

CONSECUENCIAS TÉCNICAS Y COSTOS ASOCIADOS A LA APLICACIÓN DE LA LEY DE DUCTOS N°20.808 EN EDIFICACIONES DEL GRAN CONCEPCIÓN.

*D. Acuña Burgos*¹, *G. Bustamante Laissle*², *C. Molina Venegas*³ y *D. Poblete Benavente*⁴

RESUMEN:

Es de gran importancia en El Gran Concepción conocer los efectos de la puesta en marcha de la Nueva Ley de Ductos (Ley N°20.808), Ley que llega a promover y regular el uso compartido de la infraestructura de telecomunicaciones en loteos, edificios y condominios; con el fin de permitir la libre elección en los servicios de tv cable, internet y telefonía. Es en este contexto que la Cámara Chilena de la Construcción (CChC), en su preocupación por conocer el impacto que genera la aplicación de nuevas normativas al rubro de la construcción, solicita el presente estudio, que tiene por finalidad analizar la incidencia en el valor final de la vivienda, enfocado en las construcciones en altura del Gran Concepción, tras la aplicación de la infraestructura de Red Interna de Telecomunicaciones (RIT), exigida en la nueva normativa. Con el apoyo de un modelo que recrea el tipo de construcción en altura que mas se repite dentro del Gran Concepción y basados en el Decreto Supremo N°167 y la Resolución Exenta N°766, que especifican la estructura de la Red Interna de Telecomunicaciones (RIT), es que se obtuvo como resultado que la implementación de la nueva normativa genera un costo extra de 2337 UF, lo que se traduce en un aumento del 1% en el precio final de la vivienda. Además, se generó un documento resumen con el fin de servir de apoyo a las empresas constructoras e inmobiliarias para la inscripción de sus proyectos en el Registro de Proyecto inmobiliarios (RPI), inscripción es obligatoria para que dichos proyectos para obtener el respectivo premo de edificación entregado por la Dirección de Obras Municipales.

PALABRAS CLAVES: Construcciones en altura, Red Interna de Telecomunicaciones (RIT) y Registro de Proyectos Inmobiliarios (RPI).

ABSTRACT:

It is very important in "El Gran Concepción" to understand the effects of the implementation of the New Pipeline Law (Law No. 20,808), a law that promotes and regulates the shared use of telecommunications infrastructure in lots, buildings and condominiums, allowing free choice of cable tv, internet and telephony services. In this context the Cámara Chilena de la Construcción (CChC), is concerned about the impact generated by the application of the new regulations in the construction field. As such, the institution requests the present study which aims to analyze the impact on the final value of housing; the study focuses on multi-storey constructions in "El Gran Concepción" after the application of the infrastructure of Internal Telecommunications Network (RIT), as required by the new regulations. With the support of a model that recreates the type of multi-storey constructions most commonly built within the "Gran Concepción" and based on Supreme Decree No. 167 and Exempt Resolution No. 766, which specifies the structure of the Internal Telecommunications Network (RIT), the result was that the implementation of the new regulations generates an extra cost of 2337 UF. This translates into a 1% increase in the final price of the home. In addition, a summary document was generated in order to support the construction and real estate companies for the registration of their projects in the Real Estate Project Registry (RPI). Registration is mandatory for said projects in order to obtain the respective building permits granted by the Municipal Works Directorate.

KEYWORDS: Buildings in height, Internal Telecommunications Network (RIT) and Real Estate Projects Registry (RPI).

¹ Estudiante, Carrera de Ingeniería Civil, Universidad Católica de la Santísima Concepción, CHILE, doacuna@ing.ucsc.cl

² Profesor Guía, Departamento de Ingeniería Civil, Universidad Católica de la Santísima Concepción, CHILE, gbustamante@ucsc.cl

³ Profesor Informante, Departamento de Ingeniería Civil, Universidad Católica de la Santísima Concepción, CHILE, cmolina@ing.ucsc.cl

⁴ Supervisor, Estudios Concepción y Zona Sur, Cámara Chilena de la Construcción, CHILE, estudios.concepcion@cchc.cl

1. INTRODUCCIÓN:

En el contexto actual, el mercado de las telecomunicaciones se ve entorpecido por la falta de infraestructura existente, tanto en edificios en altura, como en condominios y loteos; lo que se traduce en que los propietarios de dichos proyectos no puedan escoger libremente a su proveedor. La falta de espacio físico dificulta la libre competencia por parte de las compañías de telecomunicaciones, ya sean servicios alámbricos o inalámbricos. Es en este contexto que se crea la nueva Ley de Ductos (ley N°20.808), que tiene por finalidad garantizar la libre elección en la contratación y recepción de servicios de telecomunicaciones de Tv cable, Internet o Telefonía; en loteos, edificaciones y copropiedades inmobiliarias.

Previo a la puesta en marcha de la nueva normativa, la instalación de servicios de telecomunicaciones en las construcciones del Gran Concepción, así como en el resto del país se realizaba por un único proveedor de servicio, previo acuerdo con la empresa constructora o inmobiliaria a cargo de dicha edificación, como consecuencia de lo anterior es que el tribunal de la libre competencia dictaminó que: “Ministerios de Vivienda y Urbanismo y de Transportes y Telecomunicaciones, deben dictar o modificar a los prospectos legales o reglamentarios, necesarios para formar la competencia en la prestación de aquellos servicios de telecomunicaciones”.

La implementación de la nueva Ley de ductos trae consecuencias que repercuten la planificación, tiempos de ejecución y costo final de las obras. En este contexto es que la Cámara Chilena de la Construcción se plantea la necesidad de analizar las consecuencias técnicas y costos asociados a la implementación de esta nueva normativa, Con el fin de cuantificar el aumento en el valor de la vivienda en El Gran Concepción. Es así como el presente estudio busca cuantificar los costos asociados a la implementación de dicha ley en edificaciones en altura de El Gran Concepción. Además, Generar un documento resumen que permita tanto a empresas constructoras, como inmobiliarias servir de guía para poder inscribir sus proyectos de Red Interna de Telecomunicaciones (RIT) en el Registro de Proyectos Inmobiliarios (RPI) disponible en la página web de la SUBTEL (Subsecretaría de Telecomunicaciones). Para realizar el análisis de costo de dicho edificio se trabajará con un modelo de edificación en altura del Gran Concepción, obtenido del proyecto de tesis “Propuesta de indicador de costos en la construcción y el efecto que tienen nuevas normativas para edificaciones en altura del Gran Concepción” (Cares, 2017).

