

**REF.:** Aprueba Informe Técnico a que se refiere el artículo 33 bis de la Ley de Servicios de Gas de la empresa Intergas S.A.

**SANTIAGO, 27 DIC 2017**

**RESOLUCION EXENTA N° 7 5 4**

**VISTOS:**

- a) Lo dispuesto en el artículo 9° letra h) del D.L. N° 2.224 de 1978, que crea el Ministerio de Energía y la Comisión Nacional de Energía, en adelante e indistintamente, "la Comisión" o "CNE", modificado por Ley N° 20.402 que crea el Ministerio de Energía;
- b) Lo señalado en el D.F.L. N° 323 de 1931, Ley de Servicios de Gas, del Ministerio del Interior y sus modificaciones, en adelante e indistintamente "Ley de Servicios de Gas" o la "Ley", especialmente, en los nuevos artículos 33 y 33 bis;
- c) Lo dispuesto en la Ley N° 20.999 de 2017, que modifica la Ley de Servicios de Gas y otras disposiciones legales que indica, en adelante "Ley N° 20.999", publicada en el Diario Oficial con fecha 9 de febrero de 2017;
- d) Lo señalado en la Resolución Exenta CNE N° 77, de 9 de febrero de 2017, que Establece Sistema de Contabilidad Regulatoria para el chequeo de rentabilidad de las empresas concesionarias de servicio público de distribución de gas, en conformidad a lo dispuesto en el artículo 33 ter de la Ley de Servicios de Gas y deja sin efecto Resolución Exenta CNE N°160 de 2015;
- e) Lo dispuesto en la Resolución Exenta CNE N° 396, de 26 de julio de 2017, que Establece normas para la elaboración del Informe Técnico a que se refiere el artículo 33 bis de la Ley de Servicios de Gas, publicada en el Diario Oficial el 31 de julio del presente, en adelante e indistintamente, "Resolución CNE N°396";

- f) Lo establecido en la Resolución CNE N°411, de 31 de julio de 2017, que Aprueba Informe Técnico Preliminar a que se refiere el artículo 33 bis de la Ley de Servicios de Gas de la empresa Intergas S.A., en adelante e indistintamente "Resolución CNE N°411";
- g) Las observaciones recibidas dentro del plazo legal, de la empresa Intergas S.A. respecto de Informe Técnico Preliminar aprobado mediante Resolución CNE N°411;
- h) Lo establecido en la Resolución CNE N°496, de 6 de septiembre de 2017, que Aprueba Informe Técnico Definitivo a que se refiere el artículo 33 bis de la Ley de Servicios de Gas de la empresa Intergas S.A., en adelante e indistintamente "Resolución CNE N°496";
- i) Lo resuelto por el H. Panel de Expertos en su Dictamen N°12-2017, de fecha 13 de diciembre de 2017; y
- j) Lo señalado en la Resolución N° 1.600, de 2008, de la Contraloría General de la República.

**CONSIDERANDO:**

- a) Que, conforme a lo dispuesto en el nuevo artículo 30 bis de la Ley de Servicios de Gas, la Comisión deberá efectuar anualmente un chequeo de rentabilidad de las empresas concesionarias por zonas de concesión a objeto de determinar si exceden el límite máximo de rentabilidad que establece la Ley;
- b) Que, para los efectos anteriores, el artículo 33 de la Ley de Servicios de Gas establece que la tasa de rentabilidad económica anual de una empresa concesionaria será determinada como aquella tasa de actualización que permite un flujo neto igual a cero a los bienes de propiedad de la empresa concesionaria en una determinada zona de concesión que sean necesarios para prestar el servicio público de distribución, incluyendo los servicios afines que correspondan;
- c) Que, en el mismo sentido, el artículo 33 de la Ley señala que el flujo neto corresponderá a la diferencia entre los ingresos anuales de explotación y la suma de los costos anuales de

explotación, de inversión y los impuestos a las utilidades. Asimismo, se señala que para los efectos anteriores, se considerarán los costos de explotación y de inversión de la empresa real corregida de acuerdo a criterios de eficiencia y estándares similares aplicables a otras empresas de servicio público;

- d) Que, el artículo 33 bis de la Ley señala que la Comisión emitirá para cada empresa concesionaria sujeta al chequeo de rentabilidad un informe técnico con los bienes considerados eficientes de dicha empresa, para efectos del chequeo de rentabilidad, su vida útil, el Valor Nuevo de Reemplazo de éstos y su fórmula de indexación, los indicadores de eficiencia para la actividad de distribución de gas en cada zona de concesión y el plazo de amortización de los gastos de comercialización eficientes de la empresa concesionaria que se aplicarán durante el cuatrienio siguiente;
- e) Que, mediante Resolución CNE N°396, esta Comisión estableció las normas procedimentales y criterios metodológicos necesarios para la dictación del Informe Técnico al que se refiere el artículo 33 bis de la Ley de Servicios de Gas;
- f) Que, el artículo tercero transitorio de la Ley N° 20.999, establece que la Comisión deberá emitir antes del 31 de julio de 2017 los Informes Técnicos preliminares, que fijan los bienes eficientes, sus vidas útiles, Valores Nuevos de Reemplazo con sus fórmulas de indexación, los indicadores de eficiencia y el plazo de amortización de los gastos de comercialización eficientes de la empresa concesionaria;
- g) Que, en cumplimiento de lo señalado en el literal precedente, mediante Resolución CNE N°411, esta Comisión aprobó el Informe Técnico Preliminar a que se refiere el artículo 33 bis de la Ley de Servicios de Gas de la empresa Intergas S.A.;
- h) Que, estando dentro del plazo legal, la empresa Intergas S.A. presentó sus observaciones al Informe Técnico Preliminar aprobado mediante Resolución CNE N°411;
- i) Que, en cumplimiento de lo dispuesto en el inciso segundo del artículo 33 bis de la Ley, la Comisión aprobó, mediante

Resolución N° 496, el Informe Técnico Definitivo a que se refiere el artículo 33 bis de la Ley de Servicios de Gas de la empresa Intergas S.A.;

- j) Que, estando dentro del plazo legal, la empresa Intergas S.A. presentó sus discrepancias al Informe Técnico Definitivo ante el H. Panel de Expertos;
- k) Que, el H. Panel de Expertos, mediante Dictamen N°12-2017 de fecha 13 de diciembre de 2017, resolvió las discrepancias presentadas por la empresa Intergas S.A.;
- l) Que, de conformidad a lo dispuesto en el inciso final del artículo 33 bis de la Ley, la Comisión debe, una vez emitido el dictamen del H. Panel de Expertos y antes del 31 de diciembre del cuatrienio respectivo, emitir el Informe Técnico al que se refiere la norma recién citada; y
- m) Que, en consecuencia, habiéndose dado cumplimiento a las respectivas etapas e hitos que contempla la Ley de Servicios de Gas, corresponde emitir y aprobar a través del presente acto administrativo el Informe Técnico a que se refiere el artículo 33 bis de la Ley de Servicios de Gas de la empresa Intergas S.A.

**RESUELVO:**

**ARTÍCULO PRIMERO.** Apruébese el siguiente "Informe Técnico a que se refiere el artículo 33 bis de la Ley de Servicios de Gas de la empresa Intergas S.A.", cuyo texto se transcribe a continuación:



**INFORME TÉCNICO AL QUE SE REFIERE EL  
ARTÍCULO 33 BIS DE LA LEY DE SERVICIOS DE GAS  
DE LA EMPRESA**

**INTERGAS S.A.**

**CUATRIENIO 2018-2021**

*Diciembre de 2017  
Santiago de Chile*

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO I : METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL VNR DE LOS BIENES EFICIENTES DE LA EMPRESA CONCESIONARIA, POR ZONA DE CONCESIÓN</b> .....	<b>7</b>
1 DETERMINACIÓN DE BIENES DE PROPIEDAD DE LA CONCESIONARIA .....	7
2 DETERMINACIÓN DE BIENES NECESARIOS PARA PRESTAR EL SERVICIO PÚBLICO DE DISTRIBUCIÓN .....	7
3 DETERMINACIÓN DE BIENES EFICIENTES POR ZONA DE CONCESIÓN .....	9
3.1 Análisis de la demanda .....	9
3.2 Criterios de eficiencia específicos .....	10
4 VALORIZACIÓN.....	12
4.1 Metodología de valorización de instalaciones de gas por componente .....	13
4.2 Valorización de otros bienes muebles e inmuebles .....	18
4.3 Aporte de terceros .....	18
4.4 Derechos y servidumbres .....	18
5 INDEXADORES.....	18
6 VIDA ÚTIL.....	19
7 INDICADORES DE EFICIENCIA.....	19
<b>CAPÍTULO II : CONCESIÓN REGIÓN DEL BIOBÍO</b> .....	<b>21</b>
1 BIENES NECESARIOS PARA PRESTAR EL SERVICIO DE DISTRIBUCIÓN.....	21
1.1 Análisis y corrección de la información presentada por la empresa .....	21
1.2 Listado de bienes necesarios para el servicio de distribución .....	21
2 BIENES EFICIENTES PARA PRESTAR EL SERVICIO DE DISTRIBUCIÓN .....	23
2.1 Análisis y corrección de la información presentada por la empresa .....	23
2.2 Listado de bienes eficientes para el servicio de distribución .....	23
3 VALOR NUEVO DE REEMPLAZO.....	25
3.1 Valor Nuevo de Reemplazo para el cuatrienio 2018-2021 .....	25
3.2 Valor Nuevo de Reemplazo para años 2016 y 2017 .....	26
4 INDEXADORES.....	27
5 VIDA ÚTIL.....	29
6 INDICADORES DE EFICIENCIA.....	30
7 PLAZO DE AMORTIZACIÓN DE LOS GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN EFICIENTES.....	33
<b>CAPÍTULO III : CONCESIÓN REGIÓN DE LA ARAUCANÍA</b> .....	<b>34</b>
1 BIENES NECESARIOS PARA PRESTAR EL SERVICIO DE DISTRIBUCIÓN.....	34
1.1 Análisis y corrección de la información presentada por la concesionaria.....	34
1.2 Listado de bienes necesarios para el servicio de distribución .....	34

2	BIENES EFICIENTES PARA PRESTAR EL SERVICIO DE DISTRIBUCIÓN .....	35
2.1	Análisis y corrección de la información presentada por la concesionaria.....	36
2.2	Listado de bienes eficientes para el servicio de distribución .....	36
3	VALOR NUEVO DE REEMPLAZO.....	37
3.1	Valor Nuevo de Reemplazo para el cuatrienio 2018-2021 .....	37
3.2	Valor Nuevo de Reemplazo para años 2016 y 2017 .....	38
4	INDEXADORES.....	39
5	VIDA ÚTIL.....	41
6	INDICADORES DE EFICIENCIA .....	42
7	PLAZO DE AMORTIZACIÓN DE LOS GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN EFICIENTES.....	44
 <b>CAPÍTULO IV : ANEXOS.....</b>		<b>45</b>
1	ANEXO MODELO DE TUBERÍAS.....	45
1.1	Materiales de tuberías de polietileno.....	45
1.2	Montaje de tuberías de polietileno .....	47
1.3	Materiales de tuberías de acero .....	52
1.4	Montaje de tuberías de acero.....	54
2	ANEXO MODELO DE ESTACIONES DE MEDICIÓN Y REGULACIÓN.....	58
2.1	Materiales de estaciones de medición y regulación.....	58
2.2	Montaje de estaciones de medición y regulación .....	58
2.3	Obra civil de estaciones de medición y regulación.....	60
3	ANEXO MODELO DE ACOMETIDAS, EMPALMES Y MEDIDORES.....	62
4	ANEXO MODELO DE REMUNERACIONES DE LA MANO DE OBRA.....	62
5	ANEXO MODELO ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMENTO .....	63
5.1	Rotura y reposición de pavimentos en redes de distribución .....	63
6	INFORMACIÓN PRESENTADA POR LA EMPRESA.....	69
6.1	Región del Biobío .....	69
6.2	Región de la Araucanía .....	70
7	ANÁLISIS DE LA DEMANDA PRESENTADA POR LA CONCESIONARIA PARA LA ZONA DE CONCESIÓN .....	71
7.1	Región del Biobío .....	71
7.2	Región de la Araucanía .....	72
8	ANEXO DERECHOS Y SERVIDUMBRES.....	74
9	ANEXO VNR POR COMPONENTE .....	75
9.1	Cuatrienio 2018-2021 .....	75
9.2	Años 2016-2017 .....	77

## INTRODUCCIÓN

El artículo 30 bis del DFL N°323, de 1931, en adelante e indistintamente la Ley o Ley de Servicios de Gas, modificada por la Ley N° 20.999 del 9 de febrero de 2017, establece que la Comisión Nacional de Energía, en adelante e indistintamente la Comisión, deberá efectuar anualmente un chequeo de rentabilidad de las empresas concesionarias por zona de concesión a objeto de determinar si exceden el límite máximo de rentabilidad establecido en la Ley.

En el marco del referido proceso de chequeo de rentabilidad, el artículo 33 bis de la Ley de Servicios de Gas y la Resolución Exenta CNE N°396, de fecha 26 de julio de 2017, que Establece normas para la elaboración del Informe Técnico al que se refiere el artículo 33 bis de la Ley de Servicio de Gas, en adelante e indistintamente "Resolución Exenta CNE N° 396", establecen que la Comisión emitirá para cada empresa concesionaria sujeta al chequeo de rentabilidad un informe técnico preliminar con los bienes considerados eficientes de dicha empresa, para efectos del chequeo de rentabilidad, su vida útil, el Valor Nuevo de Reemplazo (VNR) de éstos y su fórmula de indexación, los indicadores de eficiencia para la actividad de distribución de gas en cada zona de concesión y el plazo de amortización de los gastos de comercialización eficientes de la empresa concesionaria que se aplicarán durante el cuatrienio siguiente. Por su parte, el artículo tercero transitorio de la Ley N° 20.999, establece que dichos informes técnicos preliminares deberán ser dictados antes del 31 de julio de 2017 y que la fecha de referencia para el cálculo de los respectivos VNR corresponde al 31 de diciembre de 2016.

En cumplimiento de dicha norma legal, la Comisión dictó la Resolución Exenta CNE N°411, de fecha 31 de julio de 2017, que Aprueba Informe Técnico Preliminar a que se refiere el artículo 33 bis de la Ley de Servicios de Gas de la empresa Intergas S.A. De acuerdo a la Ley, dicho Informe Técnico Preliminar está sujeto a observaciones por la respectiva empresa concesionaria dentro de los diez días siguientes al de su notificación. Vencido el plazo anterior, la Comisión dispuso de quince días para revisar dichas observaciones y los nuevos antecedentes aportados por la empresa, y considerarlas en su mérito, a efectos de aprobar el Informe Técnico Definitivo a que se refiere el artículo 33 bis de la Ley de Servicio de Gas de la empresa Intergas S.A., mediante la Resolución Exenta CNE N° 496, de fecha 6 de septiembre de 2017.

Luego, y dentro del plazo establecido en el inciso tercero del artículo 33 bis de la Ley, la empresa Intergas S.A. presentó sus discrepancias al referido Informe Técnico Definitivo, pronunciándose el Panel de Expertos respecto de ellas a través de su Dictamen N°12-2017, de fecha 13 de diciembre de 2017. Por tanto, y considerando lo dispuesto en el inciso quinto del referido artículo 33 bis de la Ley, corresponde a esta Comisión aprobar el presente Informe Técnico a que se refiere el artículo 33 bis de la Ley de Servicio de Gas de la empresa Intergas S.A.

Para los efectos de establecer los bienes de la empresa concesionaria, por zona de concesión, que se considerarán eficientes, se entenderá por zona de concesión, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 2 N° 25 de la Ley, como *"el conjunto de zonas geográficas ubicadas en una misma región, especificadas en uno o más decretos de concesión de servicio público de gas de red de una empresa concesionaria. Sin perjuicio de lo anterior, en el caso que la zona geográfica identificada en uno o más decretos de concesión abarque de manera continua dos regiones adyacentes, la Comisión podrá considerar dicha zona geográfica como parte de una misma zona de concesión. Para ello, además de la continuidad física de las redes de distribución, deberá verificarse que dichas redes permiten una gestión operativa y comercial conjunta por parte de la empresa concesionaria"*.

Asimismo, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo cuarto transitorio de la Ley N° 20.999, el presente informe considera el listado de bienes y el Valor Nuevo de Reemplazo que se utilizarán para el cálculo de la rentabilidad correspondiente a los años calendario 2016 y 2017, sobre la base de los bienes estrictamente necesarios para el servicio de distribución de gas por red, incluyendo los servicios afines que correspondan, sin aplicar correcciones por criterios de eficiencia a que se refiere el Párrafo 3 del Capítulo 2 del Título II, contenidos en el Artículo Primero, de la Resolución Exenta CNE N°396. Para los chequeos de rentabilidad correspondientes al cuatrienio 2018-2021,

el listado de bienes corresponderá a los que resulten necesarios y eficientes, según la totalidad de las normas procedimentales y criterios metodológicos contenidos en la referida resolución.

En el desarrollo del presente informe, la Comisión utilizó como insumo el estudio denominado "Determinación de los bienes eficientes y su valor de reemplazo para las empresas concesionarias del servicio públicos de distribución de gas natural", adjudicado a la empresa RG Consultores.

De esta manera, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 33 bis de la Ley, el artículo tercero transitorio de la Ley N° 20.999, y lo establecido en la Resolución Exenta CNE N°396, el presente Informe Técnico contiene la fijación del Valor Nuevo de Reemplazo de los bienes eficientes de la empresa concesionaria Intergas S.A. (en adelante Intergas), por zona de concesión, sus fórmulas de indexación, los indicadores de eficiencia para la actividad de distribución de gas en cada zona de concesión y el plazo de amortización de los gastos de comercialización eficientes para el cuatrienio 2018-2021, el que considera desde el 1° de enero al 31 de diciembre de cada año indicado.

Al 31 de diciembre de 2016, las zonas de concesión existentes para Intergas están repartidas de la siguiente manera:

**Tabla 1: Caracterización de la concesión a diciembre de 2016**

Región/zona de concesión	Comunas/localidades	Nombre fantasía	Nombre real	Tipo de gas	Número de clientes	Estado
VIII-Región del Biobío	Chillán, Los Ángeles.	Intergas	Intergas S.A.	GN		
IX-Región de la Araucanía	Temuco, Padre Las Casas	Intergas	Intergas S.A.	GN		

Intergas entrega el servicio de distribución de gas por medio de redes de propano aire y/o gas natural en Temuco y gas natural en las ciudades de Chillán y Los Ángeles, abasteciendo el mercado residencial, comercial e industrial.

A fines de 2001 y hasta mayo del 2016, Intergas operó comercialmente con gas propano aire en Temuco, para posteriormente iniciar el suministro de gas natural, a través de una planta satélite de regasificación que abastece a más de [REDACTED]

Intergas en Temuco se abastece desde una planta satélite de regasificación y cuenta además con una planta de propano aire para respaldo, suministrando a sus clientes gas natural proveniente del terminal de [REDACTED]

Desde fines de 2005, Intergas comenzó distribuyendo gas natural en las ciudades de Chillán y Los Ángeles a través de [REDACTED]. Para el suministro de Chillán y Los Ángeles, el sistema abarca desde [REDACTED]

El consumo facturado al 31 de diciembre del año 2016 alcanzó un total de [REDACTED] de gas natural equivalente<sup>1</sup>, que se distribuyen de la siguiente manera:

<sup>1</sup> A condiciones estándar y a 9.300 kcal por m3

**Tabla 2: Caracterización de la empresa a diciembre de 2016**

Tipo de Cliente	Número de clientes		M3 facturados	
	Biobío	Araucanía	Biobío	Araucanía
Residencial	[REDACTED]			
Comercial				
Industrial				

Fuente: Intergas

La evolución de los volúmenes facturados por la empresa se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 3: Demanda histórica por tipo de cliente 2012-2016, total empresa (total anual, m<sup>3</sup>)**

Año	Región Biobío			Región Araucanía		
	Residencial	Comercial	Industrial	Residencial	Comercial	Industrial
2012	[REDACTED]					
2013						
2014						
2015						
2016						

Fuente: Intergas

# **CAPÍTULO I : METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL VNR DE LOS BIENES EFICIENTES DE LA EMPRESA CONCESIONARIA, POR ZONA DE CONCESIÓN**

Para la determinación del VNR de los bienes eficientes de propiedad de la empresa concesionaria, por zona de concesión, necesarios para prestar el servicio público de distribución, incluyendo los servicios afines que correspondan, la Comisión efectuó el siguiente análisis, conforme a la metodología que se define en la Ley de Servicios de Gas y en la Resolución Exenta CNE N° 396 de 26 de julio de 2017. Dicha metodología se puede resumir en las siguientes etapas:

- i. Identificación de los bienes de propiedad de la respectiva empresa concesionaria por zona de concesión;
- ii. Determinación de cuáles de dichos bienes son necesarios para prestar el servicio público de distribución, incluyendo los servicios afines que correspondan;
- iii. Del universo de bienes indicados en el numeral anterior, determinación de los bienes eficientes; y
- iv. Fijación del VNR de los bienes eficientes de la empresa concesionaria.

## **1 DETERMINACIÓN DE BIENES DE PROPIEDAD DE LA CONCESIONARIA**

La determinación de los bienes de propiedad de la concesionaria se realizó a partir de la información entregada por ésta a la Comisión en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo tercero transitorio de la Ley N° 20.999 respecto de los bienes existentes en sus zonas de concesión al 31 de diciembre de 2016, y en los formatos establecidos en el Sistema de Cuentas de Bienes y su Valor Nuevo de Reemplazo y su respectivo manual, contenidos en el Sistema de Contabilidad Regulatoria para el chequeo de rentabilidad de las empresas concesionarias de servicio público de distribución de gas de red, en conformidad a lo dispuesto en el artículo 33° ter de la Ley de Servicios de Gas, aprobado mediante Resolución Exenta CNE N° 77, de 9 de febrero de 2017, en adelante e indistintamente “Sistema de Contabilidad Regulatoria”.

De los bienes informados por la empresa concesionaria sólo se consideran aquellos que sean de su propiedad, acreditada dicha circunstancia de manera fehaciente, y descartando los que sean de propiedad de terceros, aun cuando correspondan a instalaciones de gas u otros bienes muebles o inmuebles necesarios para prestar el servicio público de distribución de gas de red y los servicios afines que correspondan.

En virtud de lo anterior, y luego de la correspondiente revisión de la información entregada en el Sistema de Contabilidad Regulatoria, se valida lo informado por la empresa, salvo para redes que estén en propiedad de clientes. En estos casos, mediante Oficio Ordinario CNE N° 279 de 5 de junio de 2017, esta Comisión solicitó a la empresa concesionaria la documentación de respaldo para acreditar la propiedad de los empalmes previamente informados y se consideró sólo los bienes cuya propiedad fue debidamente acreditada.

