

# TRABAJO FINAL INTEGRADOR

ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA GERENCIAL

## ESTUDIO SOBRE LA EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE GAS NATURAL POR REDES EN LA CIUDAD Y REGIÓN CASO DE EMPRESA EJECUTORA DE REDES

AUTOR: Ing. Marcelo Juan Musotto

DIRECTORA: Dra. Gabriela Silvana Cristiano



2022

## ÍNDICE

1	Objetivo	4
2	Introducción	4
3	Antecedentes e historia	6
4	Reservas de gas natural en Argentina	7
5	Marco normativo	10
6	Caracterización del mercado de la distribución de gas natural	11
7	Consecuencias del monopolio	14
7	Proceso de una obra de expansión de gas natural	13
7.1	Características del mercado de EXG	14
7.2	Identificación de posibles barreras de entrada de EXG	16
8	Diagrama de proceso de una obra de expansión de red de gas natural	17
9	Estudio de mercado. Estimación de la capacidad productiva de EXG	19
9.1	Consideraciones iniciales	19
9.2	Influencia del desarrollo habitacional	19
9.3	Estimación del volumen potencial del mercado	19
10	Análisis de la inversión inicial	21
11	Estudio de costos de una extensión de red a ejecutar por EXG. Formación de precios	22
11.1	Consideraciones iniciales	22
11.2	Costos fijos	23
11.2.1	Amortización de la inversión inicial	24
11.2.2	Costo de intereses	25
11.2.3	Costo de mantenimiento de equipo mínimo	26
11.2.4	Otros costos fijos	26
11.2.5	Prorrato de los costos fijos	26
11.3	Costos variables	27
11.3.1	Costo de la mano de obra	27
11.3.2	Costo de los materiales	28
11.3.3	Costo de los equipos y herramientas	28
11.3.4	Costo de gastos generales e impuestos menores	29
11.4	Análisis del costo específico de una obra de expansión de 129 metros	29
11.4.1	Costo de la mano de obra específico anteproyecto ejemplificativo	31
11.4.2	Costo de los materiales específico anteproyecto ejemplificativo	31
11.4.3	Costo de los equipos y herramientas específico anteproyecto ejemplificativo	32
11.4.4	Costo de los gastos generales específico anteproyecto ejemplificativo	32
11.4.5	Resumen de costos	33
12	Flujo de fondos, TIR y VAN	33
12.1	Consideraciones iniciales. Escenarios	33
12.2	Flujo de fondos	34
12.3	Cálculo de TIR y VAN	36

12.3.1 Escenario base	36
12.3.2 Escenario malo	36
12.3.3 Escenario regular	37
12.3.4 Escenario bueno	37
12.3.5 Escenario muy bueno	38
12.4 Análisis de los resultados	38
13 Análisis estratégico para la inserción en el mercado	40
13.1 Matriz F.O.D.A.	40
13.2 Grupos de interés o <i>stakeholders</i>	40
13.2.1 Grupos de interés de bajo poder	41
13.2.2 Grupos de interés de alto poder	41
13.3 Análisis de la cadena de valor	42
14 Conclusiones	42
15 Bibliografía	45

## **Resumen**

Aunque los objetivos del pacto de París suscripto en diciembre de 2015 se focalicen en propiciar un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero, y a pesar de que en Argentina las energías de fuentes renovables han tenido un significativo incremento en los últimos 5 años, el gas natural continúa siendo el combustible de la transición energética para los próximos años. Las reservas de gas natural en nuestro país se han incrementado, fundamentalmente a partir de la explotación de Vaca Muerta. Existe una tradición gasífera desde la creación de Gas del Estado en 1946, reflejada en que un alto porcentaje de las viviendas poseen servicio de gas natural por redes. Así, se vislumbra sostenible la continuidad de la expansión del sistema conforme al desarrollo urbanístico creciente y el aumento demográfico. Este trabajo persigue el objetivo de analizar la prefactibilidad de creación de una empresa para ejecutar obras de expansión en el ámbito local y regional. El análisis histórico y contextual, de las normativas, de las barreras de acceso, de los costos, precios, e inversión inicial, y del desempeño esperado ante diferentes escenarios, complementado con el planteo de estrategias de inserción en el mercado, permiten fundamentar las conclusiones.