1. ÁREA DE ESTUDIO

El modelo de trabajo establece a la comuna de Concepción como zona de estudio, pues es esta comuna la que lidera la oferta de viviendas del Gran Concepción por sobre las demás comunas que lo componen (Cares, 2017). Del modelo a estudiar se desprende que la comuna de Concepción se subdivide en una zonificación de 8 zonas: Laguna Redonda, Concepción Centro, Cerro Caracol, Pedro de Valdivia, Collao – Nonguén, Camino a Penco, Lomas de San Andrés y San Sebastián (Figura 1).

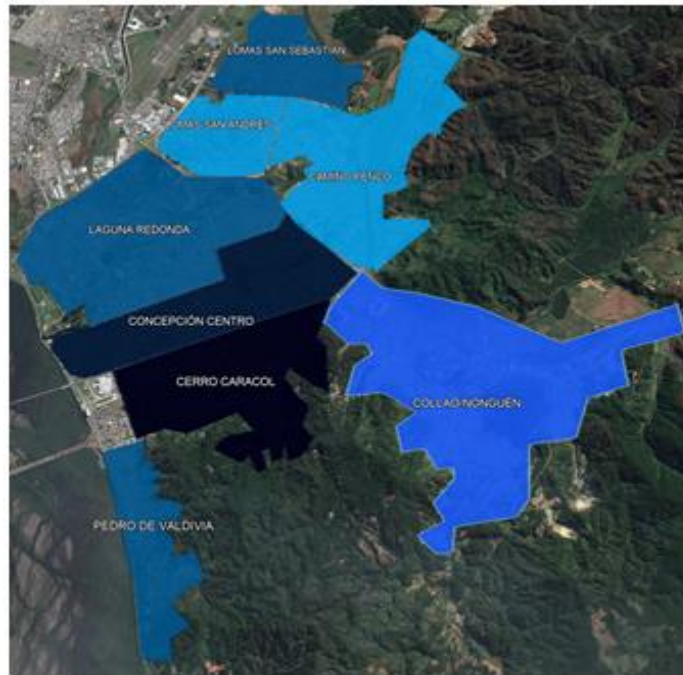


Figura 1: Zonificación Comuna de Concepción (Cares, 2017).

De lo anterior es que desprende que el edificio a modelar está emplazado en Concepción Centro, dado que presenta la mayor oferta de viviendas en altura del Gran Concepción, con un valor de 20 UF/m² (Mercado del Suelo Urbano, 2017) (Cares, 2017).

2. METODOLGÍA

El presente estudio recrea la estructura de Red Interna de Telecomunicaciones (RIT) definida en la Resolución exenta N°766, aplicado al modelo de estudio, modelo del cual se realizó un plano de planta con la distribución establecida de las unidades habitacionales y en congruencia con las superficies establecidas. Para generar un análisis de costos se realizó una cubicación de todos los materiales que exige la normativa para la composición de la RIT, cumpliendo con las características definidas de cada componente de la red, como de la distribución que se exige tanto en canalizaciones, cableados, instalaciones de Gabinetes, etc.

La estimación de costos asociados se determina analizando las variables de costo de materiales y de mano de obra, mediante la propuesta de cotizaciones entregadas por distintas empresas tanto de materiales, como de mano obra calificada para la instalación de redes de telecomunicaciones. El análisis de costo se realizará mediante una planilla Excel, donde en función de las cubicaciones realizadas y las cotizaciones, se obtenga un costo en unidades de fomento (UF), para lo que se utilizó un valor de UF de \$27.357 Correspondiente al 30 de septiembre de 2018, último día del primer mes de la entrada en vigor de la ley 20.808.

En relación con los materiales el estudio solo utiliza precios actuales, con la salvedad de algunas cotizaciones de años anteriores, a los cuales se les efectuó un reajuste basado en la variación del Índice de Precio al Consumidor (IPC) correspondiente al año de dicho documento.

Por otro lado, se tomó como consideración para la mano de obra, que las empresas constructoras en la actualidad mantienen una dotación base realizando labores de excavaciones, Enfierradura, confección de moldajes y hormigonado. Mano de obra cuyo coste se obtuvo mediante el informe semestral de remuneraciones de la CChC (Informe Semestral de Remuneraciones, 2018), informe que es generado de forma semestral con información facilitada por distintas empresas del rubro de la construcción de la región, en el cual se desglosan los sueldos de cada trabajador, según la función que desempeñe. Para las demás partidas se consideró un sistema de subcontratos, mediante cotizaciones por servicios de mano de obra. Además, se consideró la contratación de un profesional Ingeniero en Telecomunicaciones, para la inspección de las partidas necesarias para la ejecución de la Red Interna de Telecomunicaciones (RIT).

Dado que el modelo a utilizar cuenta con poca información, se realizaron supuestos con respecto a la distancia en la que se ubica la cámara de acceso de la red alámbrica a la edificación, para poder determinar la distancia que recorrerán los ductos de canalización externa hasta la Sala de Operaciones Inferior (SOTI), ubicada en el nivel inferior del edificio, así como se trabajó bajo supuesto respecto de la altura de cada planta del edificio.

El presente estudio, tiene por finalidad determinar el costo asociado a la implementación de la nueva normativa de telecomunicaciones, de tal forma que el valor final obtenido del itemizado de costos será prorrateado en la superficie total edificada, donde se verá reflejado el costo que involucrará la puesta en marcha de la nueva normativa en el valor del m², construido para dicho modelo representativo de los edificios en altura del Gran Concepción.

Paralelo a este estudio, se realizó un documento resumen, cuya finalidad es servir de apoyo a las empresas constructoras e inmobiliarias, para la inscripción de sus proyectos en el Registro de Proyectos de Telecomunicaciones (RPI), que se encuentra en el portal web de la Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL). Desde donde se obtiene el comprobante de registro de proyectos inmobiliarios (CRPI), documento que es requisito para la obtención del permiso de edificación otorgado por la Dirección de Obras Municipales.

2.1. MODELO DE TRABAJO

El modelo de trabajo se obtuvo del proyecto de tesis “Propuesta de indicador de costos en la construcción y el efecto que tienen nuevas normativas para edificaciones en altura del Gran Concepción” (Cares, 2017), el cual propone un edificio en altura que representa las construcciones con más presencia en el Gran Concepción. Tratándose de un edificio de 12 pisos de altura y 2 pisos soterrados.

Tabla 1: Modelo de edificación en altura representativo del Gran Concepción (Cares, 2017).

CONSTRUCCIÓN REPRESENTATIVA	
COMUNA	Concepción
TIPO DE EDIFICACIÓN	Departamentos
N° DE PISOS	12
N° DE DEPARTAMENTOS	108
N° DE ESTACIONAMIENTOS	60
DISTRIBUCIÓN DE DORMITORIOS	1, 2 y 3 Dormitorios
SUPERFICIE TOTAL EDIFICADA	9130 (m ²)
SUPERFICIE DE TERRENO	1320 (m ²)
PRECIO DE VENTA	48.1 (UF/m ²)

Tabla 2: Distribución de departamentos según número de Dormitorios (Cares, 2017).