## **2 DETERMINACIÓN DE BIENES NECESARIOS PARA PRESTAR EL SERVICIO PÚBLICO DE DISTRIBUCIÓN**

De acuerdo a lo dispuesto en el artículo 33, inciso primero, de la Ley, la tasa de rentabilidad económica anual de una empresa concesionaria se aplica sobre los bienes de propiedad de dicha empresa en una determinada zona de concesión que “*sean necesarios para prestar el servicio público de distribución, incluyendo los servicios afines que corresponda*”. Para estos efectos, el artículo 11 de la Resolución Exenta CNE N° 396 dispone que la Comisión deberá realizar la verificación respecto la necesidad de cada uno de los bienes para prestar el servicio público de distribución, incluyendo los servicios afines que correspondan, analizando si su eliminación permite mantener el suministro de la demanda en cumplimiento la normativa vigente para el año anterior a la fecha en que se informa.

Como ya se señaló, la determinación de dichos bienes se realiza a partir de los bienes de propiedad de la empresa concesionaria existentes en sus zonas de concesión al 31 de diciembre de 2016. De conformidad a lo dispuesto en la referida Resolución N° 396, de dichos bienes en primer lugar, se deben descartar todos aquellos que hayan sido abandonados, dados de baja o que estén fuera de uso<sup>2</sup>. En segundo lugar, tampoco se considerarán aquellos bienes que no están asociados a la prestación del servicio público de distribución de gas por estar utilizados para la provisión de otros servicios o realización de otros negocios distintos a éstos. Y, finalmente, se considerará que un determinado bien no es necesario para prestar el servicio público de distribución, es decir, que es un bien se considera prescindible, si su eliminación permite mantener el suministro de la demanda de gas del año 2016, cumpliendo la normativa vigente.

Para la evaluación del primer criterio enunciado, la Comisión solicitó a las empresas concesionarias, mediante Oficio Ordinario CNE N° 279, de 5 de junio de 2017, la identificación de los bienes reportados mediante el Sistema de Contabilidad Regulatoria que hayan sido abandonados, dados de baja o que estén fuera de uso.

En cuanto al segundo criterio, se consideró que todas las instalaciones de gas son necesarias para prestar el servicio público de distribución. Por otra parte, de los otros bienes muebles e inmuebles de la concesionaria se eliminaron aquellos que la propia concesionaria informó que no se utilizan para el servicio público de distribución y los demás que pudieran tener uso compartido se ajustaron a partir del margen operativo<sup>3</sup>, considerando que se pueden utilizar en otras actividades distintas a la del servicio público de distribución de gas de red.

Respecto del tercer criterio de prescindibilidad, se realizó el siguiente análisis para las redes primarias y secundarias: para confirmar su necesidad se analiza su utilización durante el año 2016 mediante una simulación con un modelo hidráulico<sup>4</sup>, considerando la demanda espacial<sup>5</sup> reportada por la empresa concesionaria y validada por esta Comisión. En caso que la simulación arroje un valor cero para el tramo de tubería, dicho tramo no se considera dentro de las instalaciones necesarias de la empresa concesionaria.

De la aplicación de los criterios señalados anteriormente, se obtiene el listado de bienes necesarios para prestar el servicio público de distribución de la empresa concesionaria por cada zona de concesión. Estos bienes necesarios son considerados para la obtención del Valor Nuevo de Reemplazo (VNR) correspondiente a los años 2016 y 2017; y para el cuatrienio 2018-2021, y a su vez son la base para la aplicación de la metodología de optimización que da como resultado los bienes eficientes de la empresa concesionaria.

---

<sup>2</sup> De conformidad a lo dispuesto en el inciso tercero del artículo 11 de la Resolución Exenta CNE N° 396, se considerarán abandonados, dados de baja o fuera de uso a aquellos bienes que no hayan estado en operación por un período igual o mayor a dos años consecutivos, así como también aquellos bienes que hayan sido activados por la empresa concesionaria pero que no hayan sido puestos en operación al 31 de diciembre del año anterior a la fecha en que se informan.

<sup>3</sup> Margen operativo es el ratio entre la diferencia entre ingresos de explotación de actividades de distribución y los costos de explotación de actividades de distribución y la diferencia entre el total de ingresos de explotación y el total de costos de explotación, excluyendo los ingresos/costos por transporte, suministro y almacenamiento de gas a terceros sin uso de la red de distribución. Los datos empleados corresponden a lo informado por la empresa en el Sistema de Contabilidad Regulatoria para el año 2016.

<sup>4</sup> Método de cálculo que revisa el comportamiento hidráulico de los sistemas de redes de gas primarias y secundarias. Para la solución del modelo físico utiliza i) ecuación de estado de gases, ii) especificaciones del fluido; iii) presiones de suministro; iv) demanda a abastecer; y v) datos físicos de la red. Se resuelven n ecuaciones de nodos y m ecuaciones de ramas por iteración.

<sup>5</sup> Demanda espacial: distribución de la demanda por estación de regulación y medición.

### 3 DETERMINACIÓN DE BIENES EFICIENTES POR ZONA DE CONCESIÓN

Para la determinación de los bienes se tomó el listado de bienes de la empresa concesionaria necesarios para prestar el servicio público de distribución, por zona de concesión, determinados conforme a lo indicado en el número precedente, los cuales fueron corregidos por criterios de eficiencia, según lo que se señala en el numeral 3.2 del presente Capítulo, para cada tipo de bien.

De conformidad a lo dispuesto en el artículo 14 de la Resolución Exenta CNE N° 396, se entiende como corrección por criterios de eficiencia a la verificación de que los bienes de propiedad de la empresa concesionaria y necesarios para prestar el servicio público de distribución de gas, incluyendo los servicios afines que correspondan, están diseñados e instalados de manera óptima en función del tipo de gas a distribuir y de la demanda prevista durante el cuatrienio, sujeto al cumplimiento de la normativa vigente y demás restricciones y consideraciones técnicas que correspondan, de acuerdo a los niveles de calidad y seguridad de servicio establecidos en la normativa vigente.

Para estos efectos, los bienes informados por la empresa concesionaria son optimizados, en caso de ser necesario, ajustando su capacidad, dimensionamiento y/o cantidad de manera que sean los técnicamente eficientes para garantizar el abastecimiento de la demanda durante cada año del horizonte cuatrienal. Se entiende por ajuste, en los términos del artículo 15 de la Resolución Exenta CNE N° 396, a “la reducción de la capacidad, dimensión o cantidad del bien cuando se identifiquen capacidades en exceso, sobredimensionamientos no relacionados a economías de escala, configuraciones redundantes o cantidades excesivas. En todo caso, en su diseño óptimo se considerará el tipo de gas que en las condiciones de mercado actuales resulte factible y eficiente de distribuir por parte de la empresa concesionaria”.

#### 3.1 Análisis de la demanda

De acuerdo a lo dispuesto en la Resolución Exenta N° 78, de 9 de febrero de 2017, la empresa concesionaria entregó su información relativa a la demanda mensual actual y proyectada por zona de concesión, considerando un horizonte de 15 años, y la demanda máxima horaria por zona de concesión al año 2016. Ambas fueron presentadas por la empresa en forma mensual, hasta el 2031. Dicha información se sometió al siguiente proceso de validación y, si correspondió, de corrección.

- **Demanda mensual proyectada**

Se analiza la demanda informada por la empresa concesionaria para sus zonas de concesión en función de los datos de consumo histórico por tipo de servicio (residencial, comercial e industrial), los aspectos demográficos y las proyecciones de población del Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Asimismo, se revisan los crecimientos previstos por la empresa concesionaria considerando cambios en el ingreso de sus clientes y crecimiento de la economía.

La estimación del consumo promedio para clientes residenciales y comerciales se calcula considerando principalmente la temperatura esperada mensual para el período estimado en la zona de concesión. Para estimar el consumo de los clientes industriales, se calcula el consumo promedio histórico anual, esperando que se mantengan las tendencias históricas de crecimiento para este tipo de cliente y se mejora la estimación a partir de información adicional que entregue la empresa concesionaria, por ejemplo, clientes industriales adicionales que se conecten entre el 2017 y 2021 o requerimientos adicionales de demanda de clientes existentes.

Finalmente, se suman las estimaciones realizadas para cada tipo de cliente con el objeto de determinar un consumo promedio total anual. Este consumo promedio estimado total se compara con el dato reportado por la empresa concesionaria, si la diferencia entre ambas es menor al 10% en cada año de la proyección, se validan las proyecciones presentadas por la referida empresa.

- **Demanda máxima horaria**

La demanda máxima horaria para clientes residenciales y comerciales se obtiene a partir de la demanda mensual proyectada obtenida en el punto anterior y el incremento de consumo debido a la reducción de temperatura de la zona de concesión en el mes más frío del año. Luego, a la demanda mensual ajustada por temperatura se divide por 30 para hallar la demanda diaria máxima. Para estimar la demanda máxima horaria se multiplica la demanda máxima diaria estimada, el consumo de la hora de mayor consumo del día más frío del 2016 y esto se divide por el consumo del día más frío de ese año.

En el caso de los clientes industriales, y en caso de no contar con antecedentes que sustenten cambios significativos, su demanda máxima horaria se estima a partir de la máxima demanda mensual histórica dividida por la cantidad de días hábiles. Luego, a la máxima demanda diaria se le aplica la participación de la hora de mayor consumo de acuerdo al perfil histórico del día de mayor consumo que, al igual que para clientes residenciales y comerciales, es el día más frío. Si esta demanda estimada es similar a la demanda máxima horaria presentada por la empresa concesionaria para esta tipología de clientes, se valida la informada por la respectiva empresa.

Finalmente, se calcula una demanda máxima horaria total que es la suma de las demandas máximas horarias para clientes residenciales, comerciales e industriales en el día de máxima demanda.

## **3.2 Criterios de eficiencia específicos**

### **3.2.1 Instalaciones de gas**

- **Plantas de propano-aire:**

La capacidad de estas plantas de fabricación se considera óptima dado que son plantas de respaldo ante eventuales cortes de suministro del gas natural.

- **Plantas de biogás**

Este tipo de plantas se consideran óptimas dado que son complementarias a la provisión de gas natural.

- **Plantas de gas natural diluido**

Se evalúa la factibilidad y eficiencia de distribuir gas natural en lugar de gas natural diluido. Se considera que en las condiciones de mercado actuales, con amplia disponibilidad de gas natural por gasoductos y/o plantas satelitales, distribuir gas natural diluido no es eficiente. De esta manera, teniendo presente las condiciones de mercado actuales, se debiese migrar a gas natural en el corto plazo, tal como ocurrió en el pasado reciente con el gas de ciudad o con el propano aire en determinadas zonas del país. En consecuencia, la cantidad se ajusta a cero para las empresas concesionarias que están distribuyendo gas natural diluido.

- **City Gates**

Se evalúa la capacidad de cada city gate en función de su factor de utilización, que corresponde al cociente entre la demanda máxima horaria al año 2031 del city gate resultante del análisis, descrito en el numeral 3.1 de este Capítulo, y la capacidad de diseño del mismo. Si el factor de utilización del city gate es menor a 0,5, se considera que tiene capacidad en exceso al año 2031 y se ajusta su capacidad al doble de la demanda máxima proyectada al 2031. En caso contrario, se mantiene la capacidad informada.

- **Redes primarias y secundarias**

El análisis de optimización se realiza en base a un modelo hidráulico<sup>6</sup> de las redes primarias y secundarias para

---

<sup>6</sup> Desarrollado por RG Consultores en su estudio “Determinación de los bienes eficientes y su valor de reemplazo para las empresas concesionarias del servicio públicos de distribución de gas natural”.

cada zona de concesión, que permite determinar si las instalaciones existentes en cada zona de concesión se encuentran sobredimensionadas, y en consecuencia, necesitan un ajuste de capacidad para el abastecimiento de la demanda máxima horaria proyectada para el año 2031.

El modelo hidráulico, además de la demanda máxima horaria proyectada, considera como datos de entrada los datos de caudal y presiones de las estaciones de regulación y medición y la configuración de las tuberías (diámetro y longitud), dando como resultado el ajuste en diámetro de las tuberías para satisfacer dicha demanda máxima al año 2031. El diámetro entregado por el modelo corresponde al diseño optimizado.

Las cantidades de válvulas, trampas de Pig, sistema de protección catódica, cruces y plantas de odorización, se mantuvieron según lo reportado por la empresa concesionaria para la zona de concesión.

- **Redes terciarias**

Se evaluó la capacidad de la red terciaria a partir de la comparación entre la potencia máxima instalada de este tipo red<sup>7</sup> informada por la empresa concesionaria; y la demanda máxima horaria proyectada al año 2031. Si la potencia máxima instalada se encuentra dentro del 10% de la reserva<sup>8</sup> u holgura sobre la máxima demanda estimada al año 2031, la red se encuentra diseñada en condiciones de satisfacer adecuadamente la demanda y por tanto se valida lo informado por la empresa concesionaria. Si la potencia máxima instalada es mayor al 10% de la reserva, significa que tiene capacidad en exceso para el consumo previsto en ese período y que debiesen hacerse ajustes a la red. Sin embargo, para la elaboración de este primer informe técnico de bienes eficientes de distribución de gas de red, la Comisión no contó con la información suficiente para modelar qué parte de la red debiese rediseñarse, por lo cual se no se corrigió lo informado por la empresa concesionaria. Finalmente, si la potencia máxima instalada resulta menor a la demanda máxima prevista, la red terciaria o parte de la misma debiese reforzarse mediante obras de potenciamiento para dejarla en las condiciones adecuadas para satisfacer la demanda prevista. Esto significa que la empresa concesionaria debiese hacer inversiones a futuro que no se consideran en los bienes eficientes del cuatrienio, validándose lo informado por la empresa concesionaria.

Las cantidades de válvulas y cruces de red terciaria se mantienen de acuerdo con lo reportado por la empresa concesionaria para cada zona de concesión.

- **Estaciones de regulación y medición (ERM)**

Se evaluó la capacidad de cada ERM en función de su factor de utilización, que es el cociente entre la demanda máxima horaria proyectada al año 2031 de la ERM y la capacidad de diseño de la misma. Si el factor de utilización de la ERM es menor a 0,5, se considera que tiene capacidad en exceso al 2031 y se ajusta su capacidad al doble de la demanda máxima al 2031. En caso contrario, se mantiene la capacidad informada.

Adicionalmente, en caso de optimización de la planta de gas natural diluido, se evalúa la necesidad y eficiencia de las actuales estaciones de regulación y medición que alimenten redes terciarias si el gas a distribuir es gas natural.

- **Acometidas, empalmes y medidores**

En base a los antecedentes disponibles, se considera que en general las capacidades o diámetros utilizados son

---

<sup>7</sup> Capacidad Máxima Instalada de la red es el máximo caudal que puede abastecer, sin llegar a las condiciones límites del sistema.

<sup>8</sup> El 10% de reserva se toma para considerar posibles incrementos imprevistos de la red, valor aceptado como práctica habitual en la industria del gas natural.

los mínimos necesarios para abastecer la demanda de clientes comerciales y residenciales, y para el caso de clientes industriales, son adecuados para su abastecimiento particular, de manera que se valida lo informado por la empresa concesionaria.

### 3.2.2 Otros bienes muebles e inmuebles

La aplicación del proceso de optimización para esta categoría de bienes se realiza sólo para edificaciones utilizadas para oficinas y computadores personales y notebooks.

La optimización de las edificaciones utilizadas para oficinas, se desarrolla sobre la base de *benchmarks* de superficie por empleado ( $m^2$ /empleado, que incluye espacios comunes)<sup>9</sup>. Considerando el número de empleados de cada zona de concesión, se estimaron las superficies eficientes para las edificaciones utilizadas para oficinas. El valor obtenido para cada zona de concesión luego fue comparado con la superficie informada en el Sistema de Contabilidad Regulatoria, resultando en un ajuste en caso que el valor calculado sea menor al informado por la empresa concesionaria.

Para computadores personales, la optimización se realiza sobre la base, que la existencia de estos mismos no puede ser superior al número de empleados, ajustándose a este criterio en caso contrario. Se procede de manera análoga en el caso de notebooks.

## 4 VALORIZACIÓN

De conformidad a lo dispuesto en el artículo 20 de la Resolución Exenta CNE N° 396, en la valoración a Valor Nuevo de Reemplazo, la Comisión debe aplicar, en primer lugar, un criterio de renovación eficiente, esto es, el reemplazo de los bienes optimizados actualmente en servicio por otros de similares características u otros de características distintas, que cumpliendo con la misma función, sean de distinto material o de tecnología más actualizada, si dicho reemplazo resulta eficiente desde el punto de vista técnico y económico y de acuerdo con las prácticas de ingeniería del sector de distribución de gas de red.

El Valor Nuevo de Reemplazo de los bienes eficientes de la empresa concesionaria en cada zona de concesión está expresado en pesos chilenos al 31 de diciembre de 2016 y no incluye el Impuesto al Valor Agregado (IVA).

La valorización se realiza sobre la base del costo unitario de cada tipo de bien por componente, de acuerdo a las categorías del Sistema de Contabilidad Regulatoria, multiplicando dicho costo por el número de unidades de cada tipo de bien. Para estos efectos, los bienes se dividen en los siguientes subgrupos:

- a) Instalaciones de gas, que incluyen las plantas de fabricación, estaciones de compresión, city gates, redes de distribución, estaciones de regulación y medición, acometidas, empalmes y medidores, entre otros.
- b) Otros bienes muebles e inmuebles, que incluye terrenos, edificios, equipos de medición, entre otros.

Si la valorización que realiza la Comisión para un determinado componente de costo resulta menor que la informada por la empresa, se adopta el costo calculado por la Comisión. En caso contrario, se utiliza el valor informado por la empresa concesionaria.

Para estos efectos, tratándose de instalaciones de gas, se agrupa sumando los componentes de costo de materiales, montaje y obras civiles por cada tipo y subcategoría de instalación. El costo de rotura y reposición de

---

<sup>9</sup> Elaboración propia a partir de anexos del Informe Técnico de Subtransmisión 2011-2014, CNE. Para ello se consideró una superficie de 10  $m^2$  por empleado más un adición del 20% por concepto de espacios comunes.

pavimentos se compara por tipo de red y por tipo de acometida y los recargos por ingeniería y gastos generales se comparan según el nivel porcentual para cada tipo de instalación de gas. Tratándose de otros bienes muebles e inmuebles, el costo unitario por cada tipo de bien se diferencia por las componentes de costo que correspondan de acuerdo a su naturaleza.

Adicionalmente, se identifica como infraestructura especial y, por tanto, no considerada como obra o bien tipo, a aquella que requiere ser singularizada en atención a particularidades que la hacen significativamente distinta al resto de los bienes, tales como atravesos de caminos, vías de ferrocarril o cursos de agua.

Sin perjuicio de lo anterior, la Comisión revisa, y si es necesario corrige, que los costos informados no estén considerados en otras componentes de costos, incluso en costos de explotación o gastos de comercialización, de modo de evitar la doble contabilización.

## **4.1 Metodología de valorización de instalaciones de gas por componente**

### **4.1.1 Costos de materiales**

Los costos unitarios de adquisición de los equipos y materiales de los bienes eficientes de la empresa concesionaria en su zona de concesión, se determinan bajo una política de eficiencia en las gestiones de compras. Los elementos de origen extranjero cuyos precios estén en moneda de mercados internacionales, incorporan los costos eficientes necesarios para poner dichos productos en puertos chilenos. Adicionalmente, se contemplan fletes, bodegaje (cuando corresponda) y pérdidas de material por corte y despunte en casos de las tuberías.

Se consideran, entre otras, las siguientes fuentes de información de precios de materiales:

- Cotizaciones de proveedores de materiales: tanto de respaldos enviados por las empresas concesionarias como cotizaciones específicas realizadas por la Comisión.
- Cotizaciones incluidas en los análisis de rentabilidad de los años 2014 y 2015, que incluye VNR, realizados por la Comisión.
- Información de precios en sitios web oficiales de proveedores de materiales.
- Información reportada por las propias empresas concesionarias en el actual proceso de estudio de bienes eficientes.

En los modelos de cálculo, se incluye el parámetro de descuento de 20% sobre el precio de lista en aquellos casos en que esto no esté incluido en la información base, y en consecuencia, los valores para los materiales se ajustan de acuerdo con dicho descuento.

Las plantas de fabricación y los city gates se consideran infraestructura especial, no factible de estandarizar como obra o activo tipo, dado que requiere ser singularizada en atención a sus particularidades, por lo que, para efectos de este informe, se consideran los montos informados por la empresa concesionaria.

En cuanto a las redes de distribución, se considera el uso de aquellas tecnologías de materiales que, cumpliendo con los estándares de seguridad, resultan más eficientes desde el punto económico, tanto en su adquisición, como instalación y operación y mantenimiento posterior. En este sentido, para la valorización de redes primarias se considera tuberías de acero, para redes secundarias se considera polietileno de alta densidad (HDPE) y para redes terciarias, polietileno de media densidad (MDPE). El detalle del modelo y sus parámetros esenciales se muestra en Anexo 1. "Modelo de tuberías". No se realiza una valorización adicional de material de las válvulas, trampas de Pig, sistemas de protección catódica, cruces y plantas de odorización, de manera que se consideran los montos informados por la empresa concesionaria.

Los costos eficientes de estaciones de regulación y medición (ERM) se obtienen de cotizaciones, homologando sus especificaciones técnicas en función de tamaños estandarizados.

Los costos eficientes de materiales de acometidas, empalmes y medidores se estiman sobre la base de configuraciones estándar para cada tipo de éstas, de forma similar a la utilizada para redes de distribución, incluyendo longitudes estándar por tipo para acometidas y empalmes. Sin embargo, en el caso de acometidas y empalmes de redes primarias y secundarias consideradas que se escapan del estándar se modelan como configuraciones especiales, se verifican por separado, y se revalorizan sus componentes de acuerdo a los valores unitarios que alimentan el modelo.

#### 4.1.2 Costos de montaje

Las plantas de fabricación y los city gates se consideran infraestructura especial, por lo que, para efectos de este informe, se consideran los montos de montaje informados por la empresa concesionaria.

