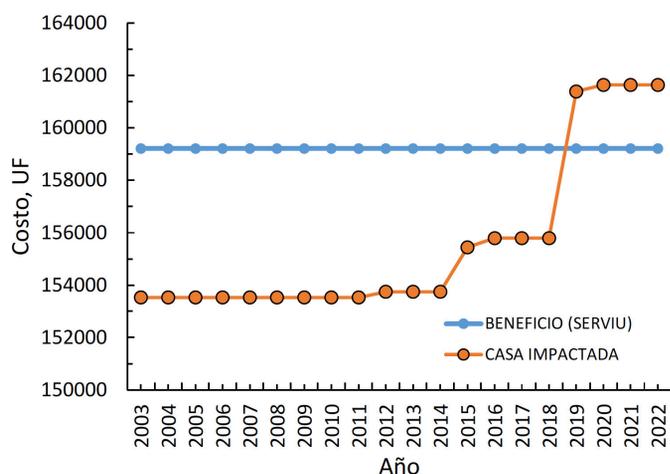


Figura 10: Comparación entre el aumento por normativas y leyes en un conjunto de 228 casas versus el monto entregado por el SERVIU

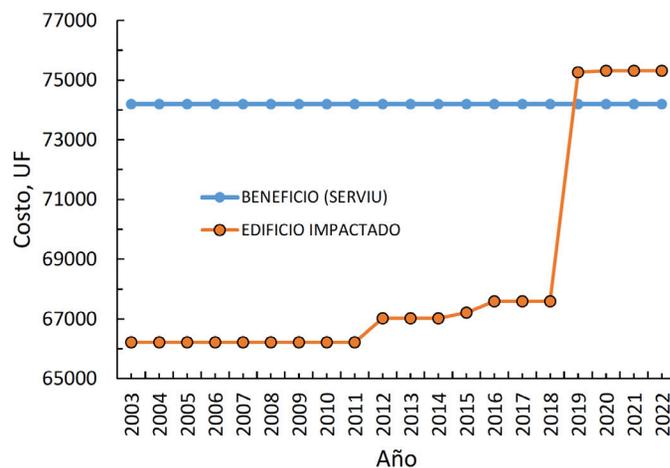


Figura 11: Comparación entre el aumento por normativas y leyes en un edificio de 100 departamentos versus el monto entregado por el SERVIU

Tabla 23: Aumento porcentual según normativa o ley

Norma/ley	Casas %	Edificios %
DS 6 Plan de prevención y descontaminación atmosférica para las comunas de Concepción	3.65	11.59
DS 50 Ley de accesibilidad universal	0.23	0.58
Ley 28808 Ley de ductos	1.14	0.80
DS60 Diseño sísmico y DS61 Diseño de hormigón armado	0.14	3.92
Ley 20958 Aporte al espacio público	0.16	0.41
DS30 Mitigación directas	1.67	-
Total	6.99	17.30

## Conclusiones

De acuerdo con la investigación realizada y los resultados obtenidos anteriormente, se puede concluir lo siguiente.

El aumento según las nuevas normativas y leyes en un loteo de 228 casas es de un 6.99%, donde las normativas más significativas son: El plan de prevención y de descontaminación atmosférica para las comunas de Concepción (2018) y mitigaciones directas (2021). Según las nuevas normativas y leyes en un condominio de 100 departamentos el aumento es de un 17.3%, donde las normativas más significativas son: El plan de prevención y de descontaminación atmosférica para las comunas de Concepción (2018) con el diseño sísmico y diseño de hormigón armado (2011). La ley de ductos es inferior en este caso, ya que el proyecto tiene menos viviendas.

En el Caso 1, el costo directo final de la construcción incluyendo normativas y leyes supera al monto entregado por SERVIU en 5058.23 UF (monto SERVIU: 159211.94 UF, según presupuesto de la CChC), lo que equivale a un costo de alrededor de 145 millones de pesos. (valor promedio de la UF en el año 2020: \$28611.47).

En el Caso 2, el costo directo final de la construcción incluyendo normativas y leyes supera al monto entregado por SERVIU en 3473.38 UF (monto SERVIU: 74192.15 UF, según presupuesto de la CChC), lo que equivale a un costo de alrededor de 114 millones de pesos (valor promedio de la UF en el año 2022: \$32872.51).

Según la encuesta CASEN el subsidio entregado por vivienda en la región del Bío Bío en el año 2020 es de 851.4 UF (Figura 3) y en el Caso 1 SERVIU entrega 698.3

UF por vivienda (presupuesto entregado por la CChC). Por lo tanto, el subsidio entregado en el proyecto es inferior en 153.1 UF. Según la encuesta CASEN el subsidio entregado por vivienda en la región del Ñuble en el año 2020 es de 1110.1 UF y en el Caso 2 SERVIU entrega 741.9 UF por vivienda (presupuesto entregado por la CChC). Por lo tanto, el subsidio entregado en el proyecto es inferior en 368.2 UF.