DISTRIBUCIÓN	SUPERFICIE (m2)	DPTOS. POR PISO	N° DE DPTOS.
DPTO. 1 DORMITORIO	36	3	32
DPTO. 2 DORMITORIOS	56	4	53
DPTO. 3 DORMITORIOS	78	2	24

Las Tablas 2 y 3 detallan el modelo de trabajo para cuantificar el impacto de la puesta en marcha de la nueva normativa. A dicho modelo se le generó un plano de la distribución en planta de los distintos departamentos, tal como se muestra en la Figura 2, donde los departamentos de 1 dormitorio se ven representados por la letra A, los departamentos de 2 dormitorios por la letra B y los departamentos de tres dormitorios por la letra C.

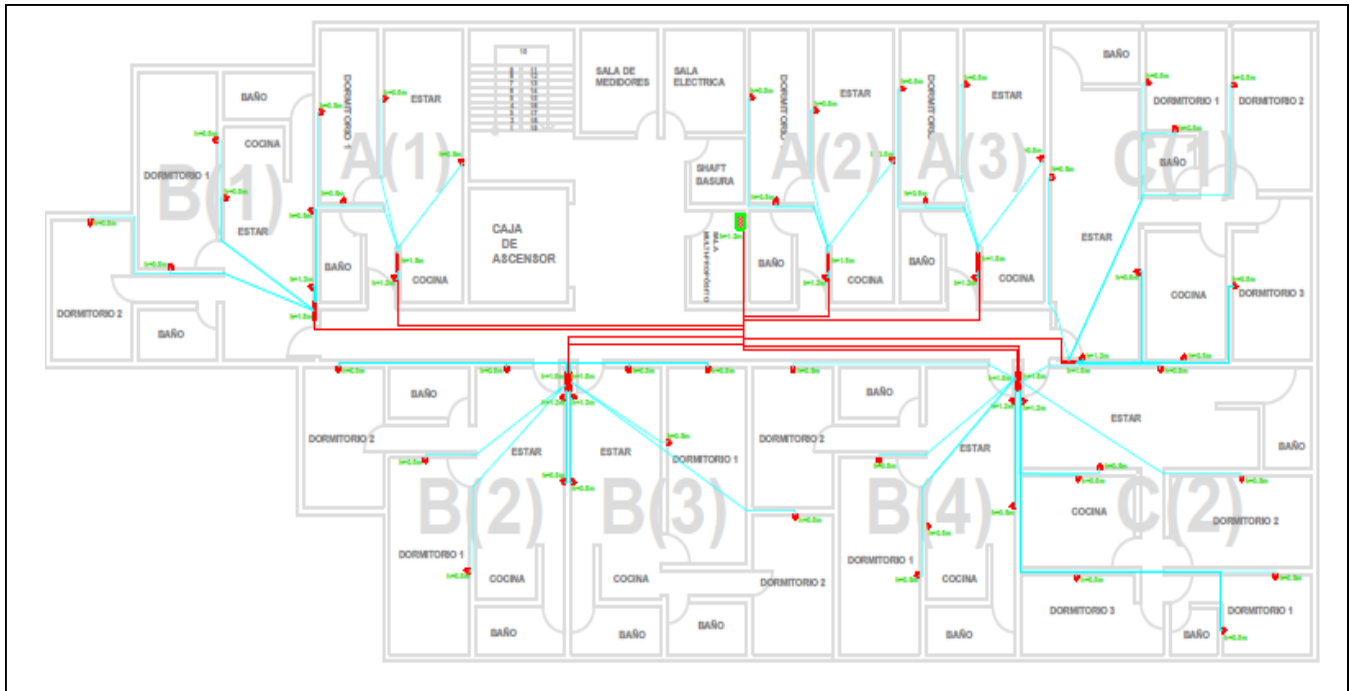
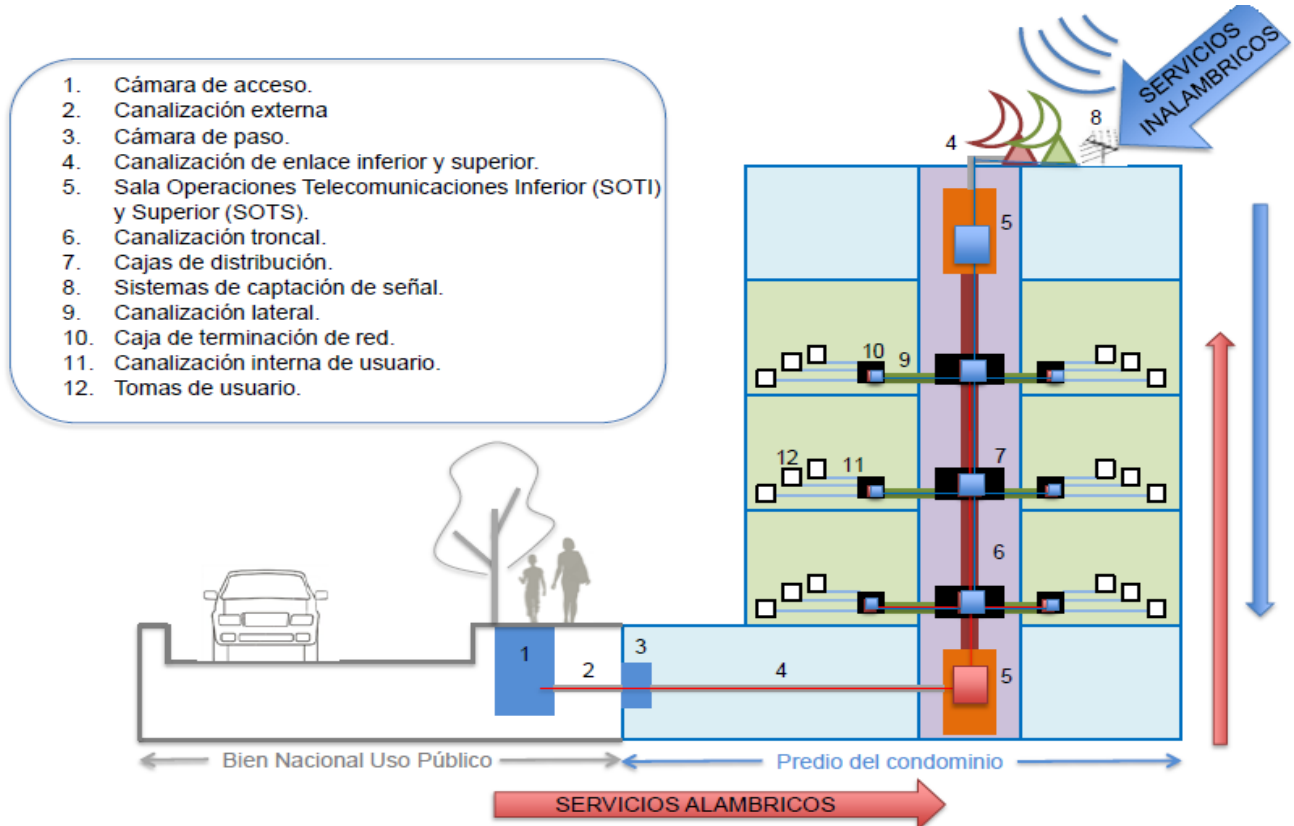


Figura 2: Planta de Modelo de edificación en altura del Gran Concepción (Elaboración Propia).