Los costos eficientes de montaje para redes primarias, secundarias y terciarias se estiman sobre la base de una metodología de costeo basada en la cubicación estándar de obra tipo para distintos tamaños, incorporando variables que explican el costo a partir de características o componentes relevantes y costos unitarios eficientes. El modelo de cálculo contempla una cuadrilla específica para cada tipo de red (por diámetro y material) que avanza en su instalación una cantidad determinada de metros por día<sup>10</sup> y donde se incluye equipos y mano de obra con sus cargas sociales, insumos y materiales para montaje, margen del contratista y todos los demás costos asociados a la obra. En todos los casos se incluyen *fittings* como un porcentaje de la tubería. El porcentaje eficiente que se aplica a la longitud de las tuberías para reconocer el valor por *fitting* es el mínimo entre lo informado por la respectiva empresa concesionaria para cada tipo de red y el promedio de los valores informados por todas las empresas concesionarias para el mismo tipo de red. El detalle del modelo y sus parámetros esenciales se muestra en Anexo 1. “Modelo de tuberías”. No se realiza una valorización adicional de montaje de las válvulas, trampas de Pig, sistemas de protección catódica, cruces y plantas de odorización, de manera que se consideran los montos informados por la empresa concesionaria.

Los costos eficientes de montaje de las ERM se obtienen sobre la base de una metodología de costeo basada en la cubicación estándar de obra tipo aérea y subterránea, incorporando variables que explican el costo a partir de características o componentes relevantes y costos unitarios eficientes. El detalle del modelo se muestra en Anexo 2. “Modelo de estaciones de medición y regulación”.

Los costos eficientes de montaje de acometidas, empalmes y medidores se estiman sobre la base de una metodología de costeo basada en la cubicación estándar de obra tipo, similar a la utilizada para redes de distribución, con modelos de cálculo según tipo de instalación para cuadrillas típicas, en función de la capacidad horaria de instalación<sup>11</sup> y considerando la longitud estándar por tipo de acometida y empalme. Sin embargo, en el caso de las acometidas y empalmes de redes primarias y secundarias consideradas como configuraciones especiales que se escapan del estándar, se verifican por separado, y se revalorizan sus componentes de acuerdo a los valores unitarios que alimentan el modelo. El detalle del modelo estándar y de los casos especiales y sus parámetros esenciales se muestra en Anexo 3. “Modelo de acometidas, empalmes y medidores”

Para los medidores los costos eficientes de montaje también se estiman sobre la base de la metodología por cubicación estándar en modelos de cálculo según tipo, material, diámetro, capacidad, presión, entre otros. La

---

<sup>10</sup> La cantidad de metros que se avanzan diariamente se determina a partir de prácticas de la industria local, considerando las diferencias de avances cuando se instalan tuberías en la periferia y la ciudad propiamente. Los m/día dependen del tipo de tubería a instalar (primaria, secundaria y terciaria así como su material y diámetro).

<sup>11</sup> Este modelo se explica también en Costo de Materiales.

configuración básica de medidores, incluye siempre la respectiva regulación. El detalle del modelo y sus parámetros esenciales se muestra en Anexo 3. “Modelo de acometidas, empalmes y medidores”.

El costo de mano de obra empleado en los modelos de cálculo anteriores se determina a partir de la Encuesta e-Sirem<sup>12</sup> y el detalle de los valores utilizados por cargo se reportan en el Anexo 4. “Modelo de remuneraciones de la mano de obra”.

#### **4.1.3 Costos de obras civiles**

Se consideran costos de obras civiles sólo para aquellas instalaciones de gas que fueron informadas con este componente de costo por la propia empresa concesionaria, determinando una valorización para cada caso según se detalla a continuación.

Las plantas de fabricación, los city gates y los cruces en redes de distribución se consideran infraestructura especial, por lo que, para efectos de este informe, se consideran los montos informados por la empresa concesionaria.

Las estaciones de regulación y medición, incluyendo sus cámaras de válvulas de ingreso y egreso y los recintos de las estaciones de regulación industriales (para red primaria y secundaria) se consideran como obra tipo, donde el costo de obra civil se estima mediante modelos de cómputos de materiales e insumos de acuerdo a construcciones típicas<sup>13</sup>, que se valorizan según cotizaciones de mercado de la construcción, siguiendo metodología similar a la de redes de distribución. El detalle de estos modelos y sus parámetros esenciales se muestra en Anexo 2. “Modelo de estaciones de medición y regulación”).

#### **4.1.4 Costos de Rotura y Reposición de Pavimentos (RRP)**

Los costos eficientes de rotura y reposición de pavimentos en redes y acometidas se estiman multiplicando el costo unitario por m<sup>2</sup> para cada categoría de rotura y reposición por el ancho correspondiente y por la proporción de la longitud de cada tipo de red o acometida afecta a la categoría de rotura y reposición. El costo unitario eficiente se determina mediante una metodología de costeo unitario para cada categoría de rotura según el modelo de actividades constructivas recomendado por organismos oficiales y los costos unitarios de cada actividad a precios de mercado, considerando materiales, mano de obra con sus cargas sociales y equipos de obra, entre otros y recargos por exigencias del Servicio de Vivienda y Urbanización (SERVIU), tales como laboratorio ensayo hormigón, y recargos por beneficio y gastos generales del contratista.. El ancho corresponde al valor informado por la empresa concesionaria para cada categoría de rotura.

La afectación de la red por categoría de rotura y reposición es la informada por la empresa concesionaria, salvo cuando el respaldo entregado resulte inconsistente, en cuyo caso la Comisión realiza una reasignación en función de los antecedentes entregados por las empresas. En la afectación de la acometida se descuenta la porción ya considerada para la red y para la longitud restante se aplica la misma proporción de afectación utilizada para la red, bajo el supuesto que las acometidas están distribuidas uniformemente en la zona de servicio.

La longitud total por tipo de red es la reportada por la empresa concesionaria. Para las acometidas, se considera la longitud estándar por tipo definida en el modelo de costeo correspondiente.

---

<sup>12</sup> Encuesta desarrollada por Price Waterhouse and Coopers (PWC), con datos referidos a junio del año 2014 sobre un total de 146 empresas a nivel país.

<sup>13</sup> El modelo para las ERM se define para ERM aéreas y subterráneas y a su vez, por la presión de regulación. Lo anterior determina distintas configuraciones posibles para las obras civiles, que se denominan construcciones típicas.

Si la valorización resultante de los costos eficientes descrita anteriormente resulta menor que la informada por la empresa por tipo de red y tipo de acometida, se adopta el costo calculado por la Comisión. En caso contrario, se utiliza el valor informado por la empresa concesionaria. Para las acometidas y empalmes industriales y algunas comerciales en redes primarias y secundarias que no se ajustan al modelo descrito anteriormente<sup>14</sup>, se consideran las particularidades presentadas por la empresa concesionaria y se aplican los costos unitarios eficientes.

Las fuentes utilizadas para valorizar los RRP son, entre otras, las siguientes:

- i. Disposiciones y recomendaciones constructivas, dispuestas en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones actualizada a marzo de 2016, así como el Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de Pavimentación del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) Versión 2008 y los manuales y procedimientos dispuestos por el Servicio de Vivienda y Urbanismo (SERVIU) Metropolitano, para el Diseño Estructural de Pavimentos, y los permisos de RRP.
- ii. Presentaciones realizadas por contratistas y registradas en el sistema web "Pavimentos en Línea" PAVEL (Ministerio de Vivienda y Urbanismo), revisadas entre mayo y julio de 2017.
- iii. Información del portal web ONDAC Manual de Precios, que contiene información de precios de mercado para los equipos, mano de obra, entre otras.

El detalle del modelo y sus parámetros esenciales se muestra en Anexo 5. "Modelo de rotura y reposición de pavimentos".

#### **4.1.5 Recargos por ingeniería y gastos generales**

Los costos de los componentes de ingeniería y gastos generales se calculan como un recargo porcentual de la suma de los costos de materiales, montaje y obras civiles de las instalaciones de gas que por su naturaleza requieran estos gastos.

En las estaciones de regulación y medición y city gates no se incorpora recargo por ingeniería y gastos generales porque sus variables de cálculo se obtienen de la ingeniería de redes de distribución.

En las acometidas, empalmes y medidores no se incorpora recargo por ingeniería ni gastos generales por tratarse de obras cuyas especificaciones técnicas son estándar, su montaje viene definido en catálogos, normativas y/o recomendaciones constructivas y, si es necesaria, su ingeniería está incluida en el desarrollo de las redes de distribución.

Las plantas de fabricación se consideran infraestructura especial cuyo diseño y construcción no está asociado directamente a la red de distribución, por lo que el recargo por ingeniería y gastos generales que se aplica a su costo es el mínimo entre el tope máximo estimado por la Comisión y el informado por la empresa concesionaria en cada caso.

En las redes de distribución se considera que la ingeniería de redes incluye todas las especificaciones técnicas y constructivas de los accesorios y cruces, por lo que el recargo por ingeniería se aplica al costo de la tubería. Para efectos de comparar lo informado por la empresa concesionaria por tuberías, accesorios y cruces con el recargo máximo por estos conceptos estimado por la Comisión, se calcula primero el recargo efectivo informado por la empresa como el cociente porcentual entre el total de gastos por ingeniería informado para cada tipo de red en tuberías, accesorios y cruces respecto del costo total, suma de los costos de materiales, montaje y obras civiles,

---

<sup>14</sup> Aquellas instalaciones que de acuerdo a lo informado se apartan significativamente de las longitudes estándar adoptadas por la Comisión.

determinado para el ítem tuberías de ese tipo de red en el presente informe. El recargo por este concepto que finalmente se aplica al costo de tuberías es el mínimo entre el tope máximo estimado por la Comisión y el recargo efectivo informado por la empresa. La misma metodología se aplica para el recargo por gastos generales de redes de distribución.

Se considera como tope máximo de recargo por ingeniería para redes de distribución un 7%<sup>15</sup> sobre la suma del costo de materiales, montaje y obras civiles de tuberías y el de gastos generales en un 5%<sup>16</sup> sobre los mismos componentes de costo.

#### **4.1.6 Intereses intercalarios**

Los intereses intercalarios incorporados al costo de una instalación deben reflejar el costo financiero que tiene para una empresa concesionaria el periodo de tiempo entre el inicio de la construcción de la instalación de gas y el momento de su puesta en servicio. Para su cálculo se considera una administración y/o coordinación eficiente de la ejecución de las obras y los flujos de fondos traspasados a empresas contratistas.

Al respecto, se considera, en primer lugar, que el cálculo y la inclusión de un incremento en el valor del VNR debido a este concepto está afectado por la fórmula de cálculo utilizada para el chequeo de rentabilidad. En efecto, para el chequeo de rentabilidad de la empresa concesionaria, se está asumiendo que los flujos de fondos se realizan al final de cada año. Ello implica que se están considerando 12 meses de rezago entre el final del periodo 0 en el que se determina la inversión en el VNR y el final del periodo 1 que es cuando se empiezan a recibir los ingresos para recuperar dicha inversión. Este supuesto metodológico es una simplificación porque, por un lado, los ingresos, y consiguientemente los flujos de caja que permitirían recuperar la inversión, no se obtienen de una sola vez al final del año sino mensualmente, y, por otro lado, la inversión en el VNR no es instantánea.

En consecuencia, se considera que si la diferencia entre el inicio de pagos por la construcción de la obra y la puesta en servicio es inferior o igual a un año, no corresponde reconocer intereses intercalarios adicionales asociados a dicha obra. A este respecto, esta Comisión considera que todas las instalaciones de gas tienen un plazo constructivo menor de 12 meses, con excepción de las redes primarias y secundarias, con plazo de construcción de 17 meses, y aquellas plantas de fabricación consideradas infraestructura especial en que la empresa concesionaria haya razonablemente justificado un plazo mayor a un año.

La tasa de interés anual considerada para el cálculo de los intereses intercalarios es de 6%. La tasa resultante queda expresada de manera compuesta en términos mensuales, que luego se aplica directamente al VNR de estas instalaciones de gas, asumiendo un flujo de fondos uniforme por mes.

El monto de intereses intercalarios incorporados al costo de una instalación de gas se determina como el menor valor entre el calculado por la Comisión y el informado por la empresa concesionaria.

De acuerdo con la metodología descrita anteriormente y lo ratificado por el Panel de Expertos en su Dictamen N°12-2017, no se incorporan intereses intercalarios para las instalaciones de la empresa concesionaria en la Región de la Araucanía. Para la zona concesión que la empresa tiene en la Región del Biobío, en virtud de lo

---

<sup>15</sup> Porcentaje propuesto por el Consultor del estudio contratado por la CNE como apoyo para la elaboración de este Informe, en base a la experiencia Argentina, recogida en la Resolución N° 1.227 del 14 de diciembre de 2016, Colegio de Ingenieros de Argentina de la Provincia de Buenos Aires.

<sup>16</sup> Porcentaje propuesto por Consultor del estudio contratado por la CNE sobre la base de Informe Técnico Final sobre Determinación del Valor Anual de los Sistemas de Transmisión Zonal y Transmisión Dedicada bienio 2018-2019 e Informe Técnico para la determinación del Valor Anual de los Sistemas de Subtransmisión para el cuatrienio 2011-2014.

resuelto en el referido dictamen, los intereses intercalarios considerados corresponden a los reportados por Intergas<sup>17</sup>.

#### **4.2 Valorización de otros bienes muebles e inmuebles**

En la valorización de terrenos y edificaciones se comparan los valores informados por la empresa y se comparan con valores promedio de mercado por unidad de superficie, respetando la comuna de localización de los mismos; de ambos se escoge el valor más bajo.

Por otra parte, se analizan los valores de equipos de computación (equipos personales y notebooks) en relación a valores de mercado (cotizaciones) y se ajusta de ser necesario.

#### **4.3 Aporte de terceros**

Los bienes aportados total o parcialmente por terceros, ya sea que se trate de bienes cedidos gratuitamente a la empresa concesionaria o bienes que hayan sido financiados total o parcialmente por terceros, son valorizados a costo cero o el valor que proporcionalmente corresponda.

Para estos efectos, se considera la información entregada por la empresa concesionaria en respuesta al Oficio Ordinario CNE N° 279 de 5 de junio de 2017 que solicitó la identificación de estos bienes.

#### **4.4 Derechos y servidumbres**

Las servidumbres se valorizan de acuerdo a las indemnizaciones efectivamente pagadas por la empresa concesionaria para su establecimiento y los derechos son valorizados a costo histórico, excluyendo los que haya concedido el Estado a título gratuito, los pagos realizados en el caso de concesiones obtenidas mediante licitación y, en general, todo pago realizado para adquirir una concesión a título oneroso.

Para estos efectos, se considera sólo la información sobre derechos y servidumbres efectivamente pagados por la concesionaria hasta el 31 de diciembre de 2016 y debidamente documentada.

A las empresas concesionarias que dentro del plazo establecido en el inciso primero del artículo decimoquinto transitorio de la Ley N° 20.999 y que hayan manifestado su voluntad de acogerse a lo dispuesto en él, se le reconoce el 65% del valor fijado por este concepto por la Comisión en el informe de Chequeo de Rentabilidad Anual correspondiente al ejercicio del año calendario 2014; a dicho valor se le adicionan los valores efectivamente pagados y debidamente documentados de los años 2015 y 2016.

### **5 INDEXADORES**

El valor de las distintas instalaciones de gas y otros bienes muebles e inmuebles se deben actualizar anualmente, a fin de mantener sus valores reales durante todo el cuatrienio. Para estos efectos, se deben determinar fórmulas o polinomios de indexación en función de indicadores o índices de variación de precios representativos de los principales componentes de costos de estos bienes.

---

<sup>17</sup> Dictamen 12-2017, de 13 de diciembre de 2017, Discrepancia “Informe Técnico Definitivo a que se refiere el artículo 33 bis de la Ley de Servicios de Gas de la empresa Intergas S.A.”, sección 3.5 Intereses Intercalarios, página 38.

Esta Comisión considera que los índices que se deben utilizar son el “Consumer Price Index” (CPI), corregido por el precio del dólar (DOL), y el Índice de Precios al Consumidor (IPC). El CPI se utiliza para los componentes de costo de la inversión relacionados con insumos o bienes de capital importados, y el IPC para para los componentes de costo de la inversión relacionados con insumos o bienes de capital nacionales.

De este modo, las fórmulas de indexación a aplicar son las siguientes:

$$VNR_{ij} = VNR_{i0} \cdot \left[ \alpha \cdot \frac{IPC_j}{IPC_0} + \beta \cdot \frac{CPI_j}{CPI_0} \cdot \frac{DOL_j}{DOL_0} \right]$$

En la fórmula anterior los subíndices “ij” denota el tipo de bien “i” cuyo VNR se está indexando para aplicar en el año “j”, mientras que los subíndices “0” corresponden a los valores base de los índices.

Los valores de los ponderadores  $\alpha$  y  $\beta$  se determinan a partir de la estructura y composición de las distintas componentes de costo de inversión.

## 6 VIDA ÚTIL

Para el cálculo de rentabilidad se requiere considerar la vida útil de los bienes para dos propósitos:

- Determinar la anualidad de los costos de inversión (AVNR).
- Calcular la depreciación que determina los impuestos a las utilidades.

Para el primer caso, se utiliza la vida útil económica de cada bien y para el segundo, la vida útil contable que se utiliza para efectos tributarios.

Para la determinación de la vida útil económica se consideró la propuesta del Consultor del estudio contratado por la Comisión basada en lo definido por el Ente Nacional Regulador del Gas de Argentina- Resolución Nro. 1903/2000, lo señalado por las propias empresas concesionarias y en otras consideraciones técnicas, y para la vida útil contable por tipo de activo se utilizó la definida en la Resolución Exenta N°43 del 26 de diciembre de 2002 del Servicio de Impuestos Internos y otras normas complementarias.

En el caso de terrenos se aplica una vida útil de plazo indefinido o perpetua.

## 7 INDICADORES DE EFICIENCIA

Para los efectos de la determinación de indicadores de eficiencia que permitirán incorporar instalaciones en redes de distribución efectivamente ejecutadas por la empresa concesionaria en un año calendario del cuatrienio 2018-2021, las instalaciones en redes de distribución comprenderán las redes primarias, secundarias y terciarias, así como acometidas, empalmes y medidores. Los elementos accesorios de estas instalaciones seguirán la clasificación de eficiencia de la instalación principal. Las demás instalaciones de gas y los otros bienes muebles e inmuebles se considerarán singulares y su análisis de eficiencia se hará anualmente para cada chequeo de rentabilidad.

Los criterios para la definición de estos indicadores de eficiencia son los que se indican a continuación para cada tipo de instalación.

## 7.1 Redes primarias y secundarias

Las nuevas redes primarias y secundarias por empresa concesionaria y por zona de concesión se consideran eficientes si cumplen que durante el año calendario del respectivo chequeo de rentabilidad el volumen máximo de consumo en m<sup>3</sup>/hora de los nuevos clientes conectados a cada una de esas redes sea mayor o igual al 10% de la capacidad de la nueva red.

## 7.2 Redes terciarias

Las nuevas redes terciarias por empresa concesionaria y por zona de concesión se consideran eficientes, según la metodología que se indica a continuación, distinguiendo según sea el caso:

- Expansión de las zonas de servicio existentes: corresponde a la extensión de las redes terciarias de las zonas de servicio que estaban en operación al 31 de diciembre de 2014. Éstas se consideran eficientes si cumplen con alguna de las siguientes condiciones:
  - a) Que durante el año calendario del respectivo chequeo de rentabilidad, el cociente entre los metros incrementales de red terciaria y los nuevos clientes conectados a esa red sea menor que el promedio de metros de red terciaria por cliente para la misma empresa y zona de concesión, calculado al 31 de diciembre de 2016 e incrementado en 20%; o,
  - b) Que durante el año calendario del respectivo chequeo de rentabilidad, el cociente entre los metros incrementales de red terciaria y el volumen potencial anual de consumo de los nuevos clientes conectados a esa red sea menor que el promedio de metros de red terciaria por volumen anual abastecido con esa red para la misma empresa y zona de concesión calculado al 31 de diciembre de 2016, incrementado en 20%. Para estos efectos se entenderá que volumen potencial anual es igual a 12 veces el promedio mensual efectivo de los meses en que haya habido consumo de los nuevos clientes conectados a la respectiva red.
  
- Nuevas zonas de servicio: corresponde a la construcción de redes terciarias en zonas geográficamente aisladas de las zonas de servicio estaban en operación al 31 de diciembre de 2014. Éstas se consideran eficientes si cumplen con la condición indicada en cada caso:
  - a) Para las zonas de concesión que hayan entrado en operación entre al año 2015 y el año 2016: Que durante el año calendario del respectivo chequeo de rentabilidad, el cociente entre los metros incrementales de red terciaria y los nuevos clientes conectados a esa red sea menor que el promedio de metros de red terciaria por cliente para la misma empresa y zona de concesión calculado al 31 de diciembre de 2016.
  - b) Para las zonas de concesión que hayan entrado en operación antes del año 2015: Que durante el año calendario del respectivo chequeo de rentabilidad, el cociente entre los metros incrementales de red terciaria y los nuevos clientes conectados a esa red sea menor que el valor máximo que resulte de calcular, para cada zona de concesión que haya entrado en operación entre el año 2015 y el año 2016, el cociente de metros de red terciaria por cliente, al 31 de diciembre de 2016.

## 7.3 Acometidas, empalmes y medidores

Las nuevas acometidas, empalmes y medidores por empresa concesionaria y por zona de concesión se consideran eficientes si durante el año calendario del respectivo chequeo de rentabilidad hay, al menos, un nuevo cliente de cada tipo con consumo efectivo para cada instalación según su tipo. Los tipos de clientes corresponden a residencial, comercial e industrial. Adicionalmente, el caudal de diseño del empalme no puede ser superior al caudal de diseño de la acometida y del medidor no puede ser superior al del empalme.

## CAPÍTULO II : CONCESIÓN REGIÓN DEL BIOBÍO

### 1 BIENES NECESARIOS PARA PRESTAR EL SERVICIO DE DISTRIBUCIÓN

La información presentada por la empresa en relación a la cantidad de bienes por tipo y su valorización referencial a Valor Nuevo de Reemplazo al 31 de diciembre de 2016 se muestra en Anexo 6. "Información presentada por la empresa". A partir de ellos se obtienen los bienes de propiedad de la concesionaria necesarios para prestar el servicio público de distribución, incluyendo los servicios afines que correspondan. Estos bienes necesarios serán los utilizados en los chequeos de rentabilidad de los años 2016 y 2017 y servirán de base para determinar los bienes eficientes a utilizar en los chequeos de rentabilidad del cuatrienio 2018-2021.

#### 1.1 Análisis y corrección de la información presentada por la empresa

De acuerdo con los criterios definidos en los numerales 1 y 2 del Capítulo I del presente informe, todos los bienes presentados por la empresa concesionaria para la zona de concesión son considerados de su propiedad y necesarios para prestar para prestar el servicio público de distribución, incluyendo los servicios afines que correspondan, salvo los bienes que se indican a continuación, que se eliminan por encontrarse fuera de uso en los últimos dos años.