**Palabras claves:** gas natural, expansión de redes, empresa, costos, desempeño, sostenible.

## **Abstract**

Although the objectives of the Paris Agreement signed in December 2015 focus on promoting development with low greenhouse gas emissions, and despite the fact that in Argentina energy from renewable sources has had a significant increase in the last five years, the natural gas continues to be the fuel of the energy transition for the coming years. Natural gas reserves in our country have increased, especially from the exploitation of Vaca Muerta. There is a gas tradition since the creation of Gas del Estado in 1946, reflected in the fact that a high percentage of homes have natural gas service through networks. Thus, the continuity of the expansion of the system according to the growing urban development and demographic increase is seen as sustainable. This work pursues the objective of analyzing the prefeasibility of creating a company to carry out expansion works at the local and regional level. The historical and contextual analysis of regulations, access barriers, costs, prices, and initial investment, and the expected performance in different scenarios, complemented by the proposal of market insertion strategies, allow us to base the conclusions.

**Keywords:** natural gas, network expansion, business, costs, performance, sustainable

## 1- Objetivo

Analizar la prefactibilidad de formación de una empresa de ejecución de extensiones de redes de gas natural con alcance local y regional (en adelante EXG).

## 2- Introducción

Desde muchos años atrás, la participación del gas natural en la matriz energética argentina es particularmente relevante. Tiene una inserción destacada como fuente de energía en varios sectores de la economía y juega un papel trascendental en la generación eléctrica, la producción industrial, el transporte y el confort doméstico.

Entre 2016 y 2019 en Argentina, a la par que se promovía la generación eléctrica a partir de fuentes renovables a través de los sucesivos programas RenovAr<sup>1</sup>, rondas 1, 2 y 3 (MINIREN), también se fomentaba la producción de gas no convencional, cuyas reservas, impulsadas por el reservorio de Vaca Muerta, ya han comenzado a generar un significativo salto en la oferta<sup>2</sup>. Existe consenso internacional al afirmar que el gas natural es el combustible de la transición energética, sustituyendo a otros combustibles fósiles más contaminantes, mientras una mayor proporción de energías de fuentes renovables pueda ir insertándose en las matrices energéticas de manera competitiva. Esto se ha puesto de manifiesto, aunque veladamente, en los países miembros de la Unión Europea a través de la posición del Parlamento Europeo<sup>3</sup> aprobada en junio de 2022 sobre la necesidad de almacenamiento del gas natural a partir de la guerra en Ucrania.

En la producción de energía eléctrica, las centrales térmicas de gas natural constituyen en nuestro país, la mayor porción de la oferta de generación<sup>4</sup>. En los procesos industriales, y dado el menor volumen de residuos producidos por su combustión, conveniencia logística y precio, el gas natural es muy demandado en industrias cementeras, vidrieras, alimenticias, entre otras. En el transporte automotor, tiene una utilización en dos alternativas tecnológicas, el gas natural comprimido (GNC), que ya tiene muchos años de desarrollo en el país, y que lo ha llevado a ser uno de los mercados más grandes y desarrollados de la región y del mundo, y el gas natural licuado (GNL), que está en una etapa de desarrollo para el transporte de cargas.

---

<sup>1</sup> <https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/energia-electrica/renovables/renovar>

<sup>2</sup> <https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/vaca-muerta>

<sup>3</sup> [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TC1-COD-2022-0090\\_ES.pdf](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TC1-COD-2022-0090_ES.pdf)

<sup>4</sup> <https://cammesaweb.cammesa.com/>

En el ámbito hogareño, por costo y facilidad de distribución en términos de la infraestructura generada desde hace varias décadas y que, debe decirse, posee un excelente estado de conservación y mantenimiento, su uso con fines domésticos se ha ido generalizando a lo largo y ancho del país, llegando hoy al 70 % de los hogares (INDEC, 2021).