De la figura 2 se puede observar la distribución en planta de las canalizaciones por cada planta. Dibujado de color rojo se encuentra la Canalización lateral y de color celeste la canalización interna de usuario. Además, de las cajas de conexión a usuario.

2.2. RED INTERNA DE TELECOMUNICACIONES (RIT)

La resolución exenta N°766 publicada en abril del 2018 fija la norma técnica del reglamento de la ley N°20.808,



sobre la forma y condiciones para garantizar la libre elección, en la contratación y recepción de servicios de telecomunicaciones en loteos, edificaciones y copropiedades inmobiliarias. Y define las componentes y condiciones que debe cumplir cada elemento de ésta.

A continuación, se describe en detalle las componentes de la Red Interna de Telecomunicaciones (RIT).

2.2.1. CAMARA DE ACCESO

La cámara de acceso debe estar ubicada en terreno de bienes nacionales de uso público, debe estar construida en albañilería confinada u hormigón armado y su tamaño mínimo para edificios con más de diez departamentos es 600x1200x800mm. Además: debe contar con una tapa metálica u de hormigón prefabricado.

2.2.2. CANALIZACIÓN EXTERNA

Está formada por ductos cerrados y soterrados, de Ø110mm como mínimo. Para edificios con más de 48 departamentos se deben instalar 5 ductos: un ducto para cable coaxial, dos ductos para fibra óptica y dos ductos de reserva.

Figura 3: Componentes de la Red Interna de Telecomunicaciones (SUBTEL,2018).

2.2.3. CAJA O CAMARA DE PASO

Se utilizan para acceder al edificio a través de un muro o fachada, para lo cual se deberá realizar en dicho muro un agujero de dimensiones mínimas 400x600x200mm. las dimensiones para dichas cajas en enlace inferior será de 100x160x40mm.

2.2.4. CANALIZACIÓN DE ENLACE SUPERIOR E INFERIOR

La canalización de enlace inferior deberá tener las mismas dimensiones y numero de ductos que la canalización externa a la que da continuidad (5 ductos Ø110mm).

2.2.5. SALA DE OPERACIONES DE TELECOMUNICACIONES INFERIOR (SOTI) Y SUPERIOR (SOTS)

Para edificios en altura con más de 48 departamentos las dimensiones mínimas de estas salas serán de 2000x2300x2000mm. debiendo estar estas ubicadas en zonas de fácil acceso, deberán contar con una o más puertas metálicas con chapa y con apertura hacia el exterior, cuya llave quedará a cargo del administrador de dicha copropiedad. Cuando alguna de estas salas esté constituida por un recinto, aquel deberá estar equipado en todo su entorno con un sistema de bandejas o canaletas para facilitar el despliegue de cable.

Deben contar con tomas de corriente y medidores de consumo eléctrico par que las compañías de telecomunicaciones conecten sus equipos de ser necesario.

2.2.6. CANALIZACIÓN TRONCAL

Debe estar constituida por ductos de mínimos Ø50mm con paredes interiores lisas. Para edificios con más de 48 departamentos se debe contar con: 1 ducto para cable coaxial procedente de SOTS, 1 ducto cable coaxial procedente de SOTI, un ducto para cable de fibra óptica y 1 ducto de reserva por cada 15 unidades, con un mínimo de tres.

2.2.7. CAJAS O CAMARAS DE DISTRIBUCIÓN

Deberán ubicarse a lo largo de la canalización troncal, en los puntos de unión o desviación entre esta última y la canalización lateral y/o en los cambios de tipo de canalización. Para un edificio con más de 48 departamentos sus dimensiones mínimas serán 600x1000x250mm.

2.2.8. CANALIZACIÓN LATERAL

Deberán llegar 3 tubos cerrados de Ø25 a cada departamento garantizando: 1 para fibra óptica, 1 para cable coaxial y un tubo de reserva.

2.2.9. CAJA DE TERMINACIÓN DE RED

se ubicarán preferentemente cerca de la puerta de acceso principal a la unidad y sus dimensiones mínimas deberán ser 500x600x80, debiendo estar equipadas con dos tomas de corriente para equipos activos, deben contar con dos tomas de corriente para la conexión de equipos eléctrico.

2.2.10. CANALIZACIÓN INTERNA DE USUARIO

Cuando esta canalización se realice mediante ductos cerrados, estos deberán ir empotrados en el interior de la unidad de manera independiente unos de otros, utilizando la configuración de estrella y con un ducto de Ø20mm

2.2.11. CAJA DE CONEXIÓN DE USUARIO

En cada unidad el número mínimo de conexiones de usuario cableadas y con placa frontal para toma de televisión deberá ser de dos; una por cada recinto principal, entendiéndose por estos living-comedor y dormitorio principal.

Además, una caja en el resto de los recintos, excluidos baños y bodegas, también deberá contar con una caja cerca de la terminación de red para eventuales configuraciones futuras.

2.2.12. INSTALACIÓN DE FIBRA OPTICA

La nueva normativa permite utilizar cable multifibra de hasta 48 filamentos y cable de dos fibras, el cual se utilizó en el presupuesto realizado a base de este modelo. Los cables de fibra óptica deben cumplir entre otras, las siguientes características: cable monomodo del tipo G.657, categoría A2 o B3, con baja sensibilidad a la curvatura. Además, los conectores de fibra óptica deben ser del tipo SC/APC.