**Tabla II.1: Acometidas, medidores y empalmes eliminados del listado de bienes necesarios**

Infraestructura	Tipo	Cantidad
Acometidas	Residencial. Individual	
	Residencial Comunitario	
	Comercial	
	<b>Total Acometidas</b>	
Medidores	Residencial individual	
	Residencial Comunitario	
	Comercial	
	<b>Total medidores</b>	
Empalmes	Residencial individual	
	Residencial Comunitario	
	Comercial	
	<b>Total Empalmes</b>	

Para otros bienes muebles e inmuebles, en terreno se hicieron correcciones de uso compartido de acuerdo a lo señalado en el Capítulo I, de manera que los m2 necesarios de [REDACTED]

#### 1.2 Listado de bienes necesarios para el servicio de distribución

El detalle de los bienes necesarios para prestar el servicio público de distribución, incluyendo los servicios afines que correspondan, por tipo de bien, se resume en la Tabla siguiente. Las particularidades técnicas de cada tipo de bien son las informadas y contenidas en el Sistema de Contabilidad Regulatoria:

Tabla II.2: Listado y cantidad de bienes necesarios por tipo

Activo / Instalación	Unidad	Cantidad (Origen SICR)	Bienes Necesarios
<b>Redes de Distribución</b>			
<b>Primaria</b>			
Tuberías (longitudXY, sin fittings)	mts		
Válvulas	c/u		
Trampas de Pigs	c/u		
Sistema de Protección Catódica	c/u		
Cruces	c/u		
Plantas de Odorización	c/u		
<b>Terciarias</b>			
Tuberías (longitudXY, sin fittings)	mts		
Válvulas	c/u		
Sistema de Protección Catódica	c/u		
Cruces	c/u		
<b>Estación Regulación y Medición</b>			
Estación de Regulación y Medición	c/u		
<b>Acometidas, Empalmes y Medidores</b>			
<b>Terciarias</b>			
Acometidas Comerciales	c/u		
Empalmes Comerciales	c/u		
Medidores Comerciales	c/u		
Acometidas Residenciales Comunitarios	c/u		
Empalmes Residenciales Comunitarios	c/u		
Acometidas Residenciales Individuales	c/u		
Empalmes Residenciales Individuales	c/u		
Medidores Residenciales	c/u		
<b>Otros Activos</b>			
<b>Muebles e Inmuebles</b>			
Terrenos	m <sup>2</sup>		
Vehículos y equipos de transporte	c/u		
Equipos de telemedición	c/u		
Equipos de Control de Calidad y de laboratorio de ensayos	c/u		
Herramientas y Equipos de Bodega	c/u		
Equipos de comunicación y computación (hardware)	c/u		
Sistemas y software	c/u		
Muebles y Equipos de Oficina	c/u		

## 2 BIENES EFICIENTES PARA PRESTAR EL SERVICIO DE DISTRIBUCIÓN

A partir de los bienes necesarios listados en la Tabla del numeral 1.2 de este Capítulo y corrigiendo por criterios de eficiencia, se obtienen los bienes eficientes de propiedad de la concesionaria para prestar el servicio público de distribución, incluyendo los servicios afines que correspondan. Estos bienes eficientes serán los utilizados en los chequeos de rentabilidad del cuatrienio 2018-2021.

### 2.1 Análisis y corrección de la información presentada por la empresa

De acuerdo con los criterios definidos en el numeral 3 del Capítulo I de este informe, se determina, en primer lugar, la demanda proyectada para la zona de concesión que se utilizará para verificar que los bienes estén diseñados e instalados de manera óptima. El análisis y los resultados para la proyección de demanda se muestran en Anexo 7. “Análisis de demanda presentada por la concesionaria para la zona de concesión”.

De acuerdo con los criterios específicos definidos en el numeral 3.2 del Capítulo I de este informe, todos los bienes necesarios y de propiedad de la empresa son considerados eficientes para la zona de concesión, salvo los siguientes en que se reduce la capacidad, dimensión o cantidad del bien por las razones enunciadas.

Se ajusta la capacidad de [REDACTED] debido a que se encuentran sobredimensionadas. El detalle se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla II.3: Ajuste de capacidad en las estaciones de regulación y medición**

CDN	Identificación	Capacidad		
		De diseño informada m3/d	Eficiente m3/d	Eficiente m3/h
[REDACTED]				

### 2.2 Listado de bienes eficientes para el servicio de distribución

El detalle de los bienes eficientes por tipo se resume en la tabla siguiente. Las particularidades técnicas de cada tipo de bien son las informadas y contenidas en el Sistema de Contabilidad Regulatoria, salvo para los bienes que sufrieron el ajuste de acuerdo a lo dispuesto en el numeral anterior:

**Tabla II.4: Listado y cantidad de bienes eficientes por tipo**

Activo / Instalación	Unidad	Cantidad (Origen SICR)	Bienes Necesarios	Bienes eficientes
<b>Redes de Distribución</b>				
<b>Primaria</b>				
Tuberías (longitudXY, sin fittings)	mts	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Válvulas	c/u	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Trampas de Pigs	c/u	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Sistema de Protección Catódica	c/u	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

Cruces	c/u
Plantas de Odorización	c/u
<b>Terciarias</b>	
Tuberías (longitudXY, sin fittings)	mts
Válvulas	c/u
Sistema de Protección Catódica	c/u
Cruces	c/u
<b>Estación Regulación y Medición</b>	
<b>Estación de Regulación y Medición</b>	
Estación de Regulación y Medición	c/u
<b>Acometidas, Empalmes y Medidores</b>	
<b>Terciarias</b>	
Acometidas Comerciales	c/u
Empalmes Comerciales	c/u
Medidores Comerciales	c/u
Acometidas Residenciales Comunitarios	c/u
Empalmes Residenciales Comunitarios	c/u
Acometidas Residenciales Individuales	c/u
Empalmes Residenciales Individuales	c/u
Medidores Residenciales	c/u
<b>Otros Activos</b>	
<b>Muebles e Inmuebles</b>	
Terrenos	m2
Vehículos y equipos de transporte	c/u
Equipos de telemedición	c/u
Equipos de Control de Calidad y de laboratorio de ensayos	c/u
Herramientas y Equipos de Bodega	c/u
Equipos de comunicación y computación (hardware)	c/u
Sistemas y software	c/u
Muebles y Equipos de Oficina	c/u

### 3 VALOR NUEVO DE REEMPLAZO

#### 3.1 Valor Nuevo de Reemplazo para el cuatrienio 2018-2021

El listado de bienes eficientes de la empresa concesionaria indicado en el numeral 2.2 del presente capítulo es valorizado de acuerdo a la metodología presentada en el numeral 4 del Capítulo I, sobre la base de los costos unitarios eficientes resultantes.

La empresa Intergas no reporta bienes, que siendo considerados eficientes, hayan sido aportados total o parcialmente por terceros, por lo que no se realiza descuento en el VNR por este concepto.

Los costos de derechos y servidumbres que se deben agregar a las instalaciones de gas ascienden a [REDACTED], de acuerdo al detalle mostrado en Anexo 8. "Derechos y servidumbres".

En consecuencia, el VNR de bienes eficientes de la empresa Intergas en la zona de concesión Región Biobío asciende a [REDACTED] y su resumen se muestra en la siguiente tabla. El detalle del VNR por tipo y subcategoría y componente de costo de cada bien se muestra en Anexo 9. "VNR por componente".

**Tabla II.5: VNR para años 2018 al 2021  
Valores al 31 de diciembre de 2016**

Activo / Instalación	VNR empresa	VNR Bienes necesarios	VNR Bienes eficientes
<b>Redes de distribución</b>			
<b>Primaria</b>			
Tuberías (longitudXY, sin fittings)			
Válvulas			
Trampas de Pigs			
Sistema de protección catódica			
Cruces			
Plantas de odorización			
<b>Terciarias</b>			
Tuberías (longitudXY, sin fittings)			
Válvulas			
Sistema de protección catódica			
Cruces			
<b>Estación regulación y medición</b>			
<b>Estación de regulación y medición</b>			
Estación de regulación y medición			
<b>Acometidas, Empalmes y Medidores</b>			
<b>Terciarias</b>			
Acometidas comerciales			
Empalmes comerciales			

Medidores comerciales	
Acometidas residenciales comunitarios	
Empalmes residenciales comunitarios	
Acometidas residenciales individuales	
Empalmes residenciales individuales	
Medidores residenciales	
<b>Otros Activos</b>	
<b>Muebles e Inmuebles</b>	
Terrenos	
Vehículos y equipos de transporte	
Equipos de telemedición	
Herramientas y equipos de bodega	
Equipos de comunicación y computación (hardware)	
Sistemas y software	
Muebles y equipos de oficina	

### 3.2 Valor Nuevo de Reemplazo para años 2016 y 2017

El listado de bienes necesarios de la empresa concesionaria indicado en el numeral 1.2 de este capítulo es valorizado de acuerdo a la metodología presentada en el numeral 4 del Capítulo I del presente informe, sobre la base de los costos unitarios eficientes resultantes.

La empresa Intergas no reporta bienes, que siendo considerados necesarios, hayan sido aportados total o parcialmente por terceros, por lo que no se realiza descuento en el VNR por este concepto.

Los costos de derechos y servidumbres que se deben agregar a las instalaciones de gas son los mismos indicados en el numeral 3.1 anterior.

En consecuencia, el VNR de bienes necesarios de la empresa Intergas en esta zona de concesión asciende a [REDACTED] y el resumen se muestra en la siguiente tabla. El detalle del VNR por tipo y subcategoría y componente de costo de cada bien se muestra en Anexo 9. "VNR por componente".

**Tabla II.6: VNR para años 2016 y 2017**  
**Valores al 31 de diciembre de 2016**

Activo / Instalación	VNR empresa	VNR Bienes necesarios
<b>Redes de distribución</b>		
<b>Primaria</b>		
Tuberías (longitudXY, sin fittings)		
Válvulas		
Trampas de Pigs		

Sistema de protección catódica
Cruces
Plantas de odorización
<b>Terciarias</b>
Tuberías (longitudXY, sin fittings)
Válvulas
Sistema de protección catódica
Cruces
<b>Estación regulación y medición</b>
<b>Estación de regulación y medición</b>
Estación de regulación y medición
<b>Acometidas, Empalmes y Medidores</b>
<b>Terciarias</b>
Acometidas comerciales
Empalmes comerciales
Medidores comerciales
Acometidas residenciales comunitarios
Empalmes residenciales comunitarios
Acometidas residenciales individuales
Empalmes residenciales individuales
Medidores residenciales
<b>Otros Activos</b>
<b>Muebles e Inmuebles</b>
Terrenos
Vehículos y equipos de transporte
Equipos de telemedición
Herramientas y equipos de bodega
Equipos de comunicación y computación (hardware)
Sistemas y software
Muebles y equipos de oficina

#### 4 INDEXADORES

Esta Comisión establece la siguiente fórmula de indexación aplicable a los VNR de los distintos tipos de bienes, a fin de mantener su valor real durante el cuatrienio 2018-2021:

$$VNR_{ij} = VNR_{i0} \cdot \left[ \alpha \cdot \frac{IPC_j}{IPC_0} + \beta \cdot \frac{CPI_j}{CPI_0} \cdot \frac{DOL_j}{DOL_0} \right]$$

En la fórmula anterior los subíndices “ $ij$ ” denota el tipo de bien “ $i$ ” cuyo VNR se está indexando para aplicar en el año “ $j$ ”, mientras que los subíndices “ $0$ ” corresponden a los valores base de los índices.

En la fórmula de indexación mencionada, la definición de los índices y valores bases correspondientes son los siguientes:

DOL: Promedio del Precio Dólar Observado en el mes de diciembre del año  $i$  (para  $i$  igual a 0) o Promedio del Precio Dólar Observado durante el año  $i$  (para  $i$  mayor que 0), publicado por el Banco Central de Chile.

IPC: Valor del Índice de Precios al Consumidor en el mes de diciembre del año  $i$ , publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

CPI: Valor del índice Consumer Price Index (All Urban Consumers) en el mes de diciembre del año  $i$ , publicado por el Bureau of Labor Statistics (BLS) del Gobierno de los Estados Unidos de América (Código BLS: CUUR0000SA0).

Los valores bases para los índices definidos previamente son los que a continuación se indican:

**Tabla II.5. Valores base de los índices de las fórmulas de indexación**

Índice	Valor	Fecha
$DOL_0$	667,17	Diciembre de 2016
$IPC_0$	113,88	Diciembre de 2016
$CPI_0$	241,432	Diciembre de 2016

Para el cuatrienio 2018-2021, los valores de los coeficientes de indexación  $\alpha$  y  $\beta$  de la zona de concesión Región de Biobío son los siguientes:

**Tabla II.7: Ponderadores de los índices de las fórmulas de indexación**

Activo / Instalación	$\alpha$	$\beta$
<b>Redes de distribución</b>		
<b>Primaria</b>		
Tuberías (longitudXY, sin fittings)		
Válvulas		
Sistema de protección catódica		
Cruces		
Plantas de odorización		
<b>Terciarias</b>		
Tuberías (longitudXY, sin fittings)		
Válvulas		
Sistema de protección catódica		
Cruces		
<b>Acometidas, Empalmes y Medidores</b>		
<b>Terciarias</b>		

Acometidas industriales
Empalmes industriales
Medidores industriales
Acometidas comerciales
Empalmes comerciales
Medidores comerciales
Acometidas residenciales comunitarios
Empalmes residenciales comunitarios
Acometidas residenciales individuales
Empalmes residenciales individuales
Medidores residenciales
<b>Otros Activos</b>
<b>Muebles e Inmuebles</b>
Terrenos
Edificaciones
Vehículos y equipos de transporte
Equipos de telemedición
Equipos de control de calidad y de laboratorio de ensayos
Herramientas y equipos de bodega
Equipos de comunicación y computación (hardware)
Sistemas y software
Muebles y equipos de oficina

## 5 VIDA ÚTIL

De acuerdo a los criterios y fuentes enunciados en el numeral 6 del Capítulo I del presente informe, la siguiente tabla muestra la vida útil de los bienes eficientes de la empresa Intergas. Los mismos valores son aplicables a los bienes necesarios para prestar el servicio público de distribución, incluyendo los servicios afines que correspondan.

**Tabla II.8: Vida útil económica y tributaria, años**

Naturaleza	Subítem	Vida útil económica	Vida útil tributaria
Plantas GC	Plantas de gas de ciudad	35	10
Plantas BG	Plantas de biogás	15	10
Plantas PA	Plantas de propano aire	35	10
City Gate	City Gate	45	10
Tuberías	Primaria, secundaria y terciaria	60	18
	Trampas de Pigs	45	10
Otros elementos de red	Válvulas	60	10
	Sistema de protección catódica	25	10

	Plantas de Odorización	15	10
	Cruces	60	10
Estación de R&M	Estación de regulación y medición	45	10
Acometidas, empalmes y medidores	Acometidas y empalmes industriales y comerciales red primaria y red secundaria; acometidas y empalmes industriales red terciaria	60	10
	Acometidas y empalmes comerciales y residenciales comunitarios e individuales red terciaria	60	18
	Medidores industriales red primaria, secundaria y terciaria; medidores comerciales red secundaria y red terciaria	15	10
	Medidores comerciales y residenciales red terciaria	20	10
Otros bienes muebles e inmuebles	Edificaciones	60	50
	Vehículos y equipos de transporte	5	7
	Equipos de telemedición	10	6
	Equipos de control de calidad y de laboratorios y ensayos	7	7
	Herramientas y equipos de bodega	10	8
	Equipos de comunicación y computación (Hardware)	6	6
	Sistemas y software	3	6
	Muebles y equipos de oficina	8	7

## 6 INDICADORES DE EFICIENCIA

Se establecen los siguientes indicadores de eficiencia para la de las instalaciones de gas en redes de distribución de la zona de concesión Región del Biobío, a aplicar durante cada año del cuatrienio 2018-2021:

### a) Acometidas

$$I_{acometida_i} = \frac{AC_{ij}}{CL_{ij}}$$

Donde:

$AC_{ij}$ : número de nuevas acometidas de tipo “i”, efectivamente ejecutadas en año “j” en la zona de concesión.

$CL_{ij}$ : número de nuevos clientes de tipo “i”, efectivamente conectados en año “j” en la zona de concesión y que hayan registrado consumo efectivo en el año “j”.

Tipos de cliente “i”: residencial, comercial, industrial

Criterio eficiencia:  $I_{acometida_i} \leq \blacksquare$

## b) Empalmes

$$I_{empalme_i} = \frac{EM_{ij}}{CL_{ij}}$$

Donde:

$EM_{ij}$ : número de nuevos empalmes de tipo “ $i$ ” efectivamente ejecutadas en año “ $j$ ” en la zona de concesión.

$CL_{ij}$ : número de nuevos clientes de tipo “ $i$ ”, efectivamente conectados en año “ $j$ ” en la zona de concesión y que hayan registrado consumo efectivo en el año “ $j$ ”.

Tipos de cliente “ $i$ ”: residencial, comercial, industrial

Criterio eficiencia:  $I_{empalme_i} \leq$  [REDACTED]

No obstante lo anterior, el caudal de diseño del empalme no puede ser superior al caudal de diseño de la acometida.

## c) Medidores

$$I_{medidor_i} = \frac{ME_{ij}}{CL_{ij}}$$

Donde:

$ME_{ij}$ : número de nuevos medidores de tipo “ $i$ ” efectivamente ejecutados en año “ $j$ ” en la zona de concesión.

$CL_{ij}$ : número de nuevos clientes de tipo “ $i$ ”, efectivamente conectados en año “ $j$ ” en la zona de concesión y que hayan registrado consumo efectivo en el año “ $j$ ”.

Tipos de cliente “ $i$ ”: residencial, comercial, industrial

Criterio eficiencia:  $I_{medidor_i} \leq$  [REDACTED]

No obstante lo anterior, el caudal de diseño del medidor no puede ser superior al caudal de diseño del empalme.

## d) Red Primaria

$$I_{RedPrimaria_i} = \frac{Qp_{ij}}{Qp_{max_{ij}}}$$

Donde:

$Qp_{ij}$ : volumen máximo de consumo en m<sup>3</sup>/hora de los nuevos clientes conectados a la nueva red primaria de tipo “ $i$ ” efectivamente ejecutada en año “ $j$ ” en la zona de concesión.

$Qp_{max_{ij}}$ : capacidad de la nueva red primaria de tipo “ $i$ ” efectivamente ejecutada en el año “ $j$ ” en la zona de concesión.

Tipos "7": Individualización del tramo por diámetro

Criterio eficiencia:  $I_{RedPrimaria_i} \geq$  [REDACTED]

**e) Red Secundaria**

$$I_{RedSecundaria_i} = \frac{Qs_{ij}}{Qs_{max_{ij}}}$$

Donde:

$Qs_{ij}$ : volumen máximo de consumo en m3/hora de los nuevos clientes conectados a la nueva red secundaria de tipo "i" efectivamente ejecutada en año "j" en la zona de concesión.

$Qs_{max_{ij}}$ : capacidad de la nueva red secundaria de tipo "i" efectivamente ejecutada en el año "j" en la zona de concesión.

Tipos "7": Individualización del tramo por diámetro

Criterio eficiencia:  $I_{RedSecundaria_i}$  [REDACTED]

**f) Red Terciaria**

$$I_{RedTerciaria_1} = \frac{Mt_j}{CL_j}$$

Donde:

$Mt_j$ : cantidad de nuevos metros de red terciaria efectivamente ejecutadas en año "j" en la zona de concesión.

$CL_j$ : número de nuevos clientes efectivamente conectados a la nueva red terciaria en año "j" en la zona de concesión que hayan registrado consumo efectivo en ese mismo año.

$$I_{RedTerciaria_2} = \frac{Mt_j}{Qt_{anual_j}}$$

Donde:

$Mt_j$ : cantidad de nuevos metros de red terciaria efectivamente ejecutadas en año "j" en la zona de concesión.

$Qt_{anual_j}$ : volumen potencial anual de consumo de los nuevos clientes conectados a la nueva red terciaria efectivamente ejecutada en año "j" en la zona de concesión.

Criterio eficiencia:

i) Expansión de las zonas de servicio:  $I_{RedTerciaria_1} \leq$  [REDACTED] o  $I_{RedTerciaria_2} \leq$  [REDACTED]

Donde Expansión de las zonas de servicio corresponde a la extensión de las redes terciarias de las zonas de

servicio que estaban en operación al 31 de diciembre de 2014.

ii) Nuevas zonas de servicio  $I_{RedTerciaria\_1} \leq$  [REDACTED]

Donde Nuevas zonas de servicio corresponde a la construcción de redes terciarias en zonas geográficamente aisladas de las zonas de servicio que existían al 31 de diciembre de 2014.

## **7 PLAZO DE AMORTIZACIÓN DE LOS GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN EFICIENTES**

De acuerdo al artículo 33 de la Ley de Servicios de Gas, la empresa, en informe “Descripción de demanda proyectada y plazo de amortización” entregado el 17 de febrero de 2017, señala que el plazo escogido para la amortización de los gastos de comercialización eficientes es de [REDACTED].

# CAPÍTULO III : CONCESIÓN REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

## 1 BIENES NECESARIOS PARA PRESTAR EL SERVICIO DE DISTRIBUCIÓN

La información presentada por la empresa en relación a la cantidad de bienes por tipo y su valorización referencial a Valor Nuevo de Reemplazo al 31 de diciembre de 2016 se muestra en Anexo 6. "Información presentada por la empresa". A partir de ello, se obtienen los bienes de propiedad de la concesionaria necesarios para prestar el servicio público de distribución, incluyendo los servicios afines que correspondan. Estos bienes necesarios serán los utilizados en los chequeos de rentabilidad de los años 2016 y 2017 y servirán de base para determinar los bienes eficientes a utilizar en los chequeos de rentabilidad del cuatrienio 2018-2021.

### 1.1 Análisis y corrección de la información presentada por la concesionaria

De acuerdo con los criterios definidos en los numerales 1 y 2 del Capítulo I del presente informe, todos los bienes presentados por la empresa concesionaria para la zona de concesión son considerados de su propiedad y necesarios para prestar para prestar el servicio público de distribución, incluyendo los servicios afines que correspondan, salvo los bienes que se indican por encontrarse sin uso durante los dos últimos años.