## Comentarios finales

Es importante considerar las normativas y leyes al momento de generar el presupuesto, ya que se crean con el fin de mejorar las viviendas para las familias beneficiarias de los subsidios habitacionales. También es importante destacar que la diferencia es significativa en el aumento del costo directo, lo que es preocupante. Ya que no estamos considerando la variación en los precios de los materiales, atrasos en las partidas u otras situaciones que pueden influir en los costos de la construcción. Lo cual puede ser motivo de la poca cantidad de proyectos destinados a viviendas sociales.

## Referencias

Acuña, D. (2018). *Consecuencias técnicas y costos asociados a la aplicación de la ley de ductos 20808 en edificaciones del Gran Concepción*. Proyecto de título de Ingeniero Civil, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile

D6 (2018). Establece plan de prevención y de descontaminación atmosférica para las comunas de Concepción Metropolitano. Ministerio del Medio Ambiente, Santiago, Chile

D15 (2015). Declara zona saturada por material particulado fino respirable  $MP_{2.5}$  como concentración diaria, a las comunas de Lota, Coronel, San Pedro de la Paz, Hualqui, Chiguayante, Concepción, Penco, Tomé, Hualpén y Talcahuano. Ministerio del Medio Ambiente, Santiago, Chile

D41 (2006). Declara zona latente por material particulado respirable  $MP_{10}$ , la zona geográfica comprendida por las comunas de Lota, Coronel, San Pedro de la Paz, Hualqui, Chiguayante, Concepción, Penco, Tomé, Hualpén y Talcahuano. Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Santiago, Chile

D49 (2011). Aprueba el reglamento del programa fondo solidario de elección de vivienda. Ministerio de Vivienda y Urbanismo MINVU, Santiago, Chile

D50 (2015). Modifica Decreto Supremo N°47, de vivienda y urbanismo, de 1992, ordenanza general de urbanismo y construcciones en el sentido de actualizar sus normas a las

disposiciones de la ley N°20422, sobre igualdad de oportunidades e inclusión social de personas con discapacidad. Ministerio de Vivienda y Urbanismo MINVU, Santiago, Chile

D174 (2005). Reglamenta programa fondo solidario de vivienda. Ministerio de Vivienda y Urbanismo MINVU, Santiago, Chile

DS61 (2012). Aprueba reglamento que fija el diseño sísmico de edificios y deroga decreto N° 117, de 2010. Decreto Supremo, Ministerio de Vivienda y Urbanismo MINVU, Santiago, Chile

DS60 (2011). Aprueba reglamento que fija los requisitos de diseño y cálculo para el hormigón armado y deroga decreto N° 118, de 2010. Decreto Supremo, Ministerio de Vivienda y Urbanismo MINVU, Santiago, Chile

DS30 (2017). Reglamento sobre mitigación de impactos al sistema de movilidad local derivados de proyectos de crecimiento urbano. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Santiago, Chile

IEA(2023). Inventario de emisiones atmosféricas del Concepción Metropolitano. Seremi del Medio Ambiente Región del Bío Bío, Concepción, Chile

Ley 20422 (2010). Establece normas sobre igualdad de oportunidades e inclusión social de personas con discapacidad. Ministerio de Planificación, Santiago, Chile

Ley 20808 (2015). Protege la libre elección en los servicios de cable, internet o telefonía. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones; Subsecretaría de Telecomunicaciones, Santiago, Chile

Ley 20958 (2020). Establece un sistema de aportes al espacio público. Ministerio de la Vivienda y Urbanismo, Santiago, Chile

NCh430 (2008). Hormigón armado – Requisitos de diseño y cálculo. Instituto Nacional de Normalización INN, Santiago, Chile

NCh433 (2009). Diseño sísmico de edificios. Instituto Nacional de Normalización INN, Santiago, Chile

NCh1508 (2008, 2014). Geotecnia – Estudio de mecánica de suelos. Instituto Nacional de Normalización INN, Santiago, Chile

OGUC (2024). Ordenanza general de urbanismo y construcción. Ministerio de la Vivienda y Urbanismo, Santiago, Chile

Rojas, J. (2012). *Comparación de parámetros de respuesta sísmica y de diseño para elementos estructurales principales de edificios en altura de hormigón armado, frente a los requerimientos de los decretos supremos 60 y 61*. Memoria de título de Ingeniero Civil, Universidad de Chile