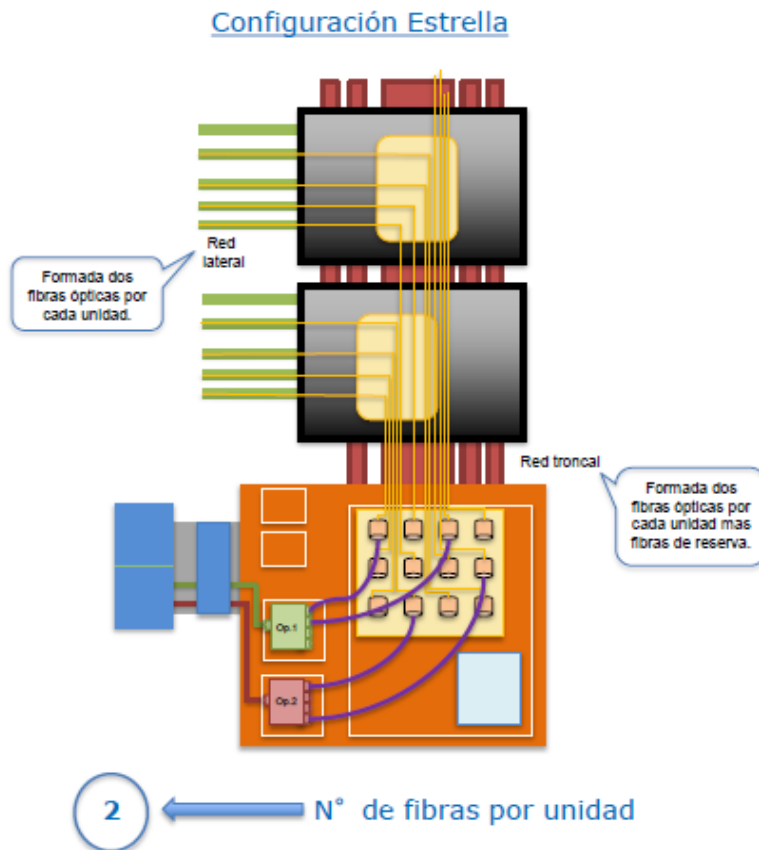


Figura 4: Configuración en estrella para red de fibra óptica (SUBTEL, 2018).

La figura 4 muestra la configuración del tablero o cabecera de fibra óptica y la distribución de estrella por la red troncal del edificio respectivamente, dicha configuración agiliza enormemente la cubicación de material, ya que la fibra y su filamento de reserva recorren un camino sin interrupciones desde la cabecera óptica ubicada en la sala de operaciones inferior, hasta la caja de terminación de red ubicada en la vivienda del usuario, pero por otra parte es más complicado al tendido de la fibra por los ductos, ya que es una gran distancia la que debe recorrer de forma ininterrumpida.

2.2.13. INSTALACIÓN DE CABLE COAXIAL EN RED ALAMBRICA E INALAMBRICA

Tal como lo exige la nueva ley se cotizó cable coaxial con las siguientes características:

- *Conductor central de cobre y pantalla de cinta metalizada y trenza de cobre o aluminio con aislante dieléctrico en polietileno celular físico.
- *Pantalla formada por una cinta laminada de aluminio-poliéster -aluminio soplada y pegada sobre el dieléctrico.
- *Malla formada por una trenza de alambres de aluminio, cuyo porcentaje de recubrimiento deberá ser superior al 75%.

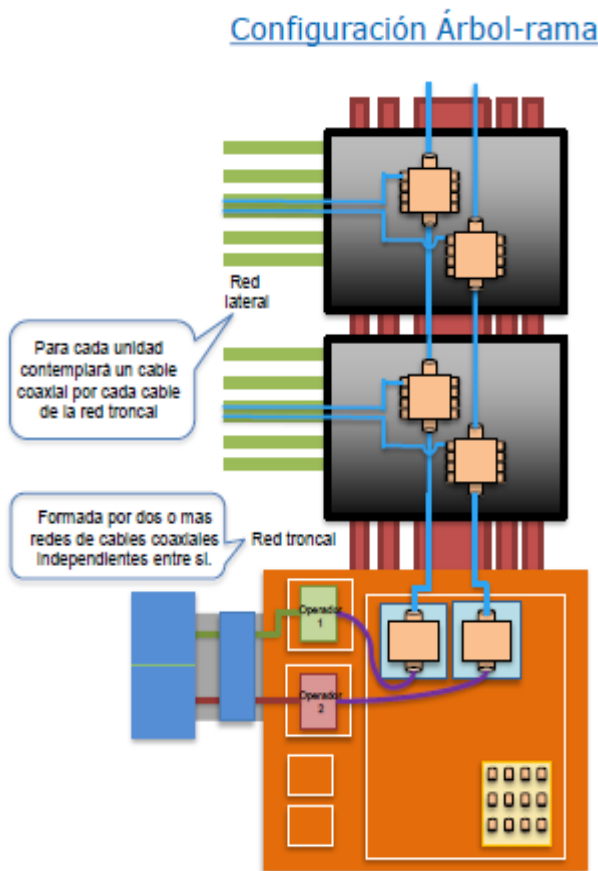


Figura 5: Red de cable coaxial desde SOTI en configuración árbol-rama (SUBTEL, 2018).

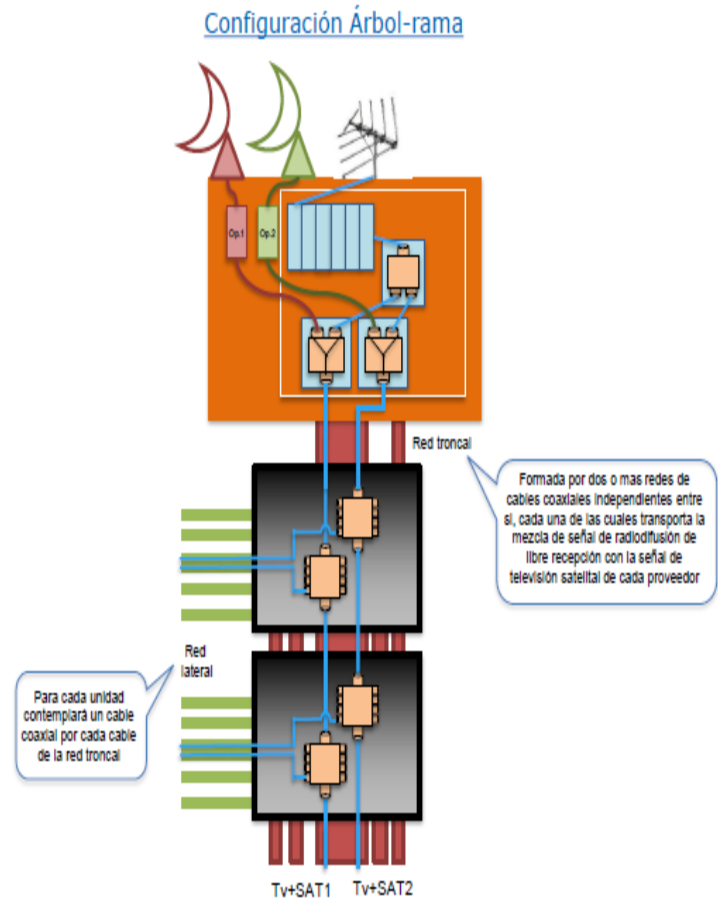


Figura 6: Red de cable coaxial desde SOTS en configuración árbol-rama (SUBTEL, 2018).