**Tabla III.1: Acometidas, medidores y empalmes eliminados del listado de bienes necesarios**

Infraestructura	Tipo	Cantidad
Acometidas	Residencial. Individual	
	Residencial Comunitario	
	Comercial	
	<b>Total Acometidas</b>	
	Medidores	
Medidores	Residencial individual	
	Residencial Comunitario	
	Comercial	
	<b>Total medidores</b>	
	Empalmes	Residencial individual
Residencial Comunitario		
Comercial		
<b>Total Empalmes</b>		

En [REDACTED] se hicieron las correcciones por uso compartido de acuerdo a lo señalado en el Capítulo I, de manera que los [REDACTED]

### 1.2 Listado de bienes necesarios para el servicio de distribución

El detalle de los bienes necesarios para prestar el servicio público de distribución, incluyendo los servicios afines que correspondan, por tipo de bien, se resume en la tabla siguiente. Las particularidades técnicas de cada tipo de bien son las informadas y contenidas en el Sistema de Contabilidad Regulatoria.

**Tabla III.2: Listado y cantidad de bienes necesarios por tipo**

Activo / Instalación	Unidad	Cantidad (Origen SICR)	Bienes Necesarios
<b>Plantas de Fabricación</b>			
Unidad de Fabricación de Propano-Aire	c/u		
<b>Redes de Distribución</b>			
<b>Terciarias</b>			
Tuberías (longitudXY, sin fittings)	mts		
Válvulas	c/u		
Sistema de Protección Catódica	c/u		
Cruces	c/u		
<b>Acometidas, Empalmes y Medidores</b>			
<b>Terciarias</b>			
Acometidas Comerciales	c/u		
Empalmes Comerciales	c/u		
Medidores Comerciales	c/u		
Acometidas Residenciales Comunitarios	c/u		
Empalmes Residenciales Comunitarios	c/u		
Acometidas Residenciales Individuales	c/u		
Empalmes Residenciales Individuales	c/u		
Medidores Residenciales	c/u		
<b>Otros Activos</b>			
<b>Muebles e Inmuebles</b>			
Vehículos y equipos de transporte	c/u		
Equipos de telemedición	c/u		
Equipos de Control de Calidad y de laboratorio de ensayos	c/u		
Herramientas y Equipos de Bodega	c/u		
Equipos de comunicación y computación (hardware)	c/u		
Sistemas y software	c/u		

## **2 BIENES EFICIENTES PARA PRESTAR EL SERVICIO DE DISTRIBUCIÓN**

A partir de los bienes necesarios listados en la Tabla del numeral 2.2 de este Capítulo y corrigiendo por criterios de eficiencia, se obtienen los bienes eficientes de propiedad de la concesionaria para prestar el servicio público de distribución, incluyendo los servicios afines que correspondan. Estos bienes eficientes serán los utilizados en los chequeos de rentabilidad del cuatrienio 2018-2021.

## 2.1 Análisis y corrección de la información presentada por la concesionaria

De acuerdo con los criterios definidos en el numeral 3 del Capítulo I de este informe, se determina, en primer lugar, la demanda proyectada para la zona de concesión que se utilizará para verificar que los bienes estén diseñados e instalados de manera óptima. El análisis y los resultados para la proyección de demanda se muestran en Anexo 7. “Análisis de demanda presentada por la concesionaria para la zona de concesión”.

De acuerdo con los criterios específicos definidos en el numeral 3.2 del Capítulo I de este informe, todos los bienes necesarios y de propiedad de la empresa son considerados eficientes para la zona de concesión.

## 2.2 Listado de bienes eficientes para el servicio de distribución

El detalle de los bienes eficientes por tipo se resume en la Tabla siguiente. Las particularidades técnicas de cada tipo de bien son las informadas y contenidas en el Sistema de Contabilidad Regulatoria, salvo para los bienes que sufrieron el ajuste de acuerdo a lo dispuesto en el numeral anterior:

**Tabla III.3: Listado y cantidad de bienes eficientes por tipo**

Activo / Instalación	Unidad	Cantidad (Origen SICR)	Bienes Necesarios	Bienes eficientes
<b>Plantas de Fabricación</b>				
Unidad de Fabricación de Propano-Aire	c/u			
<b>Redes de Distribución</b>				
<b>Terciarias</b>				
Tuberías (longitudXY, sin fittings)	Mts			
Válvulas	c/u			
Sistema de Protección Catódica	c/u			
Cruces	c/u			
<b>Acometidas, Empalmes y Medidores</b>				
<b>Terciarias</b>				
Acometidas Comerciales	c/u			
Empalmes Comerciales	c/u			
Medidores Comerciales	c/u			
Acometidas Residenciales Comunitarios	c/u			
Empalmes Residenciales Comunitarios	c/u			
Acometidas Residenciales Individuales	c/u			
Empalmes Residenciales Individuales	c/u			
Medidores Residenciales	c/u			
<b>Otros Activos</b>				
<b>Muebles e Inmuebles</b>				
Vehículos y equipos de transporte	c/u			

Equipos de telemedición	c/u	
Equipos de Control de Calidad y de laboratorio de ensayos	c/u	
Herramientas y Equipos de Bodega	c/u	
Equipos de comunicación y computación (hardware)	c/u	
Sistemas y software	c/u	
Muebles y Equipos de Oficina	c/u	

### 3 VALOR NUEVO DE REEMPLAZO

#### 3.1 Valor Nuevo de Reemplazo para el cuatrienio 2018-2021

El listado de bienes eficientes de la empresa concesionaria indicado en el numeral 2.2 del presente capítulo es valorizado de acuerdo a la metodología presentada en el numeral 4 del Capítulo I, sobre la base de los costos unitarios eficientes resultantes.

La empresa Intergas no reporta bienes, que siendo considerados eficientes, hayan sido aportados total o parcialmente por terceros, por lo que no se realiza descuento en el VNR por este concepto.

Los costos de derechos y servidumbres que se deben agregar a las instalaciones de gas ascienden a [REDACTED], de acuerdo al detalle mostrado en Anexo 8. "Derechos y servidumbres".

En consecuencia, el VNR de bienes eficientes de la empresa Intergas en la zona de concesión Región de la Araucanía asciende a [REDACTED] y su resumen se muestra en la siguiente tabla. El detalle del VNR por tipo y subcategoría y componente de costo de cada bien se muestra en Anexo 9. "VNR por componente".

**Tabla III.4: VNR para años 2018 al 2021  
Valores al 31 de diciembre de 2016**

Activo / Instalación	VNR empresa	VNR Bienes necesarios	VNR Bienes eficientes
<b>Plantas de Fabricación</b>			
<b>Propano-Aire</b>			
Unidad de fabricación de propano-aire			
<b>Redes de distribución</b>			
<b>Terciarias</b>			
Tuberías (longitudXY, sin fittings)			
Válvulas			
Sistema de protección catódica			
Cruces			
<b>Acometidas, Empalmes y Medidores</b>			
<b>Terciarias</b>			
Acometidas comerciales			

Empalmes comerciales	
Medidores comerciales	
Acometidas residenciales comunitarios	
Empalmes residenciales comunitarios	
Acometidas residenciales individuales	
Empalmes residenciales individuales	
Medidores residenciales	
<b>Otros Activos</b>	
<b>Muebles e Inmuebles</b>	
Vehículos y equipos de transporte	
Equipos de telemedición	
Herramientas y equipos de bodega	
Equipos de comunicación y computación (hardware)	
Sistemas y software	
Muebles y equipos de oficina	

### 3.2 Valor Nuevo de Reemplazo para años 2016 y 2017

El listado de bienes necesarios de la empresa concesionaria indicado en el numeral 1.2 de este capítulo es valorizado de acuerdo a la metodología presentada en el numeral 4 del Capítulo I del presente informe, sobre la base de los costos unitarios eficientes resultantes.

La empresa Intergas no reporta bienes, que siendo considerados necesarios, hayan sido aportados total o parcialmente por terceros, por lo que no se realiza descuento en el VNR por este concepto.

Los costos de derechos y servidumbres que se deben agregar a las instalaciones de gas son los mismos indicados en el numeral 3.1 anterior.

En consecuencia, el VNR de bienes necesarios de la empresa Intergas en esta zona de concesión asciende a [REDACTED] y el resumen se muestra en la siguiente tabla. El detalle del VNR por tipo y subcategoría y componente de costo de cada bien se muestra en Anexo 9. "VNR por componente".

**Tabla III.5: VNR para años 2016 y 2017**  
**Valores al 31 de diciembre de 2016**

Activo / Instalación	VNR empresa	VNR Bienes necesarios
<b>Plantas de Fabricación</b>		
<b>Propano-Aire</b>		
Unidad de fabricación de propano-aire		
<b>Redes de distribución</b>		
<b>Terciarias</b>		
Tuberías (longitudXY, sin fittings)		

Válvulas
Sistema de protección catódica
Cruces
<b>Acometidas, Empalmes y Medidores</b>
<b>Terciarias</b>
Acometidas comerciales
Empalmes comerciales
Medidores comerciales
Acometidas residenciales comunitarios
Empalmes residenciales comunitarios
Acometidas residenciales individuales
Empalmes residenciales individuales
Medidores residenciales
<b>Otros Activos</b>
<b>Muebles e Inmuebles</b>
Vehículos y equipos de transporte
Equipos de telemedición
Herramientas y equipos de bodega
Equipos de comunicación y computación (hardware)
Sistemas y software
Muebles y equipos de oficina

#### 4 INDEXADORES

Esta Comisión establece la siguiente fórmula de indexación aplicable a los VNR de los distintos tipos de bienes, a fin de mantener su valor real durante el cuatrienio 2018-2021:

$$VNR_{ij} = VNR_{i0} \cdot \left[ \alpha \cdot \frac{IPC_j}{IPC_0} + \beta \cdot \frac{CPI_j}{CPI_0} \cdot \frac{DOL_j}{DOL_0} \right]$$

En la fórmula anterior los subíndices “*ij*” denota el tipo de bien “*i*” cuyo VNR se está indexando para aplicar en el año “*j*”, mientras que los subíndices “*0*” corresponden a los valores base de los índices.

En la fórmula de indexación mencionada, la definición de los índices y valores bases correspondientes son los siguientes:

DOL: Promedio del Precio Dólar Observado en el mes de diciembre del año *i* (para *i* igual a 0) o Promedio del Precio Dólar Observado durante el año *i* (para *i* mayor que 0), publicado por el Banco Central de Chile.

IPC: Valor del Índice de Precios al Consumidor en el mes de diciembre del año *i*, publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

CPI: Valor del índice Consumer Price Index (All Urban Consumers) en el mes de diciembre del año *i*, publicado por el Bureau of Labor Statistics (BLS) del Gobierno de los Estados Unidos de América (Código BLS: CUUR000SA0).

Los valores bases para los índices definidos previamente son los que a continuación se indican:

**Tabla III.6. Valores base de los índices de las fórmulas de indexación**

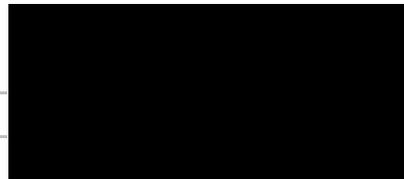
Índice	Valor	Fecha
$DOL_0$	667,17	Diciembre de 2016
$IPC_0$	113,88	Diciembre de 2016
$CPI_0$	241,432	Diciembre de 2016

Para el cuatrienio 2018-2021, los valores de los coeficientes de indexación  $\alpha$  y  $\beta$  de la zona de concesión Región de la Araucanía son los siguientes:

**Tabla III.7: Ponderadores de los índices de las fórmulas de indexación**

Activo / Instalación	$\alpha$	$\beta$
<b>Redes de distribución</b>		
<b>Terciarias</b>		
Tuberías (longitudXY, sin fittings)		
Válvulas		
Sistema de protección catódica		
Cruces		
<b>Acometidas, Empalmes y Medidores</b>		
<b>Terciarias</b>		
Acometidas industriales		
Empalmes industriales		
Medidores industriales		
Acometidas comerciales		
Empalmes comerciales		
Medidores comerciales		
Acometidas residenciales comunitarios		
Empalmes residenciales comunitarios		
Acometidas residenciales individuales		
Empalmes residenciales individuales		
Medidores residenciales		
<b>Otros Activos</b>		
<b>Muebles e Inmuebles</b>		
Terrenos		
Edificaciones		
Vehículos y equipos de transporte		
Equipos de telemedición		
Equipos de control de calidad y de laboratorio de ensayos		
Herramientas y equipos de bodega		

Equipos de comunicación y computación (hardware)	
Sistemas y software	
Muebles y equipos de oficina	



## 5 VIDA ÚTIL

De acuerdo a los criterios y fuentes enunciados en el numeral 6 del Capítulo I del presente informe, la siguiente tabla muestra la vida útil de los bienes eficientes de la empresa Intergas. Los mismos valores son aplicables a los bienes necesarios para prestar el servicio público de distribución, incluyendo los servicios afines que correspondan.

**Tabla III.8: Vida útil económica y tributaria, años**

Naturaleza	Subítem	Vida útil económica	Vida útil tributaria
Plantas GC	Plantas de gas de ciudad	35	10
Plantas BG	Plantas de biogás	15	10
Plantas PA	Plantas de propano aire	35	10
City Gate	City Gate	45	10
Tuberías	Primaria, secundaria y terciaria	60	18
	Trampas de Pigs	45	10
	Válvulas	60	10
Otros elementos de red	Sistema de protección catódica	25	10
	Plantas de Odorización	15	10
	Cruces	60	10
Estación de R&M	Estación de regulación y medición	45	10
	Acometidas y empalmes industriales y comerciales red primaria y red secundaria; acometidas y empalmes industriales red terciaria	60	10
Acometidas, empalmes y medidores	Acometidas y empalmes comerciales y residenciales comunitarios e individuales red terciaria	60	18
	Medidores industriales red primaria, secundaria y terciaria; medidores comerciales red secundaria y red terciaria	15	10
	Medidores comerciales y residenciales red terciaria	20	10
	Edificaciones	60	50
	Vehículos y equipos de transporte	5	7
	Equipos de telemedición	10	6
Otros bienes muebles e inmuebles	Equipos de control de calidad y de laboratorios y ensayos	7	7
	Herramientas y equipos de bodega	10	8
	Equipos de comunicación y computación (Hardware)	6	6
	Sistemas y software	3	6
	Muebles y equipos de oficina	8	7

## 6 INDICADORES DE EFICIENCIA

Se establecen los siguientes indicadores de eficiencia para la de las instalaciones de gas en redes de distribución de la zona de concesión Región de la Araucanía, a aplicar durante cada año del cuatrienio 2018-2021:

### a) Acometidas

$$I_{acometida_i} = \frac{AC_{ij}}{CL_{ij}}$$

Donde:

$AC_{ij}$ : número de nuevas acometidas de tipo “i”, efectivamente ejecutadas en año “j” en la zona de concesión.

$CL_{ij}$ : número de nuevos clientes de tipo “i”, efectivamente conectados en año “j” en la zona de concesión y que hayan registrado consumo efectivo en el año “j”.

Tipos de cliente “i”: residencial, comercial, industrial

Criterio eficiencia:  $I_{acometida_i} \leq \blacksquare$

### b) Empalmes

$$I_{empalme_i} = \frac{EM_{ij}}{CL_{ij}}$$

Donde:

$EM_{ij}$ : número de nuevos empalmes de tipo “i” efectivamente ejecutadas en año “j” en la zona de concesión.

$CL_{ij}$ : número de nuevos clientes de tipo “i”, efectivamente conectados en año “j” en la zona de concesión y que hayan registrado consumo efectivo en el año “j”.

Tipos de cliente “i”: residencial, comercial, industrial

Criterio eficiencia:  $I_{empalme_i} \leq \blacksquare$

No obstante lo anterior, el caudal de diseño del empalme no puede ser superior al caudal de diseño de la acometida.

### c) Medidores

$$I_{medidor_i} = \frac{ME_{ij}}{CL_{ij}}$$

Donde:

$ME_{ij}$ : número de nuevos medidores de tipo “i” efectivamente ejecutados en año “j” en la zona de concesión.

$CL_{ij}$ : número de nuevos clientes de tipo “i”, efectivamente conectados en año “j” en la zona de concesión y que hayan registrado consumo efectivo en el año “j”.

Tipos de cliente “i”: residencial, comercial, industrial

Criterio eficiencia:  $I_{medidor_i} \leq$  [REDACTED]

No obstante lo anterior, el caudal de diseño del medidor no puede ser superior al caudal de diseño del empalme.

#### d) Red Primaria

$$I_{RedPrimaria_i} = \frac{Qp_{ij}}{Qp_{max_{ij}}}$$

Donde:

$Qp_{ij}$ : volumen máximo de consumo en m<sup>3</sup>/hora de los nuevos clientes conectados a la nueva red primaria de tipo “i” efectivamente ejecutada en año “j” en la zona de concesión.

$Qp_{max_{ij}}$ : capacidad de la nueva red primaria de tipo “i” efectivamente ejecutada en el año “j” en la zona de concesión.

Tipos “i”: Individualización del tramo por diámetro

Criterio eficiencia:  $I_{RedPrimaria_i} \geq$  [REDACTED]

#### e) Red Secundaria

$$I_{RedSecundaria_i} = \frac{Qs_{ij}}{Qs_{max_{ij}}}$$

Donde:

$Qs_{ij}$ : volumen máximo de consumo en m<sup>3</sup>/hora de los nuevos clientes conectados a la nueva red secundaria de tipo “i” efectivamente ejecutada en año “j” en la zona de concesión.

$Qs_{max_{ij}}$ : capacidad de la nueva red secundaria de tipo “i” efectivamente ejecutada en el año “j” en la zona de concesión.

Tipos “i”: Individualización del tramo por diámetro

Criterio eficiencia:  $I_{RedSecundaria_i} \geq$  [REDACTED]

#### f) Red Terciaria

$$I_{RedTerciaria_1} = \frac{Mt_j}{CL_j}$$

Donde:

$Mt_j$ : cantidad de nuevos metros de red terciaria efectivamente ejecutadas en año “j” en la zona de concesión.

$CL_j$ : número de nuevos clientes efectivamente conectados a la nueva red terciaria en año “j” en la zona de concesión que hayan registrado consumo efectivo en ese mismo año.

$$I_{RedTerciaria\_2} = \frac{Mt_j}{Qt\_anual_j}$$

Donde:

$Mt_j$ : cantidad de nuevos metros de red terciaria efectivamente ejecutadas en año “j” en la zona de concesión.

$Qt\_anual_j$ : volumen potencial anual de consumo de los nuevos clientes conectados a la nueva red terciaria efectivamente ejecutada en año “j” en la zona de concesión.

Criterio eficiencia:

i) Expansión de las zonas de servicio:  $I_{RedTerciaria\_1} \leq$  [REDACTED] o  $I_{RedTerciaria\_2} \leq$  [REDACTED]

Donde Expansión de expansión de las zonas de servicio corresponde a la extensión de las redes terciarias de las zonas de servicio que estaban en operación al 31 de diciembre de 2014.

ii) Nuevas zonas de servicio  $I_{RedTerciaria\_1}$  [REDACTED]

Donde Nuevas zonas de servicio corresponde a la construcción de redes terciarias en zonas geográficamente aisladas de las zonas de servicio que existían al 31 de diciembre de 2014.

## 7 PLAZO DE AMORTIZACIÓN DE LOS GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN EFICIENTES

De acuerdo al artículo 33 de la Ley de Servicios de Gas, la empresa, en informe “Descripción de demanda proyectada y plazo de amortización” entregado el 17 de febrero de 2017, señala que el plazo escogido para la amortización de los gastos de comercialización eficientes es de [REDACTED].

# CAPÍTULO IV : ANEXOS

## 1 ANEXO MODELO DE TUBERÍAS

El modelo de materiales de tuberías, considera el uso de aquellas tecnologías de materiales que, cumpliendo con los estándares de seguridad, resultan más eficientes desde el punto económico, tanto en su adquisición, como instalación y operación y mantenimiento posterior, el modelo incluye dentro de sus costos, el material tubería, el flete, despuntes o pérdidas, entre otros.

El modelo de montaje de tuberías considera una empresa contratista compuesta por una cuadrilla de trabajo típica, con capacidad de rendimientos diarios de “excavación a cielo abierto y tapada” y “colocación de tuberías”. El costo de mano de obra utilizado en los modelos corresponde al personal de empresas contratistas elaborado sobre la Encuesta Salarial utilizada en Informe Técnico para la Determinación del Valor Anual y Expansión de los Sistemas de Transmisión Troncal Cuadrienal 2016-2019 – Resolución Exenta CNE 316, junio 2015.

### 1.1 Materiales de tuberías de polietileno

#### 1.1.1 Material

Los costos de la tubería, corresponden a la mediana de distintas cotizaciones, según tipo y diámetro de tubería. La siguiente tabla presenta los costos con entrega en la región Metropolitana, incluyendo un 20% de descuento sobre el valor de lista, cuando corresponda:

**Tabla A1.1: Costo material tuberías de polietileno**

Costos Unitarios \$CL/ml	PE100	PE80
Tubería de polietileno 32 mm	708	573
Tubería de polietileno 40 mm	1.087	984
Tubería de polietileno 50 mm	1.694	1.739
Tubería de polietileno 63 mm	2.681	2.726
Tubería de polietileno 90 mm	5.602	4.803
Tubería de polietileno 110 mm	7.840	8.082
Tubería de polietileno 125 mm	10.785	10.734
Tubería de polietileno 160 mm	15.539	17.106
Tubería de polietileno 180 mm	19.642	22.147
Tubería de polietileno 200 mm	24.203	24.191
Tubería de polietileno 250 mm	37.697	34.034
Tubería de polietileno 315 mm	59.831	54.017

Para todos los casos, las tuberías de polietileno PE100, son las consideradas para redes secundarias, y las tuberías de polietileno PE80, para redes terciarias.

El valor de la tabla anterior, incluye un 5% correspondiente a pérdidas y despuntes.

#### 1.1.2 Transporte

A los materiales de tubería, se aplica un valor de flete, según la distancia entre la Región Metropolitana, la zona de

concesión respectiva, y traslados desde la ciudad a bodega, y finalmente desde bodega a obra. La distancia promedio de traslado desde Santiago a la obra en la respectiva zona de concesión es de 510 km. El costo del flete por kilómetro, es \$CLP/km 2015,6.

Las capacidades de carga máxima transporte en metros de tuberías, según sus diámetros son las siguientes:

**Tabla A1.2: Cantidad de metros de carga de material de tuberías**

Descripción del material	Cantidad de metros de carga
Tubería de polietileno 32 mm	14400
Tubería de polietileno 40 mm	10800
Tubería de polietileno 50 mm	9900
Tubería de polietileno 63 mm	6300
Tubería de polietileno 90 mm	2500
Tubería de polietileno 110 mm	2016
Tubería de polietileno 125 mm	2016
Tubería de polietileno 160 mm	1600
Tubería de polietileno 180 mm	1600
Tubería de polietileno 200 mm	1152
Tubería de polietileno 250 mm	864
Tubería de polietileno 315 mm	504

### 1.1.3 Listado de costos de materiales de tubería de polietileno

Dado el costo de material, las distancias promedios de transporte, la cantidad de metros de tuberías posibles de transportar y el flete por kilómetro se obtiene el costo unitario del material, con el valor adicional por metro de tubería por conceptos de flete.