Bajo este marco general, el objetivo principal del presente trabajo, consiste en establecer las bases para evaluar la prefactibilidad de creación de una empresa ejecutora de redes de expansión del sistema de distribución de gas natural, a nivel local y a nivel regional, ya identificada antes mediante la sigla EXG.

Se comienza realizando una breve reseña histórica del sistema de transporte y distribución de gas natural en la República Argentina, describiendo la situación actual de las áreas de distribución privatizadas.

Posteriormente se hace un análisis de la evolución de las reservas de gas natural en los últimos diez años, la irrupción del fenómeno Vaca Muerta y su impacto en las reservas, un paneo por la normativa vigente y aplicable, para finalizar en la caracterización del mercado de la distribución del gas natural utilizando el paradigma ECD (Estructura-Conducta-Desempeño). Todo ello, con el fin de evaluar tendencias para entender la influencia de los factores ambientales externos en el desempeño de la EXG.

Luego se realiza un estudio del mercado potencial al que podría aspirar la EXG, en función de las estadísticas disponibles de organismos oficiales, y otras de elaboración propia con datos provenientes de fuentes primarias como lo es la información solicitada al Ente Nacional Regulador del Gas (Enargas), filial Bahía Blanca, acerca del volumen de obras de expansión en Bahía Blanca en los últimos cuatro años.

En una segunda etapa, se analiza la inversión necesaria para montar la EXG y ponerla en marcha, y se realiza el estudio de costos de una obra de expansión típica, de modo de formar los precios propios de la EXG y compararlos con los precios que se manejan en el mercado. Estos precios se aplican a las cantidades relacionadas con participaciones porcentuales de mercado en escenarios diferentes, con lo cual se obtienen sendos flujos de fondos para evaluar el desempeño de la EXG ante tales situaciones.

Con todo ello, se determinan las distintas performances de Tasa Interna de Retorno (TIR) y Valor Actual Neto (VAN) y volumen crítico de producción para utilidad nula, que permitirán emitir conclusiones acerca de la conveniencia del negocio.

Por último, se establecen estrategias de inserción en el mercado, utilizando herramientas de análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA), grupos de interés y conceptos de cadena de valor, que complementariamente a los análisis descriptos precedentemente, permiten fundamentar las conclusiones finales.

### 3- Antecedentes e historia

Los antecedentes del sistema de producción, transporte y distribución de gas natural en nuestro país se remontan a la creación de Gas del Estado Sociedad del Estado, empresa pública argentina que tenía a su cargo las tres actividades mencionadas en todo el territorio del país. Gas del Estado se fundó en 1946 y manejó el negocio hasta 1992, cuando fue privatizada<sup>5</sup>. Luego de ser privatizada, se generaron dos empresas de transporte, Transportadora de Gas del Sur S.A. (TGS SA) y Transportadora de Gas del Norte (TGN SA) y nueve de distribución, según se observa en la Imagen 1.