Las figuras 5 y 6 muestran de forma gráfica la Red Interna de Telecomunicaciones formada por cable coaxial, la cual asegura a cada departamento la llegada de 4 proveedores diferente y a su vez garantiza que todos los usuarios tengan acceso a la señal abierta de tv desde la caja de conexión a usuario. La combinación árbol estrella facilita el tendido de cableado ya que se instala por tramos cortos desde la red troncal. Para ubicar esta red de separan las componentes que constituyen la red troncal y las componentes que constituyen la canalización lateral hasta el punto de usuario.

2.3. MANO DE OBRA

La mano de obra considerada para este proyecto considera personal de contrato para las partidas de obra gruesa de: excavación de cámara de acceso y canalización externa, Enfierradura, confección de moldaje, hormigonado y descimbre de cámara de acceso; Enfierradura, moldaje hormigonado y descimbre de sala de operaciones de telecomunicaciones inferior (SOTI) y Enfierradura, moldaje hormigonado y descimbre de sala de operaciones de telecomunicaciones superior (SOTS). La Tabla n°3 muestra los sueldos de los trabajadores contratados por la empresa constructora para realizar las labores de obra gruesa.

Cabe mencionar que las demás partidas están sujetas a subcontrato por un Ingeniero en telecomunicaciones que se desempeña en la función de realizar la inspección y certificación de la red interna de telecomunicaciones, Técnico y ayudante eléctricos para las funciones de instalación de ductos y desarrollo de red de telecomunicaciones.

Tabla 3: Sueldo de Personal Obra Gruesa (Elaboración propia).

PERSONAL	CANTIDAD	MESES DE TRABAJO	SUELDO PROMEDIO MENSUAL (UF)	SUELDO TOTAL 6 MESES (UF)	SUELDO PONDERADO (UF)
MAESTRO DE PRIMERA	2	1	25.5	25.5	12.75
JORNALERO	2	1	16	16	8
ENFIERRADOR	2	1	23.7	23.7	11.85
				TOTAL	32.6

Los valores presentados en la tabla n°3 se obtuvieron del reporte semestral de remuneraciones de la CChC (Informe de Remuneraciones, 2018).

2.4. PRESUPUESTO DE MATERIALES Y PARTIDAS

El itemizado de materiales se presenta como anexo en una planilla Excel donde se puede acceder a cubicaciones, links de cotizaciones, análisis de precio unitario de partidas de obra gruesa y cálculo de leyes sociales para dichas partidas, como lo muestra la tabla 4.

Tabla 4: Itemizado de costos asociados a la implementación de la RIT.

Tipo de material	Cantidad	Unidad	Precio unitario (UF)	Unidad	Precio total (UF)
TUBO CONDUIT PVC 110mmX6mt C1 (A)	22	Unidad	0.52	UF/Unidad	11.29
TUBO CONDUIT PVC 50mmX3mt NARANJO c2	90	Unidad	0.10	UF/Unidad	9.10
TUBO CONDUIT PVC 25mmX3mt NARANJO c3	2491	Unidad	0.04	UF/Unidad	97.59
TUBO CONDUIT PVC 20mmX3mt NARANJO c4	1393	Unidad	0.03	UF/Unidad	46.79
CURVA PVC PARA CONDUIT 20mm	2316	Unidad	0.002	UF/Unidad	4.49
CURVA PVC PARA CONDUIT 25mm	2700	Unidad	0.003	UF/Unidad	7.50
SALIDA DE CAJA PVC PARA CONDUIT 20mm	660	Unidad	0.001	UF/Unidad	0.89
SALIDA DE CAJA PVC PARA CONDUIT 25mm	1080	Unidad	0.003	UF/Unidad	2.88
SALIDA DE CAJA PVC PARA CONDUIT 50mm	200	Unidad	0.024	UF/Unidad	4.78
PEGAMENTO PARA PVC 240CC	10	Unidad	0.08	UF/Unidad	0.78
TABLERO MET 100x800x300MM IP65 ST8 1030(A)	12	Unidad	6.68	UF/Unidad	80.12
TABLERO PLASTICO 500X600X80mm	108	Unidad	1.33	UF/Unidad	143.58
CAJA PVC EMB. 5/8 O/METAL P/HORM. 12 SAL GRIS	660	Unidad	0.01	UF/Unidad	6.44
ENCHUFE EMBUTIDO SIMPLE COAXIAL TV ARMADO MODUS PLUS BLANCO 1152BN	216	Unidad	0.05	UF/Unidad	11.48
PLACA CIEGA CON SOPORTE PLANCO BTICINO	444	Unidad	0.02	UF/Unidad	10.39
CONECTORES TIPO F (MACHO)	1500	Unidad	0.06	UF/Unidad	83.89
CONECTOR TIPO F HEMBRA DOBLE	10	Unidad	0.09	UF/Unidad	0.91
SPLITTER DESVIADOR TIPO F 1X2	216	Unidad	0.07	UF/Unidad	14.58
DIPLEXOR MEZCLADOR TIPO F 1X2	108	Unidad	0.15	UF/Unidad	15.96
SPLITTER DESVIADOR TIPO F 1X8	96	Unidad	0.27	UF/Unidad	25.55
SPLITTER DISTRIBUIDOR TIPO F 1X4	216	Unidad	0.10	UF/Unidad	20.98
CABLE COAXIAL RG-59UCCTV 95% MALLA ALUMINIO7 COBRE NEGRO 100 mts	77	ROLLO	0.92	UF/ROLLO	71.01
CABLE FIBRA OPTICA DOS FIBRAS ITU-T G.657 FURUKAWA 400mt	3250	m	0.01	UF/m	46.34
KIT DE ELEMENTOS DE LIMPIEZA Y MENORES PARA F.O.	1	Unidad	4.12	UF/Unidad	4.12
CABECERA FIBRA OPTICA 19" 3U 144 PUERTOS SC APC	1	Unidad	5.93	UF/Unidad	5.93
GABINETE MURL 19" 60X60CM ARMABLE SERIE WB	1	Unidad	2.37	UF/Unidad	2.37
CONECTOR FIBRA ÓPTICA SC/APC.PACK 10 U	180	Unidad	0.07	UF/Unidad	11.84
FISIÓN FIBRA ÓPTICA EN CABECERA	108	Unidad	0.48	UF/Unidad	51.86
CERTIFICACIÓN DE FIBRA OPTICA	108	Unidad	0.23	UF/Unidad	25.19
TENDIDO DE FIBRA ÓPTICA POR DUCTO	3250	m	0.02	UF/m	74.32
ARMADO DE MUFA Y/O CABECERA	1	Unidad	2.84	UF/Unidad	2.84
ORDENADOR DE CABLE HORIZONTAL 19" PARA 12 FILAMENTOS	3	Unidad	0.23	UF/Unidad	0.69