Los costos según tipo y diámetro de tubería son los siguientes:

**Tabla A1.3: Costo material tuberías puesto en obra**

Costos Unitarios \$CL/ml	Biobío		Araucanía	
	PE100 Red Secundaria	PE80 Red terciaria	PE100 Red Secundaria	PE80 Red terciaria
Tubería de polietileno 32 mm	781	646	805	669
Tubería de polietileno 40 mm	1.185	1.082	1.216	1.113
Tubería de polietileno 50 mm	1.801	1.845	1.835	1.879
Tubería de polietileno 63 mm	2.848	2.893	2.901	2.947
Tubería de polietileno 90 mm	6.023	5.224	6.158	5.359
Tubería de polietileno 110 mm	8.362	8.603	8.530	8.771

Tubería de polietileno 125 mm	11.307	11.256	11.475	11.424
Tubería de polietileno 160 mm	16.196	17.764	16.408	17.975
Tubería de polietileno 180 mm	20.300	22.804	20.512	23.016
Tubería de polietileno 200 mm	25.116	25.104	25.410	25.398
Tubería de polietileno 250 mm	38.915	35.251	39.307	35.643
Tubería de polietileno 315 mm	61.919	56.104	62.591	56.776

## 1.2 Montaje de tuberías de polietileno

El montaje, incluye materiales de montaje, equipos, mano de obra, y otros costos de obras, necesarios para la ejecución de las actividades de “excavación a cielo abierto y tapada” y “colocación de tuberías”, para los distintos diámetros y tipo de red (red secundaria o terciaria). Los rendimientos diarios de “excavación a cielo abierto y tapada” y “colocación de tuberías” considerados para el presente análisis de equipos y mano de obra, según tipo y diámetro de tubería, son los siguientes:

**Tabla A1.4: Rendimientos eficientes para montaje de tuberías de redes secundarias y terciarias**

Tipo de tubería	Excavación y tapada (m/día)	Colocación de tuberías (m/día)
Tubería de polietileno 32 mm	80	80
Tubería de polietileno 40 mm	80	80
Tubería de polietileno 50 mm	80	80
Tubería de polietileno 63 mm	80	80
Tubería de polietileno 90 mm	80	80
Tubería de polietileno 110 mm	80	80
Tubería de polietileno 125 mm	80	80
Tubería de polietileno 160 mm	80	80
Tubería de polietileno 180 mm	80	80
Tubería de polietileno 200 mm	80	70
Tubería de polietileno 250 mm	80	70
Tubería de polietileno 315 mm	80	70

### 1.2.1 Materiales de montaje

Los materiales que se consideran dentro del montaje son los siguientes:

**Tabla A1.5: Materiales de montaje de tuberías de redes secundarias y terciarias**

Materiales	Unidad	Cantidad
Cable Trazador CU 14 AWG Aisl. Rojo	m	0.08
Cinta Plástica Línea Gas Natural 0,30	m	1

El recargo por fitting para redes secundarias y terciarias (PM100 y PM80), corresponde a ■■■ para ambos casos, y se aplica sobre el material tubería.

También se considera como material de montaje, la arena utilizada para el tapado, la cual varía en función del diámetro y el tipo de red.

**Tabla A1.6: Arena para el montaje de tuberías de redes secundarias y terciarias**

Materiales	Unidad	Red	Diámetro de tubería [mm] (PM80/PM100)												
			32	40	50	63	90	110	125	160	180	200	250	315	
Arena común	m3	T	0.16	0.16	0.16	0.17	0.26	0.28	0.33	0.33	0.33	0.35	0.39	0.39	
		S	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	

Donde T corresponde a red terciaria y S a la red secundaria.

Por último, para los materiales de cable trazador y la cinta plástica, se considera un valor adicional del 5% y 3%, respectivamente; y para la arena un valor adicional del 10%, todos por conceptos de pérdidas.

### 1.2.2 Equipos

El modelo eficiente de montaje de tubería, considera los siguientes equipos según actividades:

- Excavación a cielo abierto y tapada
  - Camión volcador
  - Mini cargador
- Colocación de tubería
  - Pick up
  - Maquinaria automática para fusión a tope
  - Moto compresor
  - Mini cargador

La utilización en cantidad de horas de los equipos entre las actividades de excavación a cielo abierto y tapado y colocación de tuberías es de 8 horas, según describe la siguiente tabla, independientemente de la cantidad de diaria de tendido de red, el diámetro que se instale o el tipo de red:

**Tabla A1.7: Utilización eficiente de equipos para montaje de tuberías de redes secundarias y terciarias**

Equipo	Horas	Equipo	Tarea
Excavación a cielo abierto y tapada	8	Camión volcador	Transporte de materiales y producidos
	6,4	Minicargadora	Apertura y tapada
Colocación de cañería	8	Pick up	Control
	8	Máquina automática para fusión a tope	Electrofusión
	8	Motocompresor	Prueba neumática
	1,6	Minicargadora	Tapada arena

En el siguiente numeral se describe la determinación de los costos unitarios en pesos por horas para éste ítem.

### 1.2.3 Modelo de costeo equipos

Se determina el costo por hora de los equipos teniendo en cuenta su valor de adquisición, horas de uso anual, vida útil, rendimientos de consumo de combustibles cuando corresponda, entre otros.

Para determinar el costo horario, se considera una vida útil de 10.000 horas y un uso anual de 2.016 (12\*21\*8) horas para todos los equipos por igual, amortizando con tasa del 9%. A su vez se agrega al costo de maquinaria un porcentaje de reparación y repuesto del 0,0091%. A la vez se agregan los costos variables de consumo de combustibles y costos de lubricación. Para la determinación del costo de combustible, se consideraron los rendimientos de la siguiente tabla y los valores del diésel. A su vez, el costo de lubricación equivale a un 30% del costo variable de combustible.

La siguiente tabla, lista los distintos tipos de equipos y vehículos, sus valores de adquisición utilizados en los distintos modelos de valorización y consumo.

**Tabla A1.8: Costo eficiente de equipos**

Equipo	Adquisición (\$ 31 de dic 2016)	Consumo (l/h)	Costo total Biobío (\$/h)	Costo total Araucanía (\$/h)
Maquina automática para fusión a tope	25.000.000	8	9.763,89	9.849,81
Máquina para electro fusión	1.200.000	5	2.938,42	2.992,12
Camión volcador	45.000.000	23	26.966,66	27.213,66
Tunelera	4.500.000	8	5.267,38	5.353,29
Tunelera Inteligente	60.000.000	20	28.651,66	28.866,45
Mini cargadora	30.274.508	15	19.456,40	19.617,48
Excavadora s/orugas	75.000.000	40	42.642,64	43.072,20
Motoniveladora	90.000.000	35	43.257,56	43.633,43
Retroexcavadora con pala	45.000.000	30	30.711,95	31.034,12
Tiendetubos	55.000.000	35	35.580,58	35.956,45
Bomba llenado	28.000.000	9,6	11.277,99	11.381,08
Bomba Presión	31.500.000	10,8	12.687,74	12.803,72
Camión semiremolque	45.000.000	15	22.686,32	22.847,41
Pick up	20.000.000	9	13.992,51	14.089,16
Motocompresor	35.000.000	12	14.097,48	14.226,35
Motosoldadora	22.000.000	10	10.175,95	10.283,34
Camión arenador	35.000.000	23	24.773,23	25.020,23

El uso diario de los equipos es de 8 horas.

Para aquellos equipos que corresponde, se consideró un maquinista por una jornada de trabajo de 8 horas diarias, por 21 días hábiles de trabajo al mes.

#### 1.2.4 Mano de obra cuadrilla de montaje

La mano de obra para el montaje de tuberías de polietileno considera 21 días de trabajos hábiles al mes y rendimientos diarios de “excavación a cielo abierto y tapada” y “colocación de tuberías”. A su vez, se utiliza un rendimiento para la “**excavación y tapada**” realizada por el zanjero, según el diámetro de la tubería.

Las tareas que se desempeñan, para las actividades de excavación a cielo abierto y tapado y colocación de tuberías con el personal asociado son las siguientes:

- Excavación a cielo abierto y tapado
  - Tareas de señalamiento y limpieza
    - C.Tipo 1: Un ayudante para tareas de señalamiento y limpieza
  - Excavación y tapada
    - C.Tipo 2: Un zanjero
- Colocación de tubería
  - Instalación de tuberías
    - C.Tipo 3: un fusionista y un maestro de segunda

Los rendimientos considerados eficientes según el diámetro de tubería para la realización de la “**excavación y tapada**” realizada por el zanjero son los siguientes:

**Tabla A1.9: Utilización eficiente de mano obra para montaje de tuberías**

Descripción del material	Red Secundaria	Red Terciaria
	Excavación y tapada, zanjero (m/día)	Excavación y tapada, zanjero (m/día)
Tubería de polietileno 32 mm	8	10
Tubería de polietileno 40 mm	8	10
Tubería de polietileno 50 mm	8	10
Tubería de polietileno 63 mm	8	10
Tubería de polietileno 90 mm	7	10
Tubería de polietileno 110 mm	7	10
Tubería de polietileno 125 mm	6	10
Tubería de polietileno 160 mm	6	10
Tubería de polietileno 180 mm	6	10
Tubería de polietileno 200 mm	5	10
Tubería de polietileno 250 mm	5	10
Tubería de polietileno 315 mm	5	10

En el siguiente numeral se describen los costos del personal utilizado en dicha cuadrilla.

#### 1.2.5 Modelo de cuadrilla de trabajo redes secundarias y terciarias

La cuadrilla está compuesta por el siguiente personal con sus respectivos costos totales:

**Tabla A1.10: Utilización eficiente de mano obra para montaje de tuberías**

	<b>Cuadrillas de Trabajo</b>	<b>Cantidad p/ c.</b>	<b>Total \$CLP</b>
Cuadrillas de Trabajo	C.Tipo 1 Ayudante p/tareas de señalamiento y limpieza	3	1.409.096,14
	C.Tipo 2 Zanjero	1	584.206,63
	C.Tipo 3 Fusionista y un Maestro de Segunda	2	1.310.837,08
	C.Tipo 4 Fusionista y dos Maestros de Segunda	3	1.895.043,71
	C.Tipo 5 Operador de Tunelera y un Maestro de Segunda	2	1.310.837,08
	C.Tipo 6 Albañil y un Ayudante	2	1.196.329,16
	C.Tipo 7 Maquinista	1	804.768,23
	C.Tipo 8 Instalador y Maestro de Segunda	2	1.168.413,26

En el Anexo 5. "Modelo de remuneraciones de la mano de obra", se encuentran los costos respectivos de cada carga.

### 1.2.6 Otros costos de obra

El montaje de tuberías considera otros costos varios, entre los cuales se incluyen el costo de jefe de obras, alquiler de oficinas, seguros generales, entre otros, los cuales se especifican en el siguiente listado:

**Tabla A1.11: Costos mano obra para otros costos de obra para montaje de tuberías**

<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario \$CLP</b>	<b>Costo Total \$CLP</b>
Jefe Obra con cargas sociales	0,33	3.813.502,84	1.271.167,61
Capataz con cargas sociales	1	1.884.866,73	1.884.866,73
Seguros Generales	1	582.274,00	582.274,00
Alquiler de Oficina de Inspección	1	214.522,00	214.522,00
Telefonía	1	612.920,00	612.920,00
Sereno con cargas sociales	1	696.671,52	696.671,52
Obrador y Vivienda	1	245.168,00	245.168,00
Insumos Vivienda	1	214.522,00	214.522,00
Viáticos personales para la vivienda	1	612.920,00	612.920,00
Baño químico	1	183.876,00	183.876,00
Malla, Carteles de PVC y Vallas	1	612.920,00	612.920,00
Ropa y Pre ocupacional del Personal	9	93.931,00	845.379,00
Seguridad e Higiene	1	1.103.256,00	1.103.256,00
Aportes Profesionales	1	569.836,96	569.836,96

El total general, se divide por la cantidad de días hábiles de trabajo (21 días) y el rendimiento excavación y tapada equivalente a 80 (m/día), para obtener el valor por metro lineal de otros costos de obras.

### 1.2.7 Beneficio del contratista

Se considera también el beneficio de contratista, el cual corresponde al 20% sobre materiales, materiales de montaje, equipos, mano de obra cuadrilla de montaje y otros costos de obras.

### 1.2.8 Listado de costos de montaje de tuberías

La siguiente tabla presente los costos de montaje de tuberías según diámetro:

**Tabla A1.12: Costo eficiente de montaje de tuberías**

Costos unitarios de montaje de tuberías	Biobío		Araucanía	
	Pesos/m (al 31 de dic 2016)		Pesos/m (al 31 de dic 2016)	
	PE100 Red Secundaria	PE80 Red Terciaria	PE100 Red Secundaria	PE80 Red Terciaria
Tubería de Polietileno 32 mm SDR 11	25.521	24.242	25.612	24.333
Tubería de Polietileno 40 mm SDR 11	25.602	24.329	25.695	24.422
Tubería de Polietileno 50 mm SDR 11	25.725	24.482	25.818	24.575
Tubería de Polietileno 63 mm SDR 11	25.935	24.796	26.032	24.893
Tubería de Polietileno 90 mm SDR 11	28.342	26.334	28.456	26.448
Tubería de Polietileno 110 mm SDR 11	29.228	27.636	29.347	27.756
Tubería de Polietileno 125 mm SDR 11	31.655	28.689	31.775	28.809
Tubería de Polietileno 160 mm SDR 11	32.633	29.990	32.762	30.119
Tubería de Polietileno 180 mm SDR 11	33.454	30.998	33.583	31.127
Tubería de Polietileno 200 mm SDR 11	36.439	32.576	36.590	32.727
Tubería de Polietileno 250 mm SDR 11	39.199	35.023	39.369	35.194
Tubería de Polietileno 315 mm SDR 11	43.800	39.194	44.026	39.421

### 1.3 Materiales de tuberías de acero

#### 1.3.1 Material

Los costos de la tubería, corresponden a la mediana de distintas cotizaciones, según tipo y diámetro de tubería, la siguiente tabla presenta los costos con entrega en Región Metropolitana, incluyendo un 20% de descuento sobre el valor de lista, cuando corresponde:

**Tabla A1.13: Costo material tuberías de acero**

Tipo de tubería	Costos Unitarios Biobío \$CL/ml	Costos Unitarios Araucanía \$CL/ml
Tubería de acero revestimiento tricapa 4"	14.950,61	14.950,61
Tubería de acero revestimiento tricapa 6"	25.906,76	25.906,76
Tubería de acero revestimiento tricapa 8"	42.057,55	42.057,55
Tubería de acero revestimiento tricapa 10"	62.020,09	62.020,09
Tubería de acero revestimiento tricapa 12"	79.514,85	79.514,85

Tubería de acero revestimiento tricapa 16"	96.234,93	96.234,93
Tubería de acero revestimiento tricapa 20"	131.955,33	131.955,33

Al valor de la tabla anterior, se le adiciona un 2% correspondiente a pérdidas y despuntes.

### 1.3.2 Transporte

A los materiales de tubería, se aplica un valor de flete, según la distancia entre la Región Metropolitana, la zona de concesión, y traslados desde la ciudad a bodega, y finalmente desde bodega a obra. La distancia promedio de traslado desde Santiago a la obra en la respectiva zona de concesión es de 522 km. El costo del flete por kilómetro, es \$CLP/km 2015,6.

Las capacidades de carga máxima transporte en metros de tuberías, según sus diámetros son las siguientes:

**Tabla A1.14: Cantidad de metros de carga de material de tuberías**

Descripción del material	Cantidad de metros de carga
Tubería de acero revestimiento tricapa 4"	864
Tubería de acero revestimiento tricapa 6"	864
Tubería de acero revestimiento tricapa 8"	600
Tubería de acero revestimiento tricapa 10"	384
Tubería de acero revestimiento tricapa 12"	288
Tubería de acero revestimiento tricapa 16"	180
Tubería de acero revestimiento tricapa 20"	144

### 1.3.3 Listado de costos de materiales de tubería de acero

Dado el costo de material, las distancias promedios de transporte, la cantidad de metros de tuberías posibles de transportar y el flete por kilómetro se puede obtener el costo del material, con el valor adicional por metro de tubería por conceptos de flete.

Los costos según tipo y diámetro de tubería son los siguientes:

**Tabla A1.15: Costo material tuberías puesto en obra**

Tipo de tubería	Costos Unitarios Biobío \$CL/ml		Costos Unitarios Araucanía \$CL/ml	
	Urbano	Rural	Urbano	Rural
	Tubería de acero revestimiento tricapa 4"	16.168	16.168	16.560
Tubería de acero revestimiento tricapa 6"	27.125	27.125	27.516	27.516
Tubería de acero revestimiento tricapa 8"	43.811	43.811	44.376	44.376
Tubería de acero revestimiento tricapa 10"	64.760	64.760	65.642	65.642
Tubería de acero revestimiento tricapa 12"	83.168	83.168	84.344	84.344
Tubería de acero revestimiento tricapa 16"	102.080	102.080	103.961	103.961
Tubería de acero revestimiento tricapa 20"	139.262	139.262	141.614	141.614

## 1.4 Montaje de tuberías de acero

El montaje, incluye materiales de montaje, equipos, mano de obra, y otros costos de obras, necesarios para la ejecución de las distintas actividades necesarias el desarrollo de las obras, la cual se determina para los distintos diámetros y zona de ejecución de las obras (zona rural y urbana). El rendimiento diario de montaje de tubería, varía en función de la cantidad de soldaduras por día a efectuar por los soldadores. La cantidad de soldadores considerados en la cuadrilla varía según el diámetro de la tubería y su longitud comercial estándar cuyo valor normalmente es de 12 metros.

Para todos los casos se considera una jornada laboral diaria de 8 horas, por 21 días del mes trabajado.

**Tabla A1.16: Rendimientos eficientes para montaje de tuberías de acero para redes primarias rurales**

Actividad	Unidad	Diámetro de tubería en pulgadas						
		4"	6"	8"	10"	12"	16"	20"
hh x soldadura	hh/sold	1,3	1,8	2,2	2,7	3,4	5,6	7,9
rendimiento diario de montaje de tubería	m/día	73,8	61,3	65,5	53,3	56,5	68,6	48,6

**Tabla A1.17: Rendimientos eficientes para montaje de tuberías de acero para redes primarias urbanas**

Actividad	Unidad	Diámetro de tubería en pulgadas						
		4"	6"	8"	10"	12"	16"	20"
hh x soldadura	hh/sold	1,3	1,8	2,2	2,7	3,4	5,6	7,9
rendimiento diario de montaje de tubería	m/día	73,8	53,3	65,5	53,3	56,5	68,6	48,6

### 1.4.1 Materiales de montaje

Los materiales y cantidades que se consideran dentro del montaje son los siguientes:

**Tabla A1.18: Materiales de montaje de tuberías de acero de redes primarias**

Materiales	Unidad	Diámetro Tubería						
		4"	6"	8"	10"	12"	16"	20"
Manta Termocontraíble*	m	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083
Cinta Plástica Gas Natural 0,15	m	1	1					
Cinta Plástica Gas Natural 0,30	m			1	1	1	1	1
Placas Radiográficas*	m	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083

\* La manta termo contraíble y placas radiográficas, se requiere 1 para cada tubería, la cual tiene una longitud de 12 metros, obteniendo el valor por metro.

Para la manta y placas radiográficas se calcula un 5% de pérdidas y para la cinta plástica, 10%.

A su vez se consideran los materiales de "arena común" para cama y tapado y "arena arenado" para arenado y parchado. Las cantidades requeridas son las siguientes:

**Tabla A1.19: Arena requerida para montaje de tuberías de acero de redes primarias**

Materiales	Unidad	Diámetro Tubería						
		4"	6"	8"	10"	12"	16"	20"
Arena arenado	m3/ml	0,04	0,08	0,09	0,092	0,095	0,39	0,4
Arena común	m3/ml	0,2	0,28	0,35	0,4	0,5	0,6	0,9

Los costos unitarios de los materiales se listan en las siguientes tablas:

**Tabla A1.20: Costo materiales de montaje de tuberías de acero de redes primarias**

Materiales	Unidad	Diámetro Tubería						
		4"	6"	8"	10"	12"	16"	20"
Manta Termo contraíble*	\$CLP/m	10.329,77	13.097,88	15.393,38	18.296,52	21.334,69	50.017,24	67.109,74
Cinta Plástica Gas Natural 0,15	\$CLP/m	117,88	\$ 117,88	117,88	117,88	117,88	117,88	117,88
Cinta Plástica Gas Natural 0,30	\$CLP/m	235,77	\$ 235,77	235,77	235,77	235,77	235,77	235,77
Placas Radiográficas*	\$CLP/m	2.188,61	2.188,61	3.139,44	3.139,44	7.696,69	14.510,06	14.510,06

\* La manta termo contraíble y placas radiográficas, se requiere 1 para cada tubería, la cual tiene una longitud de 12 metros.

**Tabla A1.21: Costo materiales de arena para montaje**

Materiales	\$CL/m3
Arena arenado	8.305
Arena común	10.797

## 1.4.2 Equipos

Los equipos necesarios para cada actividad que se indica, son los siguientes:

**Tabla A1.22: Equipos para montaje de tuberías zona rurales**

Actividad	Equipo (cantidad)	4"	6"	8"	10"	12"	16"	20"
Tareas de transporte en zona de obra	Camión Semirremolque	1	1	1	1	1	1	1
	Excavadora s/orugas	0,5	0,5	0,6	0,7	0,75	1	1
Tareas de preparación de pista y tapada	Motoniveladora*	1	1	1	1	1	1	1
	Mini cargador	1	1	1	1	1	1	1
Tareas de excavación	Excavadora s/orugas	0,5	0,5	0,7	0,9	1	1	1
	Mini cargadora	1	1	1	1	1	1	1
	Tunelera	1	1	1	1	1	1	1

Tareas de Soldadura	Moto soldadora	1	1	1,5	1,75	2	2	2
	Moto compresor	1	1	1	1	1	1	1
	Tiende tubos	0,4	0,5	0,7	0,9	1	1	1
Tareas de arenado e imprimación	Camión arenador	0,6	0,65	0,69	0,75	0,9	1	1
Tareas de bajada de tuberías	Tiende tubos	1	1	1,5	2	2,25	3	3
Prueba hidráulica limpieza y secado	Bomba llenado	1	1	1	1	1	1	1
	Bomba Presión	1	1	1	1	1	1	1

\*No se requiere para las actividades de montaje urbanas

La determinación de los costos por metro, se desarrolla, tomando la cantidades de la tabla anterior, los costos del "Modelo de costeo de equipos" en el numeral 1.2.3 y los rendimientos diarios de montaje.