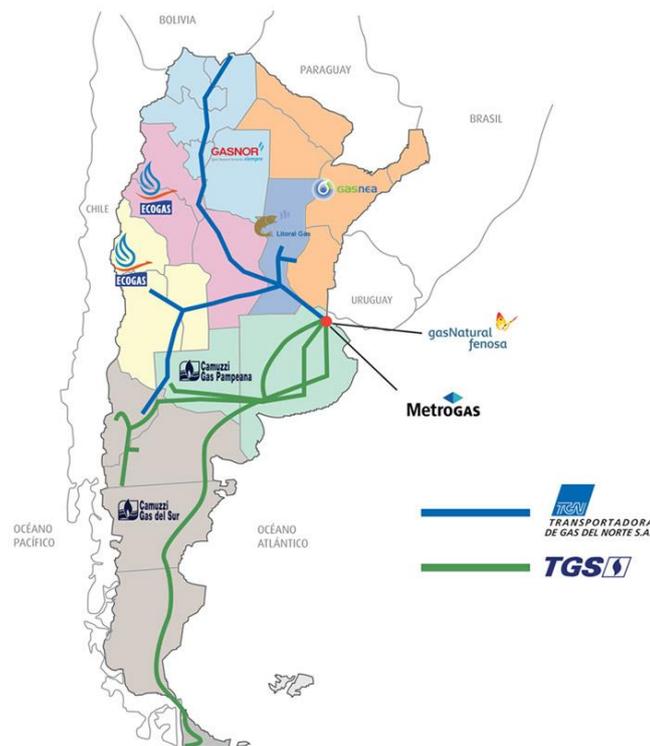


Imagen 1 - Zonas de distribución – Fuente: Enargas

Existen nueve zonas de distribución explotadas por diferentes empresas, con las áreas de alcance que se detallan a continuación:

- *Camuzzi Gas del Sur*: Provincias de Río Negro, Neuquén, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego.

<sup>5</sup> <https://www.argentina.gob.ar/>

- *Metrogas*: Ciudad Autónoma de Buenos Aires y partidos del Sur de Gran Buenos Aires (Lanús, Avellaneda, Lomas de Zamora, Quilmes y otros).
- *Gas Natural Fenosa (hoy Naturgy)*: Partidos del norte de Gran Buenos Aires (Vte. López, San Isidro, Tigre, Campana, Moreno, San Martín y otros)
- *Litoral Gas*: Provincia de Santa Fe y algunos partidos del norte de la Provincia de Buenos Aires tales como San Nicolás, Baradero, San Pedro, Pergamino y Ramallo.
- *Camuzzi Gas Pampeana*: Provincias de La Pampa y resto de la provincia de Buenos Aires.
- *Distribuidora de Gas Cuyana*: San Luis, Mendoza y San Juan. Pertenece al mismo grupo de la distribuidora del Centro (ECOGAS).
- *Distribuidora de Gas del Centro*: Córdoba, La Rioja y Catamarca.
- *Gasnor*: Santiago del Estero, Tucumán, Salta y Jujuy.
- *Gasnea*: Entre Ríos, Corrientes, Misiones, Chaco y Formosa.

Las empresas transportadoras poseen gasoductos de transporte de acero de 30 in y 36 in de diámetro, y una presión de 70 kg/cm<sup>2</sup> y plantas compresoras para mantener dichos rangos de presión y asegurar óptimas condiciones de transporte en largas distancias. Las distribuidoras tienen a su cargo gasoductos, ramales y redes de distribución. Los gasoductos, al igual que los de las transportadoras, se ejecutan con cañerías de acero, pero sus diámetros oscilan generalmente entre 2 in y 12 in de diámetro, llegando excepcionalmente hasta 24 in en las grandes ciudades. La presión de trabajo de estos gasoductos está comprendida entre 25 y 60 kg/cm<sup>2</sup>, dependiendo del grado de urbanización que atraviese. Existen estaciones reguladoras de presión en donde la presión de los grandes gasoductos se reduce en forma primaria en las afueras de las ciudades y luego ingresan a estas a través de ramales de distribución, llegando a los sectores más urbanizados con ramales de 10 kg/cm<sup>2</sup>. Estos ramales ingresan a una o varias estaciones de regulación convenientemente emplazadas, en las que se reduce finalmente la presión a 1,5 kg/cm<sup>2</sup>, que es el valor de la presión domiciliar de distribución. El material de las redes de distribución existentes es acero, y desde la década de los 80 se utiliza el polietileno.

El gas natural que se distribuye en los domicilios, es predominantemente gas metano (CH<sub>4</sub>). El resto de los otros gases que provienen de boca de pozo (etano, propano y butano fundamentalmente), son separados en plantas de fraccionamiento para su posterior uso en la industria. También el propano suele utilizarse en redes de distribución que no están surtidas por gasoductos, y el gas utilizado se transporta en camiones y se almacena en plantas especiales.

#### 4- Reservas de gas natural en Argentina

Con el fin de verificar la disponibilidad sostenible del recurso gas natural, se realiza el siguiente análisis de reservas.

Generalmente las áreas de explotación de gas natural están asociadas a la producción de petróleo. Dentro de estas áreas, los diversos yacimientos de explotación de gas natural y petróleo, están bajo la concesión de diferentes empresas.