PUERTA METÁLICA HERMÉTICA 900X210mm (CONJUNTO MARCO PUERTA COMPUESTO POR: CERRADURA DE EMBUTIR, MANILLA, CILINDRO (EXTERIOR) PARA SALIDA ANTI PANICO, CIERRA PUERTA HIDRAULICO Y BURLETE DE GOMA PERIMETRAL.)	2	Unidad	20.12	UF/Unidad	40.23
TENDIDO CABLE COAXIAL POR DUCTOS	7730	m	0.01	UF/m	88.36
INSTALACIÓN CANALIZACIONES	4765	m	0.01	UF/m	43.58
EXTRACTOR DE AIRE MURAL 13W	2	Unidad	0.44	UF/Unidad	0.89
ANTENA HD PARA SEÑAL DIGITAL Y ANALOGA	1	Unidad	0.30	UF/Unidad	0.30
INSTALACIÓN DE CANALIZACIONES ELECTRICAS	2	Unidad	0.30	UF/Unidad	0.59
INSTALACIÓN DE CANALIZACIONES ELECTRICAS	3	Unidad	0.30	UF/Unidad	0.89
EXCAVACIÓN CAMARA DE ACCESO	6.3	Unidad	0.45	UF/Unidad	2.81
ENFIERRADURA CAMARA DE ACCESO	22	Unidad	0.06	UF/Unidad	1.30
CONFECCIÓN, INSTALACIÓN Y DESCIMBRE DE MOLDAJE C. ACCESO	7.4	Unidad	0.46	UF/Unidad	3.44
HORMIGONADO CAMARA DE ACCESO	0.7	Unidad	2.97	UF/Unidad	2.20
ENFIERRADURA SOTI	184	Unidad	0.06	UF/Unidad	10.82
CONFECCIÓN, INSTALACIÓN Y DESCIMBRE DE MOLDAJE SOTI	42	Unidad	0.46	UF/Unidad	19.62
HORMIGONADO CAMARA SOTI	5.5	Unidad	3.03	UF/Unidad	16.54
ENFIERRADURA SOTS	184	Unidad	0.06	UF/Unidad	10.82
CONFECCIÓN, INSTALACIÓN Y DESCIMBRE DE MOLDAJE SOTS	42	Unidad	0.46	UF/Unidad	19.62
HORMIGONADO CAMARA SOTS	5.5	Unidad	3.03	UF/Unidad	16.54
INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES ENCARGADO DE INSPECCIÓN DE RIT	1.0	Unidad	164.49	UF/Unidad	164.49
INSTALACIÓN DE MEDIDORES ELECTRICOS EN SOTI Y SOTS	10.0	Unidad	10.97	UF/Unidad	109.66
INSTALACIÓN SISTEMA DE ILUMINACIÓN SOTI Y SOTS	2.0	Unidad	3.66	UF/Unidad	7.31
INSTALACIÓN DE ENCHUFES ELECTRICOS	236.0	Unidad	1.46	UF/Unidad	345.06
				TOTAL	1803.8

3. RESULTADOS

Mediante el análisis de costos realizado se llegó a un valor de implementación para la red interna de telecomunicaciones (RIT) de 1.803,8 UF para el modelo de edificio en altura del Gran Concepción, lo cual evaluado al valor de la unidad de fomento (UF) del día 30 de septiembre del 2018 resulta en \$49.347.884. Además, se debe considerar que existe una disminución en la superficie de venta de la edificación, por la existencia de dos salas de operaciones y los respectivos shaft por donde se conduce la red troncal, donde todo suma una superficie de 9.2m². lo que puede ser cuantificado considerando el valor de venta del metro cuadrado.

El valor de venta de la vivienda para el área de estudio se estima en 55 (UF/m²) por el “Análisis trimestral costo de la vivienda” de la Cámara Chilena de la Construcción (CChC), es así como de puede cuantificar la perdida asociada a la superficie que se deja de vender, como consecuencia de la implementación de la Red Interna de telecomunicaciones.

$$\text{Perdida por espacio utilizado por la RIT (UF)} = \text{Valor de m}^2 * \text{m}^2 \text{utilizados por la RIT} \quad (1)$$

$$\text{Perdida por espacio utilizado por la RIT (UF)} = 55 * 9.7$$

$$\text{Perdida por espacio utilizado por la RIT (UF)} = 533.5$$

Una vez cuantificados los costos asociados a la implementación de la Red Interna de Telecomunicaciones (RIT) y la perdida por superficie que se deja de vender se obtiene un costo total asociado a la nueva normativa de Telecomunicaciones, por un total de 2.337,3 UF equivalente a un monto de \$63.943.083.

Tanto el costo de implementar la Red Interna de Telecomunicaciones, como la perdida de superficie útil que se necesita para implementar la RIT. Representan el costo final que repercute de la nueva normativa de telecomunicaciones, teniendo una participación porcentual de un 77% y un 23% respectivamente, como se muestra en la siguiente gráfica.

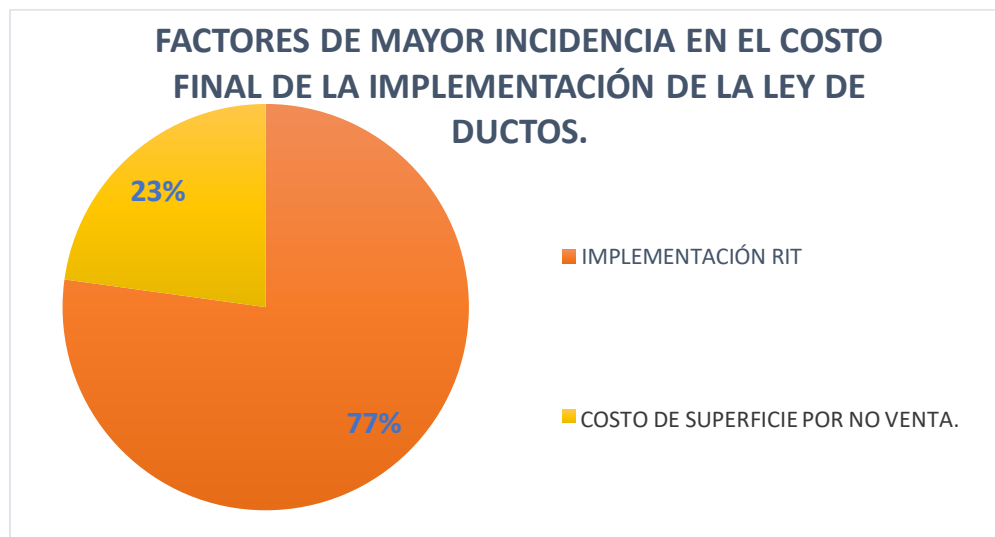


Gráfico N° 1: Porcentajes de participación de los factores de mayor incidencia en la implementación de la nueva Ley de Ductos.