### 1.4.3 Mano de obra

Para todos los casos se considera una jornada laboral diaria de 8 horas, por 21 días del mes trabajado. El personal necesario para cada actividad son los siguientes, se indica la cantidad de personas, en función del diámetro

**Tabla A1.23: Equipos para montaje de tuberías zona rurales y urbanas**

Actividad	Equipo	4"	6"	8"	10"	12"	16"	20"
Tareas de señalamiento y limpieza	Topogrado	1	1	1	1	1	1	1
	Ayudante Topografía	1	1	1	1	1	1	1
	Ayudante	2	2	2	2	2	2	2
Tareas de Acarreo y Tapada	Oficial Guía - zanjeo	1	1	1	1	1	1	1
	Oficial Tunelera - zanjeo	1	1	1	1	1	1	1
	Ayudante – zanjeo	2	2	2	2	3	3	4
	Ayudante – desfile	4	4	4	4	4	4	4
	Ayudante - tapada	1	1	1	1	1	1	1
	Soldador – Soldadura	1	1	1,5	1,5	2	4	4
Instalación de tuberías	Cañista - Soldadura	1	1	1	1	1	2	2
	Curvador – Soldadura	1	1	1	1	1	1	1
	Amolador – Soldadura	1	1	1	1	1	2	2
	Ayudante – Soldadura	2	2	2	2	2	4	6
	Maestro de Primera – Bajada	1	1	1	1	1	2	2

	Ayudante- Bajada	3	3	3	4	4	4	6
Tareas de arenado e imprimación	Maestro de Segunda	1	1	1	1	1	1	1
	Ayudante	1	1	1	1,25	1,5	2	2
Prueba hidráulica limpieza y secado	Cañista	1	1	1	1	1	1	1
	Ayudante	2	2	2	2	2	2	3

#### 1.4.4 Otros costos de obra

Para el montaje de tuberías de acero, se considera como otros costos de obras, aquellos servicios tercerizados, los cuales son principalmente los servicios de radiografía.

**Tabla A1.24: Servicios de radiografía**

Actividad	4"	6"	8"	10"	12"	16"	20"
Servicios de radiografía \$CL/m	2.458,1	2.458,1	3.074,3	3.074,3	4.300,1	4.300,1	6.148,7

#### 1.4.5 Beneficio del contratista

Se considere también el beneficio de contratista, el cual corresponde al 20% sobre materiales, materiales de montaje, equipos, mano de obra cuadrilla de montaje y otros costos de obras.

#### 1.4.6 Listado de Costos de montaje

**Tabla A1.25: Costo montaje tuberías puesto en obra**

Costos Unitarios \$CL/ml	Costos Montaje BíoBío \$CL/ml		Costos Montaje Araucanía \$CL/ml	
	Rurales	Urbanas	Rurales	Urbanas
Tubería de acero revestimiento tricapa 4"	63.126,16	57.502,68	63.530,11	57.857,77
Tubería de acero revestimiento tricapa 6"	77.699,43	80.061,27	78.177,62	80.531,77
Tubería de acero revestimiento tricapa 8"	85.328,40	78.983,96	85.882,72	79.483,15
Tubería de acero revestimiento tricapa 10"	114.036,35	106.249,99	114.832,54	106.978,52
Tubería de acero revestimiento tricapa 12"	121.086,57	113.732,78	121.951,30	114.533,61
Tubería de acero revestimiento tricapa 16"	123.537,08	117.481,02	124.489,76	118.381,08
Tubería de acero revestimiento tricapa 20"	175.747,10	167.203,73	177.030,59	168.412,99

## 2 ANEXO MODELO DE ESTACIONES DE MEDICIÓN Y REGULACIÓN

### 2.1 Materiales de estaciones de medición y regulación

Los costos de materiales de estaciones de medición y regulación se determinan según la metodología propuesta, los cuales se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla A2.1: Costos de materiales por tipo de EMR**

Capacidad (m3/h)x Rama	Presión Entrada (Bar)	Presión Salida (Bar)	Ramas	1°	2°	Costo \$CI (2016)
1.000	6-4	1	2	Regulación	Medición	56.695.000
650	6-4	1	2	Regulación	Medición	36.685.000
500	6-4	1	1	Regulación	Medición	16.675.000
100	6-4	1	1	Regulación	Medición	16.675.000
50	6-4	1	1	Regulación	Medición	13.340.000
1.000	6-4	1	2	Medición	Regulación	63.365.000
650	6-4	1	2	Medición	Regulación	36.685.000
10.000	20-10	4	2	Regulación	Medición	153.410.000
5.000	20-10	4	2	Regulación	Medición	136.735.000
3.000	20-10	4	2	Regulación	Medición	120.060.000
1.000	20-10	4	2	Regulación	Medición	63.365.000
10.000	20-10	4	2	Medición	Regulación	153.410.000
5.000	20-10	4	2	Medición	Regulación	136.735.000
3.000	20-10	4	2	Medición	Regulación	120.060.000
1.000	20-10	4	2	Medición	Regulación	63.365.000
10.000	20-10	4	2	Regulación		113.390.000
5.000	20-10	4	2	Regulación		103.385.000
3.000	20-10	4	2	Regulación		76.705.000
1.000	20-10	4	2	Regulación		46.690.000
25.000	50-35	10	2	Regulación	Medición	163.415.000
12.000	50-35	10	2	Regulación	Medición	143.405.000
3.000	50-35	10	2	Regulación	Medición	76.705.000
25.000	50-35	10	2	Medición	Regulación	163.415.000
12.000	50-35	10	2	Medición	Regulación	143.405.000
3.000	50-35	10	2	Medición	Regulación	76.705.000

### 2.2 Montaje de estaciones de medición y regulación

El montaje, incluye equipos, mano de obra, y otros costos de obras, necesarios para la ejecución de las actividades “excavación” y “colocación de cañería”.

Debido a la alta dispersión de los valores informados por las empresas concesionarias, el modelo de montaje de estaciones de regulación y medición (ERM), considera dos modelos de ERM, uno para una planta 38/10 con odorizador y calentador tipo aérea y el otro, para una planta 10/4 tipo aérea. Los valores calculados de montaje para cada modelo definen el rango para evaluar el costo de montaje de cada estación informada. Dicho rango se calcula entre 196,68 UF y 316,68 UF, y a partir del mismo, se determina un valor intermedio como lo muestra la

tabla:

**Tabla A2.2: Costo eficiente de montaje de EMR**

Capacidad EMR (m3/h)	UF
Estaciones de hasta 6.000 m3/h	196,68
Estaciones intermedias de 6.000 a 15.000 m3/h	256,68
Estaciones mayores a 15.000 m3/h	316,68

Para ambas, se considera la siguiente mano de obra:

**Tabla A2.3: Mano de obra eficiente de montaje de EMR**

Tipo de actividad	Mano de Obra	Horas-mes por persona	
		ERM 10/4	ERM 38/10
Excavación a Cielo Abierto y Tapada	Ayudante para tareas de señalamiento y limpieza por mes	4	8
	Ayudante para acarreo y bajada por mes	4	8
Colocación de Cañería	Colocación cañería - Soldador	4	8
	Colocación cañería - Cañista	4	8
	Colocación cañería - Dos ayudantes por mes	4	8
	Ayudante protección catódica	0,5	2
	Ayudante para instalación de mantas	0,5	2

Se consideran 21 días hábiles por mes.

Adicionalmente, se consideran las siguientes actividades asociadas a la colocación de la cañería para instalar EMR:

**Tabla A2.4: Actividades asociadas al montaje de EMR**

Otros Servicios	Unidad	ERM 10/4	ERM 38/10
Servicio de Radiografiado	\$/mes	1.760,00	1.760,00
Prueba hidráulica limpieza y secado	\$/mes	367,28	73,46

En cuanto a equipos, los dos modelos mencionados de estación de medición y regulación, contemplan:

**Tabla A2.5: Equipos considerados en montaje de EMR**

Tipo de actividad	Equipos	ERM 10/4 (horas)	ERM 38/10 (horas)
Excavación a Cielo Abierto y Tapada	Camión Semirremolque	8	36
	Minicargadora	0	16
Colocación de Cañería	Pick Up (Tarea de control)	36	72
	Combi (Transporte de personal)	36	72
	Motosoldadora	36	40

Otros gastos generales de obra, como cargas sociales de jefe de obra y capataz, otros insumos, entre otros), se calculan como 19,01 UF.

## 2.3 Obra civil de estaciones de medición y regulación

Las obras civiles se modelan para estaciones aéreas, subterráneas e industriales. Las estaciones de regulación y medición, incluyendo sus cámaras de válvulas de ingreso y egreso y los recintos de las estaciones de regulación industriales se consideran como obra tipo, donde el costo de obra civil se estima mediante modelos de cómputos de materiales e insumos de acuerdo a construcciones típicas, que se valorizan según cotizaciones de mercado de la construcción, siguiendo metodología similar a la de redes de distribución.

A continuación se indican las valorizaciones de obras civiles para válvulas utilizadas en las ERM y las propias estaciones tipo:

**Tabla A2.6: Obra civil para cámaras válvulas Ø6" a Ø12"**

OBRA CIVIL PARA CAMARAS VÁLVULAS Ø6" a Ø12" (1,5mX 1,5m X 1,5m)						
MATERIALES					MANO DE OBRA	
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$CLP	TOTAL	PERSONAL	HH
Excav. y envío a botadero	m3	3,38	5.057	17.067	Maquinista	2
Hormigón	m3	2,25	65.437	147.233	Albañil	8
Hierro (malla 6mm 15x15)	unid	1	39.990	39.990	Ayudante	8
Molde Losa	m2	1,8	6.500	11.700	Maquina Retro	2
Tapa hormigón 60x60	unid.	2	5.034	10.068		
Marco metálico 60x60	ml	2	5.034	10.068		
Otros (escaleras, seguridad, etc.), 30 % de materiales menos malla de hierro			58.841	58.841		

**Tabla A2.7: Obra civil para cámaras válvulas Ø4" a Ø4"**

OBRA CIVIL PARA CAMARAS VALVULAS Ø2" a Ø4" (1m X 1m X 1m)						
MATERIALES					MANO DE OBRA	
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$CLP	TOTAL	PERSONAL	HH
Excav. y envío a botadero	m3	1	5.057	5.057	Maquinista	2
Hormigón	m3	1	65.437	65.437	Albañil	8
Hierro (malla 6mm 15x15)	unid	1	39.990	39.990	Ayudante	8
Molde Losa	m2	0,8	6.500	5.200	Maquina Retro	2
Tapa hormigón 60x60	unid.	1	5.034	5.034		
Marco metálico 60x60	ml	1	5034	5034		
Otros (escaleras, seguridad, etc.), 30 % de materiales menos malla de hierro			25.729	25.729		

**Tabla A2.8: Obra civil para recinto ERM subterránea**

OBRA CIVIL PARA RECINTO ERM SUBTERRANEA (4mx4mx3m)						
MATERIALES					MANO DE OBRA	
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$CLP	TOTAL	PERSONAL	HH
Excav. y envío a botadero	m3	64	5.057	323.648	Maquinista	16
Camión Hormigonero (8m3)	m3	16	56.980	911.680	Albañil	72
Molde Losa	m2	80	6.500	520.000	Ayudante	72
Hierro (malla 6mm 15x15)	unid	14	39.990	559.860	Maestro de Primera	36
Tapa hormigón 60x60	unid.	4	5.034	20.136	Maquina Retro	16
Marco metálico 60x60	ml	4	5.034	20.136		
Otros (escaleras, iluminación, seguridad, aberturas, cerrajes, etc.) 30 % de materiales menos marco metálico			700.597	700.597		

**Tabla A2.9: Obra civil para recinto ERM aérea**

OBRA CIVIL PARA RECINTO ERM AEREA (4mx3mx2,7m altura)						
MATERIALES					MANO DE OBRA	
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$CLP	TOTAL	PERSONAL	HH
Ladrillo Fiscal + Flete	unid.	1.908	135	257.580	Maestro de Primera	24
Mortero para mampostería	m3	0,60	30.000	18.000	Albañil	48
Malla Perimetral (10*10)	ml	40	23.990	959.600	Ayudante	48
Hormigón para losa de piso	m3	0,36	65.437	23.557		
Hierro (malla 6mm 15x15)	unid	2	39.990	79.980		
Colocación Malla Perimetral	ml	40	20.000	800.000		
Cobertizo (acero galvanizado, e=0,6 mm).	m2	16	6.960	111.360		
Otros (escaleras, iluminación, seguridad, aberturas, cerrajes, etc.) 30 % de materiales menos marco metálico			651.029	651.029		

**Tabla A2.10: Obra civil para recinto ERM industriales**

OBRA CIVIL PARA RECINTO ERM INDUSTRIALES (2mx3m)						
MATERIALES					MANO DE OBRA	
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$CPL	TOTAL	PERSONAL	HH
Ladrillo Fiscal + Flete	unid.	1.113	135	150.255	Maestro de Primera	8
Mortero para mampostería	m3	0,40	30.000	12.000	Albañil	8
Malla Perimetral (10*10*10*10)	ml	3	23.990	71.970	Ayudante	8
Colocación Malla Perimetral	ml	3	20.000	60.000		
Hormigón para losa de piso	m3	0,18	65.437	11.779		
Hierro (malla 6mm 15x15)	unid	1	39.990	39.990		
Cobertizo (acero galvanizado, e=0,6 mm).	m2	10,00	6.960	69.600		
Otros (iluminación, seguridad, aberturas, cerrajes, etc.) 30 % de materiales menos malla de hierro			112.681	112.681		

### 3 ANEXO MODELO DE ACOMETIDAS, EMPALMES Y MEDIDORES

Anexo se adjunta en archivos Excel "Anexo Modelo Acometidas Empalmes Medidores INTERGAS" y "Anexo Montaje Acometidas Empalmes Medidores".

### 4 ANEXO MODELO DE REMUNERACIONES DE LA MANO DE OBRA

Los datos de remuneraciones se obtienen del estudio Price Waterhouse and Coopers (PWC), con datos referidos a junio del año 2014 sobre un total de 146 empresas a nivel país. La remuneración bruta mes incluye el sueldo base; bonos por Navidad, fiestas patrias y vacaciones; otros imponibles y tributables; colación, movilización, y otros no imponibles ni tributables; renta variable y gratificaciones no garantizadas; comisiones e incentivos por ventas; y gratificación y bonos garantizados. Las obligaciones legales corresponden al 4,2% del sueldo bruto y las provisiones por indemnización por años de servicio alcanzan a 3,6% sobre el mismo valor.

Las remuneraciones definidas para cada cargo de una empresa contratista eficiente (tercerizados) se considera la aplicación del estadígrafo P25, en línea con lo estipulado por el documento técnico del "Estudio para el Cálculo de las Componentes del Valor Agregado de Distribución; Cuadrienio Noviembre 2016 - Noviembre 2020" realizado por la Comisión. En aquellos casos donde el cargo no tuviera uno igual en la Encuesta, éste se homologa a uno similar en categoría y complejidad del trabajo efectuado.

En la tabla siguiente se indican los cargos necesarios para los modelos constructivos utilizados, la remuneración bruta en pesos de diciembre de 2016.

**Tabla A4.1: Remuneraciones de la mano de obra**

Cargo modelo	Otros cargos homologados	Cargo Encuesta	Remun.
Profesional I	Jefe Obra con cargas sociales	Ingeniero de obras civiles I	3.813.503
Profesional II	Capataz con cargas sociales	Supervisor de obras civiles/jefe de obra	1.884.867
Técnico		Técnico mantención terreno I	870.381
Maestro de Primera	Fusionista	Maestro de primera	726.630
Maestro de Segunda	Zanjero / Instalador	Maestro de segunda	584.207
Ayudante		Ayudante de maestro	469.699
Soldador		Soldador I	2.089.819
Cañista		Maestro de segunda	584.207
Operador de Tunelera		Maestro de primera	726.630
Maquinista		Operador maquinaria mediana	804.768
Albañil		Maestro de primera	726.630
Vigilante Privado I		Vigilante privado I	1.259.727
Sereno	Sereno con cargas sociales	Vigilante privado II	696.672

Para el ayudante de maestro se consideró el ratio entre el maestro de primera y el maestro de segunda

## 5 ANEXO MODELO ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMENTO

### 5.1 Rotura y reposición de pavimentos en redes de distribución

La información base para determinar los costos de rotura y reposición de pavimentos según tipología se muestra en las tablas siguientes: <sup>18</sup>

**Tabla A5.1: Costo RRP RR-2 para bandejón jardines**

	u.	P.U.	CANTIDAD	SUBTOTAL
		U.F		UF
Excavacion y relleno comp. en carretilla	m3	0,60	0,30	0,18
Carpeta de maicillo e=0.05 m	m2	0,02	1,00	0,02

<sup>18</sup> Los costos unitarios mostrados en cada tabla corresponden al portal web ONDAC Manual de Precios, que contiene información de precios de mercado para los equipos, mano de obra, entre otras. Para determinar el costo unitario eficiente, estos costos son incrementados en un 7,5% por laboratorio ensayo hormigón y otros requisitos SERVIU, 15% por beneficio contratista y 5% gastos generales, comparado con valor informado por la empresa para categoría de rotura.

pasto	m2	0,02	2,00	0,03
Subtotal por m2				0,24
<b>TOTAL POR m2</b>	<b>RR</b>	<b>2</b>		<b>0,24</b>

**Tabla A5.2: Costo RRP RR-3 para bandejón entrada de vehículo**

	u.	P.U.	CANTIDAD	SUBTOTAL
		U.F		UF
Cortador de pavimento	ml	0,07	0,75	0,05
Demol. Horm. Y transp. A botadero	m3	2,15	0,08	0,17
Excavacion y relleno comp. en carretilla	m3	0,60	0,20	0,12
Base estabilizada	m3	0,88	0,10	0,09
Veredas de hormigon cem e=0.07 m	m2	0,49	1,00	0,49
Subtotal por m2				0,92
<b>TOTAL POR m2</b>	<b>RR</b>	<b>3</b>		<b>0,92</b>

**Tabla A5.3: Costo RRP RR-4 para acera tierra**

	u.	P.U.	CANTIDAD	SUBTOTAL
		U.F		UF
Cortador de pavimento	ml	0,07	0,75	0,05
Demol. Horm. Y transp. A botadero	m3	2,15	0,08	0,17
Excavacion y relleno comp. en carretilla	m3	0,60	0,20	0,12
Base estabilizada	m3	0,88	0,10	0,09
Veredas de hormigon cem e=0.07 m	m2	0,49	1,00	0,49
Subtotal por m2				0,92
<b>TOTAL POR m2</b>	<b>RR</b>	<b>4</b>		<b>0,92</b>

**Tabla A5.4: Costo RRP RR-5 para acera de hormigón e<0.10**

	u.	P.U.	CANTIDAD	SUBTOTAL
		U.F		UF
Cortador de pavimento	ml	0,07	1,00	0,07
Demol. Horm. Y transp. A botadero	m3	2,15	0,10	0,21
Excavacion y relleno comp. en carretilla	m3	0,60	0,20	0,120936227
Base estabilizada	m3	0,88	0,10	0,087741431
veredas de hormigon cem e=0.08m	m2	0,51	1,00	0,51
Subtotal por m2				1,01
<b>TOTAL POR m2</b>	<b>RR</b>	<b>5</b>		<b>1,01</b>

**Tabla A5.5: Costo RRP RR-6 para acera de hormigón e>0.10**

	u.	P.U.	CANTIDAD	SUBTOTAL
		U.F		UF
Cortador de pavimento	ml	0,07	1,00	0,07
Demol. Horm. Y transp. A botadero	m3	2,15	0,10	0,21
Excavacion y relleno comp. en carretilla	m3	0,60	0,20	0,12
Base estabilizada	m3	0,88	0,10	0,09
veredas de hormigon cem e=0.10m	m2	0,64	1,00	0,64
Subtotal por m2				1,13
<b>TOTAL POR m2</b>	<b>RR</b>	<b>6</b>		<b>1,13</b>

**Tabla A5.6: Costo RRP RR-7 para aceras de asfalto**

	u.	P.U.	CANTIDAD	SUBTOTAL
		U.F		UF
Cortador de pavimento	ml	0,07	1,00	0,07
Demol. Elementos de pav. Y transp.	m3	1,68	0,12	0,20
Excavacion y relleno comp. en carretilla	m3	0,60	0,32	0,19
Base estabilizada chancada CBR 80% Calz. Asfalto	m3	0,85	0,20	0,17
Imprimación base para carpeta asfalto	m2	0,02	1,00	0,02
Calzada concreto asfaltico e=0,03m	m2	0,67	1,00	0,67
Subtotal por m2				1,33
<b>TOTAL POR m2</b>	<b>RR</b>	<b>7</b>		<b>1,33</b>

**Tabla A5.7: Costo RRP RR-8 para acera de adoquines**

	u.	P.U.	CANTIDAD	SUBTOTAL
		U.F		UF
Cortador de pavimento	ml	0,07	1,00	0,07
Adoquines extrac. Y transp. A bodega	m2	0,33	1,00	0,33
Excavacion y relleno comp. en carretilla	m3	0,60	0,18	0,11
Base Estabilizada	m3	0,88	0,07	0,06
Arena sin contenido de arcilla	m3	0,25	0,05	0,01
Adoquín prefabricado e=0,07	m2	0,80	1,00	0,80
Subtotal por m2				1,38
<b>TOTAL POR m2</b>	<b>RR</b>	<b>8</b>		<b>1,38</b>

**Tabla A5.8: Costo RRP RR-9 para calzadas de hormigón e < 0.15**

	u.	P.U.	CANTIDAD	SUBTOTAL
		U.F		UF
Cortador de pavimento	ml	0,07	1,00	0,07
Demol. Horm. Y transp. A botadero	m3	2,15	0,30	0,64

Excavacion y relleno comp. en carretilla	m3	0,60	0,30	0,18
Sub-base estabilizada	m3	0,84	0,15	0,13
Base Estabilizada	m3	0,88	0,30	0,26
Calzada H.C.V e=0,14m	m2	0,84	1,00	0,84
Subtotal por m2				2,13
<b>TOTAL POR m2</b>	<b>RR</b>	<b>9</b>		<b>2,13</b>