En nuestro país existen cinco cuencas según se observa en la Imagen 2: Las cuencas Noroeste, Cuyana, Neuquina, del Golfo y Austral. Todas ellas aportan gas natural al sistema en función de la demanda y la mayor o menor conveniencia desde el punto de vista de las regulaciones tarifarias y el comportamiento del mercado.

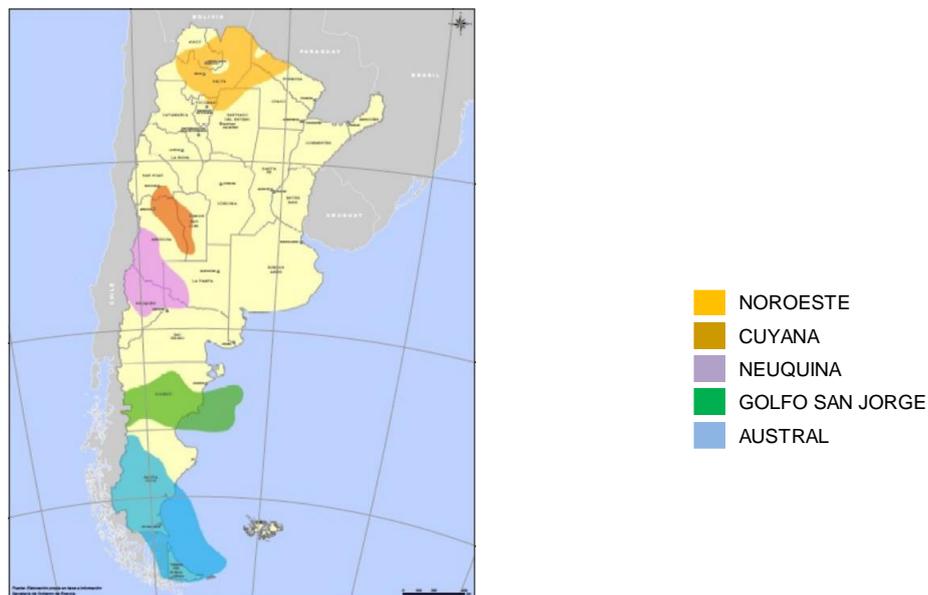


Imagen 2 – Distribución de cuencas – Fuente: Secretaría de Energía

La participación de cada una de ellas en términos de reservas de gas natural, con valores de diciembre de 2020, muestra en el Gráfico 1 un claro predominio de la cuenca Neuquina sobre las restantes.

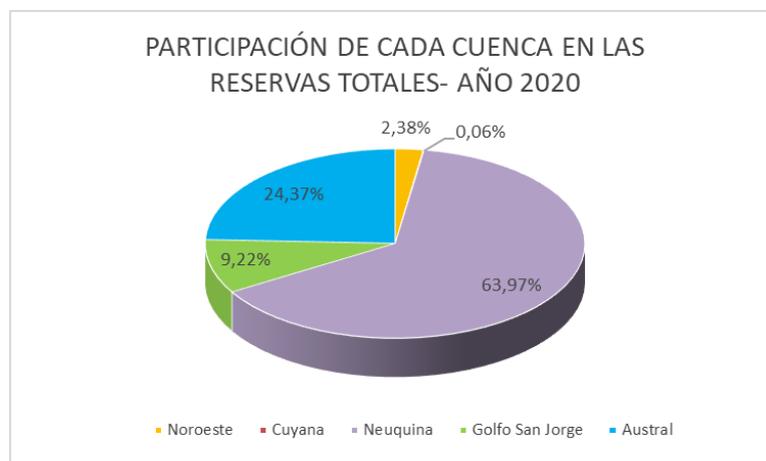


Gráfico 1 – Reservas de gas natural en porcentajes por cuenca – Elaboración propia. Fuente: Secretaría de Energía

La cuenca Neuquina, es la única cuyas reservas de gas crecieron en la última década, sobre todo en la segunda mitad, debido al desarrollo del gas no convencional de Vaca Muerta. El resto de las cuencas declinaron sus reservas en los últimos 10 años por la madurez que alcanzaron las áreas convencionales según se puede observar en el Cuadro 1.