Del modelo utilizado se desprenden sus costos constructivos, los cuales se resumen en la tabla 5.

Tabla 5: Costo constructivo del modelo utilizado, sin considerar la implementación de la RIT.

Item	Total UF
Material	51.999
Miscelaneos	1.516
Sueldos	25.321
Suelo	26.4
Otros Costos	55.000
Gastos Generales	60.889
Total	221.125

Es así como se puede obtener la incidencia en el costo que trae como consecuencia la implementación de la Nueva Ley de Ductos (Ley N°20.808).

$$\text{Aumento de Precio de construcción (UF)} = \text{Costo de construcción} + \text{Costo implementación RIT}$$

$$\text{Aumento de Precio de construcción (UF)} = 221.125 + 2.337$$

$$\text{Aumento de Precio de construcción (UF)} = 223.462$$

La implementación de la nueva Ley de Ductos (Ley 20.808) genera una incidencia en el precio de la construcción de un 1%, tal como lo muestra la siguiente Grafica.

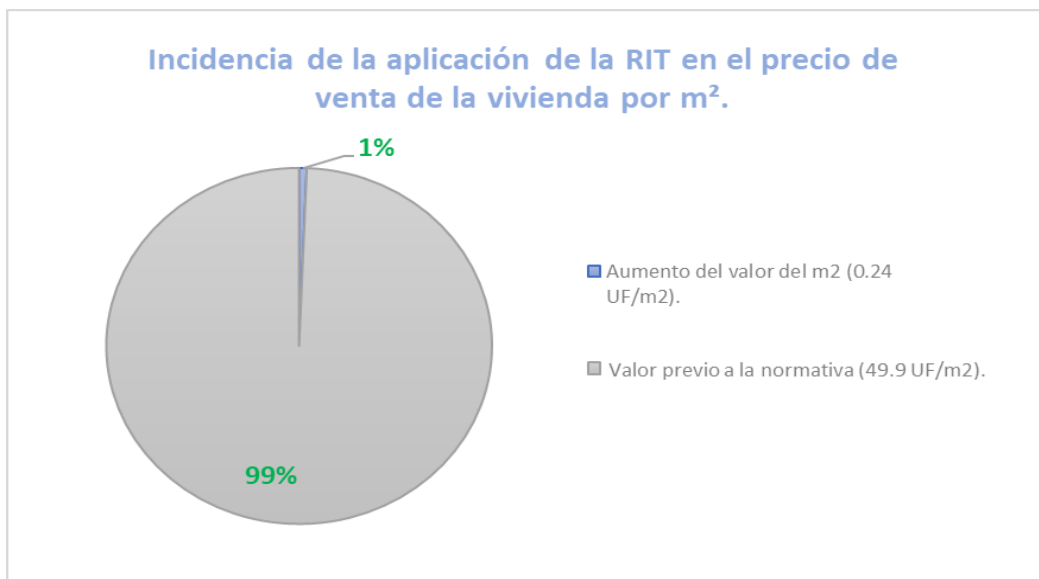


Gráfico N°2: Incidencia de la aplicación de la RIT en el valor de final de la vivienda, por metro cuadrado en edificios en altura del Gran Concepción (Elaboración Propia).

4. CONCLUSIONES.

El estudio deja en claro la importancia que tiene realizar el análisis de costo, que trae como consecuencia la implementación de nuevas normativas, ya que reduce la incertidumbre y las especulaciones en el negocio de la construcción. Con la ayuda de un modelo de estudio se puede obtener valores reales y confiables, es así como se obtiene que para las construcciones en altura que más presencia tienen en el Gran Concepción, la nueva Ley de Ductos tiene una influencia de un 1% en el aumento del precio final de la vivienda.

La nueva Ley de Ductos busca proteger la libre elección en los servicios de cable, internet o telefonía, lo que la convierte en una herramienta de gran importancia para el negocio de la construcción, ya que un proyecto ejecutado bajo las exigencias de la nueva normativa de telecomunicaciones, se convierte en una opción más atractiva al ofrecer un proyecto visualmente más ordenado, con cableados soterrados y eliminando la necesidad de instalar antenas de recepción satelital, ya que se garantiza que el propietario de cada inmueble pueda acceder al proveedor de servicios de telecomunicaciones que mas le acomode, sin restricción para estos en el acceso ni para el tipo de tecnología que se utilice.

Se recomienda dar seguimiento al estudio, para así profundizar en elementos que incluye la Ley de Ductos y que no son analizadas en el presente documento, como lo son proyectos en extensión, loteos y edificios de baja altura. Además, recomendar a las empresas constructoras e inmobiliarias capacitar personal para la instalación de redes de fibra óptica, ya que en el Gran Concepción existe baja oferta de instaladores que trabajen de forma independiente, puesto que estos en su mayoría trabajan para las empresas proveedoras de servicios de telecomunicaciones.

5. REFERENCIAS.

Cares D. (2017). *Propuesta de indicador de costos en la construcción y el efecto que tienen nuevas normativas para edificaciones en altura del Gran Concepción*. Tesis de título. Departamento de Ingeniería Civil, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile.

Cámara Chilena de la Construcción (2017). *Informe semestral de remuneraciones*, Informe de publicación semestral generado por la CChC Zona Sur.

ONDAC (2017). *Manual de costos, materiales y actividades para la construcción*.

Ministerio Telecomunicaciones (2018). Ley 20.808: *protege la libre elección de los servicios de cable, Internet o telefonía*.

Ministerio Telecomunicaciones (2018). D.S. 167: *Reglamenta la forma y condiciones para garantizar la libre elección en la contratación y recepción de servicios de telecomunicaciones en loteos, edificaciones y copropiedad inmobiliaria*.

Ministerio Telecomunicaciones (2018). Resolución Exenta N°766: *Fija norma técnica del reglamento de la Ley N°20.808, sobre la forma y condiciones para garantizar la libre elección en la contratación y recepción de servicios de telecomunicaciones en loteos, edificaciones y copropiedad inmobiliaria*.