**Tabla A5.9: Costo RRP RR-10 para calzada de hormigón 0.20 < e < 0.15**

	u.	P.U.	CANTIDAD	SUBTOTAL
		U.F		UF
Cortador de pavimento	ml	0,07	1,00	0,07
Demol. Horm. Y transp. A botadero	m3	2,15	0,40	0,86
Excavacion y relleno compensado en camión	m3	0,56	0,30	0,17
Sub-base estabilizada	m3	0,84	0,15	0,13
Base Estabilizada	m3	0,88	0,30	0,26
Calzada H.C.V e=0,18m	m2	1,03	1,00	1,03
Subtotal por m2				2,52
<b>TOTAL POR m2</b>	<b>RR</b>	<b>10</b>		<b>2,52</b>

**Tabla A5.10: Costo RRP RR-11 para calzada de hormigón 0.25 > e > 0.20**

	u.	P.U.	CANTIDAD	SUBTOTAL
		U.F		UF
Cortador de pavimento	ml	0,07	1,00	0,07
Demol. Horm. Y transp. A botadero	m3	2,15	0,40	0,86
Excavacion y relleno compensado en camión	m3	0,56	0,45	0,25
Sub-base estabilizada	m3	0,84	0,10	0,08
Base Estabilizada	m3	0,88	0,20	0,18
Calzada H.C.V e=0,22	m2	1,10	1,00	1,10
Subtotal por m2				2,54
<b>TOTAL POR m2</b>	<b>RR</b>	<b>11</b>		<b>2,54</b>

**Tabla A5.11: Costo RRP RR-12 para calzadas de asfalto e < 0.06**

	u.	P.U.	CANTIDAD	SUBTOTAL
		U.F		UF
Cortador de pavimento	ml	0,07	1,00	0,07
Demol. Elementos de pav. Y transp.	m3	1,68	0,30	0,50
Excavacion y relleno comp. en carretilla	m3	0,60	0,40	0,24
Sub-base estabilizada	m3	0,84	0,28	0,24
Base estabilizada chancada CBR 80% Calz. Asfalto	m3	0,85	0,21	0,18
Imprimación base para carpeta asfalto	m2	0,02	1,00	0,02

Calzada concreto asfaltico e=0,05m	m2	0,77	1,00	0,77
Subtotal por m2				2,02
<b>TOTAL POR m2</b>	<b>RR</b>	<b>12</b>		<b>2,02</b>

**Tabla A5.12: Costo RRP RR-13 para calzada de asfalto e > 0.06**

	u.	P.U.	CANTIDAD	SUBTOTAL
		U.F		UF
Cortador de pavimento	ml	0,07	1,00	0,07
Demol. Elementos de pav. Y transp.	m3	1,68	0,30	0,50
Excavacion y relleno comp. en carretilla	m3	0,60	0,60	0,36
Sub-base estabilizada	m3	0,84	0,30	0,25
Base estabilizada chancada CBR 80% Calz. Asfalto	m3	0,85	0,21	0,18
Imprimación base para carpeta asfalto	m2	0,02	1,00	0,02
Calzada concreto asfaltico e=0,058m	m2	0,81	1,00	0,81
Subtotal por m2				2,20
<b>TOTAL POR m2</b>	<b>RR</b>	<b>13</b>		<b>2,20</b>

**Tabla A5.13: Costo RRP RR-14 para calzada de adoquines**

	u.	P.U.	CANTIDAD	SUBTOTAL
		U.F		UF
Cortador de pavimento	ml	0,07	1,00	0,07
Adoquines extrac. Y transp. A bodega	m2	0,33	1,00	0,33
Excavacion y relleno comp. en carretilla	m3	0,60	0,20	0,12
Sub-base estabilizada	m3	0,84	0,20	0,17
Arena sin contenido de arcilla	m3	0,25	0,05	0,01
Adoquín prefabricado e=0,08	m2	1,05	1,00	1,05
Subtotal por m2				1,75
<b>TOTAL POR m2</b>	<b>RR</b>	<b>14</b>		<b>1,75</b>

**Tabla A5.14 Costo RRP SS-2 para soleras afectadas**

	u.	P.U.	CANTIDAD	SUBTOTAL
		U.F		UF
Soleras, extracción y transp. A botadero	ml	0,18	1,00	0,18
Soleras tipo csuministro y coloc.	ml	0,38	1,00	0,38
<b>TOTAL POR m</b>	<b>SS</b>	<b>2</b>		<b>0,56</b>

**Tabla A5.15: Costo RRP SS-3 para solerillas afectadas**

	u.	P.U.	CANTIDAD	SUBTOTAL
		U.F		UF
Soleras, extracción y transp. A botadero	ml	0,18	1,00	0,18
Solerillas alta resistencia	ml	0,24	1,00	0,24
<b>TOTAL POR m</b>	<b>SS</b>	<b>3</b>		<b>0,42</b>

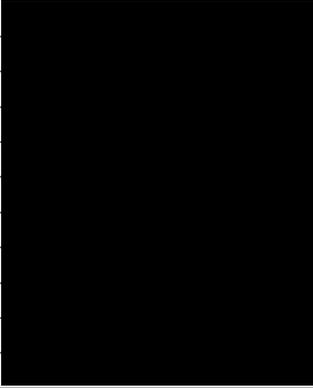
Los anchos de afectación para las redes de distribución, utilizados para determinar el costo lineal de rotura y reposición según tipo son los siguientes:

**Tabla A5.16: Anchos de afectación de rotura y reposición, red primaria**

Red Primaria Ancho de rotura declarado en m			INTERGAS Biobío
RRP	DESIGNACIÓN	UNIDAD	
RR1	Tierra o No Afectadas	m	
RR2	Bandejon Jardines	m	
RR3	Bandejon Entrada Vehiculos	m	
RR4	Aceras Tierra	m	
RR5	Aceras H° e<0,10	m	
RR6	Aceras H° e>0,10	m	
RR7	Aceras Asfalto	m	
RR8	Aceras Adoquines	m	
RR9	Calzada de H°<0,15	m	
RR10	Calzadas de H° 0,20<e<,15	m	
RR11	Calzadas de H° 0,25>e>,20	m	
RR12	Calzadas Asfalto e<0,06	m	
RR13	Calzadas Asfalto e>0,06	m	
RR14	Calzada de Adoquines	m	
SS1	Sin Solera ni Solerilla	m	
SS2	Soleras Afectadas	m	
SS3	Solerillas Afectadas	m	

**Tabla A5.16: Anchos de afectación de rotura y reposición, red terciaria**

Red Terciaria Ancho de rotura declarado en m			INTERGAS	
RRP	DESIGNACIÓN	UNIDAD	Región Biobío	Región de la Araucanía
RR1	Tierra o No Afectadas	m		
RR2	Bandejon Jardines	m		
RR3	Bandejon Entrada Vehículos	m		
RR4	Aceras Tierra	m		
RR5	Aceras H° e<0,10	m		
RR6	Aceras H° e>0,10	m		

RR7	Aceras Asfalto	m	
RR8	Aceras Adoquines	m	
RR9	Calzada de H° <0,15	m	
RR10	Calzadas de H° 0,20 < e < 0,15	m	
RR11	Calzadas de H° 0,25 > e > 0,20	m	
RR12	Calzadas Asfalto e < 0,06	m	
RR13	Calzadas Asfalto e > 0,06	m	
RR14	Calzada de Adoquines	m	
SS1	Sin Solera ni Solerilla	m	
SS2	Soleras Afectadas	m	
SS3	Solerillas Afectadas	m	

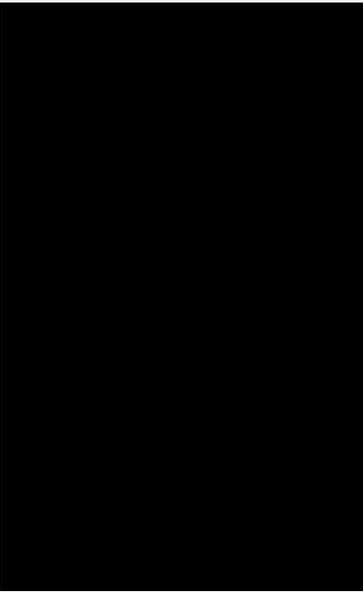
Para determinar la rotura y reposición de pavimentos de acometidas de redes terciarias se consideró un largo de  metros. Se descontó el 50% de la afectación del ancho de las redes.

## 6 INFORMACIÓN PRESENTADA POR LA EMPRESA

### 6.1 Región del Biobío

La información presentada por la empresa en relación a la cantidad de bienes por tipo y su valorización referencial a Valor Nuevo de Reemplazo al 31 de diciembre de 2016, de acuerdo a la Resolución Exenta CNE N° 77, de 9 de febrero de 2017, está contenida en el Sistema de Contabilidad Regulatoria y es la siguiente:

**Tabla A6.1: Cantidad de bienes por tipo y VNR informado por la empresa  
(pesos al 31 de diciembre de 2016)**

Activo / Instalación	Unidad	Cantidad (Origen SICR)	VNR empresa		
<b>Redes de Distribución</b>					
<b>Primaria</b>					
Tuberías (longitudXY, sin fittings)	mts				
Válvulas	c/u				
Sistema de Protección Catódica	c/u				
Cruces	c/u				
Plantas de Odorización	c/u				
<b>Terciarias</b>					
Tuberías (longitudXY, sin fittings)	mts				
Válvulas	c/u				
Sistema de Protección Catódica	c/u				
Cruces	c/u				
<b>Estación Regulación y Medición</b>					
<b>Estación de Regulación y Medición</b>					

Estación de Regulación y Medición	c/u	
<b>Empalmes y Medidores</b>		
<b>Terciarias</b>		
Acometidas Comerciales	c/u	
Empalmes Comerciales	c/u	
Medidores Comerciales	c/u	
Acometidas Residenciales Comunitarios	c/u	
Empalmes Residenciales Comunitarios	c/u	
Acometidas Residenciales Individuales	c/u	
Empalmes Residenciales Individuales	c/u	
Medidores Residenciales	c/u	
<b>Otros Activos</b>		
<b>Muebles e Inmuebles</b>		
Terrenos	c/u	
Edificaciones	c/u	
Vehículos y equipos de transporte	c/u	
Equipos de telemedición	c/u	
Herramientas y Equipos de Bodega	c/u	
Equipos de comunicación y computación (hardware)	c/u	
Sistemas y software	c/u	
Muebles y Equipos de Oficina	c/u	
Otros bienes	c/u	

## 6.2 Región de la Araucanía

La información presentada por la empresa en relación a la cantidad de bienes por tipo y su valorización referencial a Valor Nuevo de Reemplazo al 31 de diciembre de 2016, de acuerdo a la Resolución Exenta CNE N° 77, de 9 de febrero de 2017, está contenida en el Sistema de Contabilidad Regulatoria y es la siguiente:

**Tabla A6.2: Cantidad de bienes por tipo y VNR informado por la empresa**

Activo / Instalación	Unidad	Cantidad (Origen SICR)	VNR empresa
<b>Plantas de Fabricación</b>			
<b>Propano-Aire</b>			
Unidad de Fabricación de Propano-Aire	c/u		
<b>Redes de Distribución</b>			

<b>Terciarias</b>	
Tuberías (longitudXY, sin fittings)	mts
Válvulas	c/u
Sistema de Protección Catódica	c/u
Cruces	c/u
<b>Empalmes y Medidores</b>	
<b>Terciarias</b>	
Acometidas Comerciales	c/u
Empalmes Comerciales	c/u
Medidores Comerciales	c/u
Acometidas Residenciales Comunitarios	c/u
Empalmes Residenciales Comunitarios	c/u
Acometidas Residenciales Individuales	c/u
Empalmes Residenciales Individuales	c/u
Medidores Residenciales	c/u
<b>Otros Activos</b>	
<b>Muebles e Inmuebles</b>	
Edificaciones	c/u
Vehículos y equipos de transporte	c/u
Equipos de telemedición	c/u
Herramientas y Equipos de Bodega	c/u
Equipos de comunicación y computación (hardware)	c/u
Sistemas y software	c/u
Muebles y Equipos de Oficina	c/u
Otros bienes	c/u

## 7 ANÁLISIS DE LA DEMANDA PRESENTADA POR LA CONCESIONARIA PARA LA ZONA DE CONCESIÓN

### 7.1 Región del Biobío

- **Demanda mensual proyectada**

De acuerdo con la metodología definida en el Capítulo I, numeral 3 de este informe, se estiman las demandas mensuales desde 2017 al 2021 para los clientes residenciales y comerciales de la empresa concesionaria en la zona de concesión. Posteriormente, se compara la suma de las demandas mensuales de los dos tipos de cliente con la demanda mensual total proyectada presentada por la empresa Intergas.

Se concluye que la demanda proyectada por Intergas es similar a los valores calculados. En consecuencia, se valida la demanda proyectada presentada por dicha empresa.

La proyección de demanda anual<sup>19</sup> utilizada para la determinación del listado de bienes eficientes es la siguiente:

**Tabla A7.1: Demanda anual proyectada**

Año	Residencial	Comercial	Industrial
2016			
2017			
2018			
2019			
2020			
2021			

- **Demanda máxima horaria**

En cuanto a la demanda máxima horaria, la comparación entre las proyecciones presentada por la empresa y los cálculos realizados de acuerdo con la metodología explicada en el numeral 3 del capítulo I de este informe, resulta que no surgen diferencias importantes. Dado lo anterior, se valida la demanda máxima horaria presentada por la concesionaria.

La demanda máxima horaria de esta zona concesionaria, en m<sup>3</sup>, para cada año utilizada en la modelación hidráulica se indica en la siguiente tabla:

**Tabla A7.2: Demanda máxima horaria**

Año	Demanda Máxima Horaria
2016	
2017	
2018	
2019	
2020	
2021	
2031	

## 7.2 Región de la Araucanía

- **Demanda Mensual Proyectada**

De acuerdo con la metodología definida en el Capítulo I, numeral 3 de este Informe, se estiman las demandas mensuales desde 2017 al 2021 para los clientes residenciales y comerciales de la empresa concesionaria en la zona de concesión. Posteriormente, se compara la suma de las demandas mensuales de los dos tipos de cliente con la demanda mensual total proyectada presentada por la empresa Intergas.

Se concluye que la demanda proyectada por Intergas es levemente mayor a los valores calculados. En consecuencia, se valida la demanda proyectada presentada por dicha empresa. La proyección de demanda

---

<sup>19</sup> Se obtiene de la demanda mensual proyectada validada para la empresa en la zona de concesión.

anual<sup>20</sup> utilizada, en m<sup>3</sup>, para la determinación del listado de bienes eficientes es la siguiente:

**Tabla A7.3: Demanda anual proyectada**

Año	Residencial	Comercial	Industrial
2012			
2013			
2014			
2015			
2016			
2017			
2018			
2019			
2020			
2021			

- **Demanda máxima horaria**

En cuanto a la demanda máxima horaria, la comparación entre las proyecciones presentada por la empresa y los cálculos realizados de acuerdo con la metodología explicada en el numeral 3 del Capítulo I de este informe, resulta que no surgen diferencias importantes aun cuando es mayor la de Intergas. Dado lo anterior, se valida la demanda máxima horaria presentada por la concesionaria adoptando un criterio conservador para el crecimiento de dicha demanda en la zona de concesión.

La demanda máxima horaria de esta zona concesionaria, en m<sup>3</sup>, para cada año utilizada en la modelación hidráulica se indica en la siguiente tabla:

**Tabla A7.4: Demanda máxima horaria**

Año	Demanda Máxima Horaria
2016	
2017	
2018	
2019	
2020	
2021	
2031	

---

<sup>20</sup> Se obtiene de la demanda mensual proyectada validada para la empresa en la zona de concesión.

## 8 ANEXO DERECHOS Y SERVIDUMBRES

Los derechos y servidumbres para empresa en la concesión de las regiones de Biobío y la Araucanía ascienden, respectivamente, a [REDACTED]. El detalle se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla A8.1: Derechos y servidumbres, por concesión**

	Servidumbres		Derechos	
	Biobío	Araucanía	Biobío	Araucanía
Redes primarias	[REDACTED]			
Redes secundarias	[REDACTED]			
Redes terciarias	[REDACTED]			

## 9 ANEXO VNR POR COMPONENTE

### 9.1 Cuatrienio 2018-2021

**Tabla A9.1: VNR por componente de bienes eficientes, Región del Biobío**

INTERGAS BIOBIO VNR 2018-2021		Materiales	Montaje	Obras Cíviles	Ingeniería	Gastos Generales	Rotura y Reposición de Pavimentos	Derechos	Servidumbres	Intereses_Intercalarios	VNR TOTAL
Red primaria	Tuberías										
Red primaria	Válvulas										
Red primaria	Sistema de Protección Catódica										
Red primaria	Cruces										
Red primaria	Plantas de Odozización										
Red terciaria	Tuberías										
Red terciaria	Válvula										
Red terciaria	Sistema de Protección Catódica										
Red terciaria	Cruces										
ERM	ERM										
AEyM red terciaria	Acometidas Comerciales										
AEyM red terciaria	Empalmes Comerciales										
AEyM red terciaria	Medidores Comerciales										
AEyM red terciaria	Acometidas Residenciales Comunitarios										
AEyM red terciaria	Empalmes Residenciales Comunitarios										
AEyM red terciaria	Acometidas Residenciales Individuales										
AEyM red terciaria	Empalmes Residenciales Individuales										
AEyM red terciaria	Medidores Residenciales										
Otros bienes	Terrenos										
Otros bienes	Vehículos y equipos de transporte										
Otros bienes	Equipos de telemedición										
Otros bienes	Herramientas y Equipos de Bodega										
Otros bienes	Equipos de comunicación y computación										
Otros bienes	Sistemas y software										
Otros bienes	Muebles y Equipos de Oficina										

En la tabla anterior no se descuenta el aporte de terceros.

**Tabla A9.2: VNR por componente de bienes eficientes, Región de la Araucanía**

INTERGAS ARAUCANÍA VNR 2018-2021		Materiales	Montaje	Obras Civiles	Ingeniería	Gastos Generales	Rotura y Reparación de Pavimentos	Derechos	Servidumbres	Intereses_Intercalararios	VNR TOTAL
Plantas	Plantas PA										
Red terciaria	Tuberías										
Red terciaria	Válvula										
Red terciaria	Cruces										
AEyM red terciaria	Acometidas Comerciales										
AEyM red terciaria	Empalmes Comerciales										
AEyM red terciaria	Medidores Comerciales										
AEyM red terciaria	Acometidas Residenciales Comunitarios										
AEyM red terciaria	Empalmes Residenciales Comunitarios										
AEyM red terciaria	Acometidas Residenciales Individuales										
AEyM red terciaria	Empalmes Residenciales Individuales										
AEyM red terciaria	Medidores Residenciales										
Otros bienes	Vehiculos y equipos de transporte										
Otros bienes	Equipos de telemedición										
Otros bienes	Herramientas y Equipos de Bodega										
Otros bienes	Equipos de comunicación y computación										
Otros bienes	Sistemas y software										
Otros bienes	Muebles y Equipos de Oficina										

En la tabla anterior no se descuenta el aporte de terceros.

## 9.2 Años 2016-2017

**Tabla A9.3: VNR por componente de bienes necesarios, Región del Biobío**

INTERGAS BIOBIO VNR 2016-2017		Materiales	Montaje	Obras Civiles	Ingeniería	Gastos Generales	Rotura y Reposición de Pavimentos	Derechos	Servidumbres	Intereses_Intercalarios	VNR TOTAL
Red primaria	Tuberías										
Red primaria	Valvulas										
Red primaria	Sistema de Protección Catódica										
Red primaria	Cruces										
Red primaria	Plantas de Odorización										
Red terciaria	Tuberías										
Red terciaria	Válvula										
Red terciaria	Cruces										
ERM	ERM										
AEyM red terciaria	Acometidas Comerciales										
AEyM red terciaria	Empalmes Comerciales										
AEyM red terciaria	Medidores Comerciales										
AEyM red terciaria	Acometidas Residenciales Comunitarios										
AEyM red terciaria	Empalmes Residenciales Comunitarios										
AEyM red terciaria	Acometidas Residenciales Individuales										
AEyM red terciaria	Empalmes Residenciales Individuales										
AEyM red terciaria	Medidores Residenciales										
Otros bienes	Terrenos										
Otros bienes	Vehículos y equipos de transporte										
Otros bienes	Equipos de telemedición										
Otros bienes	Herramientas y Equipos de Bodega										
Otros bienes	Equipos de comunicación y computación										
Otros bienes	Sistemas y software										
Otros bienes	Muebles y Equipos de Oficina										

En la tabla anterior no se descuenta el aporte de terceros

**Tabla A9.4: VNR por componente de bienes necesarios, Región de la Araucanía**

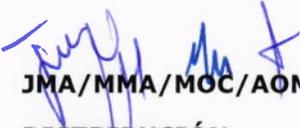
INTERGAS ARAUCANÍA VNR 2016-2017		Materiales	Montaje	Obras Civiles	Ingeniería	Gastos Generales	Rotura y Reposición de Pavimentos	Derechos	Servidumbres	Intereses_Intercalarios	VNR TOTAL
Plantas	Plantas PA										
Red terciaria	Tuberías										
Red terciaria	Válvula										
Red terciaria	Cruces										
AEyM red terciaria	Acometidas Comerciales										
AEyM red terciaria	Empalmes Comerciales										
AEyM red terciaria	Medidores Comerciales										
AEyM red terciaria	Acometidas Residenciales Comunitarios										
AEyM red terciaria	Empalmes Residenciales Comunitarios										
AEyM red terciaria	Acometidas Residenciales Individuales										
AEyM red terciaria	Empalmes Residenciales Individuales										
AEyM red terciaria	Medidores Residenciales										
Otros bienes	Vehículos y equipos de transporte										
Otros bienes	Equipos de telemedición										
Otros bienes	Herramientas y Equipos de Bodega										
Otros bienes	Equipos de comunicación y computación										
Otros bienes	Sistemas y software										
Otros bienes	Muebles y Equipos de Oficina										

En la tabla anterior no se descuenta el aporte de terceros.

**ARTÍCULO SEGUNDO:** Notifíquese la presente resolución a la empresa concesionaria de distribución de gas Intergas S.A mediante correo electrónico.

Anótese, archívese y notifíquese.

  
**ANDRÉS ROMERO CELEDÓN**  
SECRETARIO EJECUTIVO  
COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA

  
**JMA/MMA/MOC/AOM/gav**

**DISTRIBUCIÓN:**

1. Intérgas S.A.
2. Departamento Jurídico CNE
3. Departamento Hidrocarburos CNE
4. Departamento Regulación Económica CNE
5. Of. de Partes CNE