Cuenca	RESERVAS en M m <sup>3</sup>							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	Hasta fin de vida útil	Hasta fin de vida útil	Hasta fin de vida útil	Hasta fin de vida útil	Hasta fin de vida útil	Hasta fin de vida útil	Hasta fin de vida útil	Hasta fin de vida útil
<b>Total del país</b>	<b>328260</b>	<b>332217</b>	<b>350484</b>	<b>336526</b>	<b>355459</b>	<b>371566</b>	<b>400231</b>	<b>394508</b>
<b>Noroeste</b>	<b>30052</b>	<b>26055</b>	<b>23764</b>	<b>20271</b>	<b>17358</b>	<b>14900</b>	<b>13575</b>	<b>9378</b>
<b>Cuyana</b>	<b>744</b>	<b>770</b>	<b>727</b>	<b>598</b>	<b>362</b>	<b>418</b>	<b>206</b>	<b>225</b>
<b>Neuquina</b>	<b>138960</b>	<b>147909</b>	<b>156485</b>	<b>155950</b>	<b>177128</b>	<b>204711</b>	<b>242940</b>	<b>252382</b>
<b>Golfo San Jorge</b>	<b>47849</b>	<b>47987</b>	<b>48591</b>	<b>46024</b>	<b>43441</b>	<b>43798</b>	<b>42464</b>	<b>36393</b>
<b>Austral</b>	<b>110655</b>	<b>109497</b>	<b>120918</b>	<b>113683</b>	<b>117169</b>	<b>107739</b>	<b>101040</b>	<b>96130</b>

Cuenca	RESERVAS POR CUENCA en porcentajes							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	Hasta fin de vida útil	Hasta fin de vida útil	Hasta fin de vida útil	Hasta fin de vida útil	Hasta fin de vida útil	Hasta fin de vida útil	Hasta fin de vida útil	Hasta fin de vida útil
<b>Noroeste</b>	<b>9,15%</b>	<b>7,84%</b>	<b>6,78%</b>	<b>6,02%</b>	<b>4,88%</b>	<b>4,01%</b>	<b>3,39%</b>	<b>2,38%</b>
<b>Cuyana</b>	<b>0,23%</b>	<b>0,23%</b>	<b>0,21%</b>	<b>0,18%</b>	<b>0,10%</b>	<b>0,11%</b>	<b>0,05%</b>	<b>0,06%</b>
<b>Neuquina</b>	<b>42,33%</b>	<b>44,52%</b>	<b>44,65%</b>	<b>46,34%</b>	<b>49,83%</b>	<b>55,09%</b>	<b>60,70%</b>	<b>63,97%</b>
<b>Golfo San Jorge</b>	<b>14,58%</b>	<b>14,44%</b>	<b>13,86%</b>	<b>13,68%</b>	<b>12,22%</b>	<b>11,79%</b>	<b>10,61%</b>	<b>9,22%</b>
<b>Austral</b>	<b>33,71%</b>	<b>32,96%</b>	<b>34,50%</b>	<b>33,78%</b>	<b>32,96%</b>	<b>29,00%</b>	<b>25,25%</b>	<b>24,37%</b>

Cuadro 1 – Reservas comprobadas de gas natural por cuenca. Total del país. Años 2013-2020  
Fuente: Secretaría de Energía. Subsecretaría de Planeamiento Energético. Dirección de Información Energética. Publicación: Anuario Estadístico de la República Argentina 2018 a 2020.

El Gráfico 2, muestra el significativo incremento de la producción (en millones de metros cúbicos por día [Mm<sup>3</sup>/día]), en Vaca Muerta. Puede observarse también, el efecto de la pandemia en la evolución, mostrando un claro retroceso en ese período.

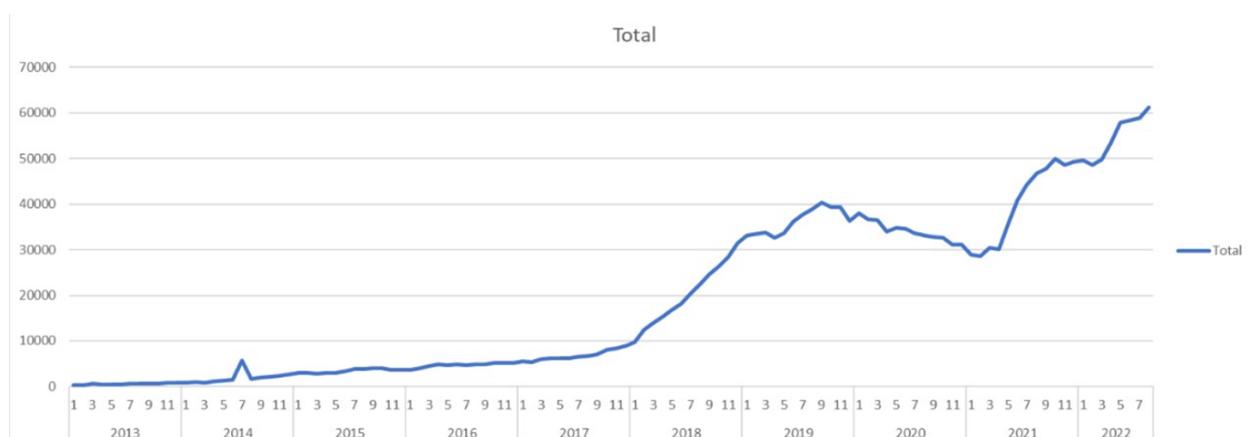


Gráfico 2 – Evolución de la producción anual en Vaca Muerta última década en Mm<sup>3</sup>/día. Elaboración propia. Fuente: Secretaría de Energía – Capítulo 4°.

Si bien no se cuenta con información oficial acerca de la evolución de las reservas en 2021 y lo que va de 2022, puede inferirse, a partir de los datos de producción en la cuenca Neuquina que muestra el Gráfico 3, que las reservas vienen registrando también un significativo incremento en dicha cuenca.

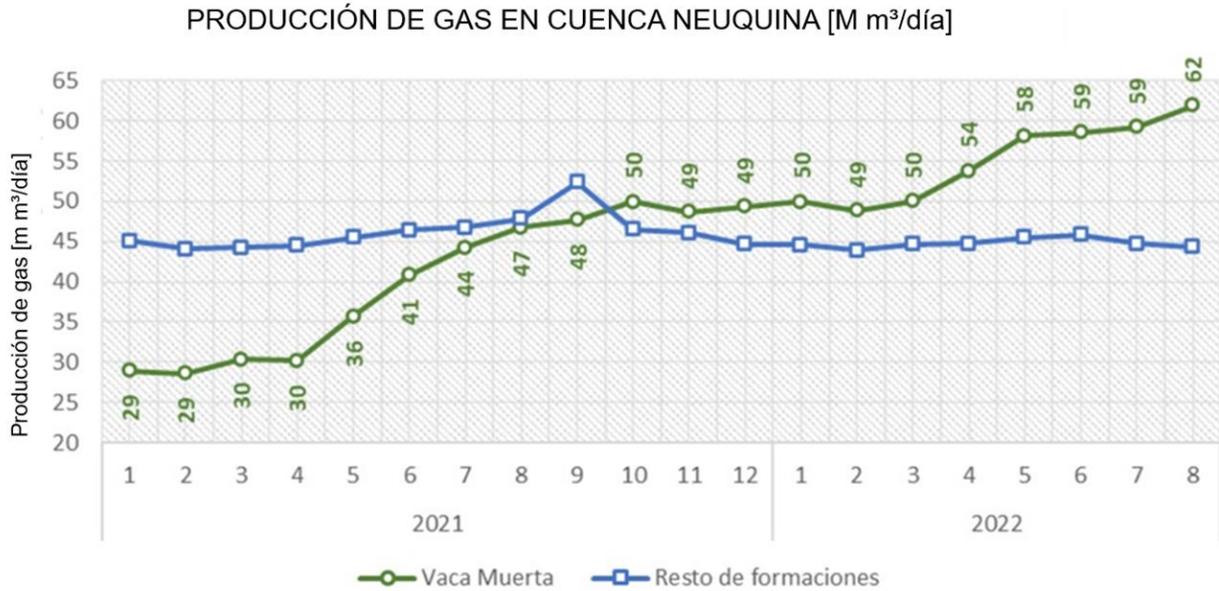


Gráfico 3 – Evolución de la producción mensual última década en M m<sup>3</sup>/día Vaca Muerta vs. convencional cuenca Neuquina. Elaboración propia. Fuente: Secretaría de Energía – Capítulo 4°.

La producción no convencional no cesa de aumentar (a razón de un promedio del 10 % mensual), llegando en agosto 2022 a un promedio diario de 62 Mm<sup>3</sup>/día, a diferencia de la producción convencional que se mantiene estable.

Por último, la puesta en marcha del nuevo gasoducto de 36 in que unirá Neuquén con Salliqueló en la provincia de Buenos Aires, permitirá escalar la producción de gas. Este gasoducto es considerado una obra fundamental para incrementar la capacidad de transporte del gas natural que se produce en la formación de Vaca Muerta y asegurar el consumo doméstico, tanto industrial como de hogares.

Por todo ello, la conclusión es que el gas natural se revaloriza como combustible de la transición energética hacia fuentes renovables, ya que está asegurada su provisión de manera sustentable para las próximas décadas.

## 5- Marco normativo

Las distribuidoras de gas natural, se originaron a partir de la ley 24076, sancionada en mayo de 1992 durante el mandato del presidente Carlos S. Menem. Dicha Ley crea el ente regulador Enargas, cuya función es reglamentar las condiciones del servicio, las tarifas y toda otra actividad vinculada a este.

En el aspecto técnico, existe en nuestro país un conjunto de normas denominadas “NAG”, seguidas de un número que se refiere a determinados temas en particular <sup>6</sup>. Concretamente, son aplicables las NAG 100 y 140. Asimismo, cada distribuidora tiene un compendio de normas propias, procedimientos e instructivos de trabajo, en general actualizaciones de normas comunes de la ex Gas del Estado, que sirven de guía para la elaboración y ejecución de proyectos de cualquier naturaleza que deban ejecutarse bajo su jurisdicción.

Específicamente, el costo de las expansiones de redes de distribución está a cargo del usuario interesado, y luego de ejecutadas las obras correspondientes bajo la normativa vigente y la supervisión de la distribuidora, estas son transferidas al patrimonio de la distribuidora para su conservación y mantenimiento.

De allí surge que todas las obras de expansión de redes se ejecutan bajo el estricto control técnico de la distribuidora correspondiente, para lo cual las empresas terceras habilitadas para la construcción de redes, deben formar parte de un registro según lo reglamentado en la norma NAG 113, “Reglamento para la realización de obras a ejecutar por terceros, contratadas por el futuro usuario y supervisadas técnicamente por Gas del Estado” (en la actualidad, la licenciataria de cada zona).

La norma NAG 113 establece los requisitos y obligaciones, incluidas sanciones, de las firmas contratadas por municipalidades, consorcios, usuarios interesados, etc., para realizar obras de tendido de gasoductos y ramales, construcción y montaje de estaciones reductoras de presión, construcción de redes de distribución y colocación de servicios domiciliarios, que serán inspeccionadas y aprobadas por la licenciataria de la zona (en nuestro caso, Camuzzi Gas Pampeana SA).

## **6- Caracterización del mercado de la distribución de gas natural**

Para analizar el mercado de la distribución de gas natural se empleará el enfoque tradicional de la economía industrial: el paradigma E-C-D (Estructura-Conducta-Desempeño) (Bain, 1959). Es un marco analítico que permite establecer qué relaciones existen entre la estructura de mercado, su conducta y su desempeño (resultados).

Este paradigma constituye un esquema teórico para el análisis del funcionamiento de los mercados.

Su esencia consiste en que hay ciertas características de los mercados (estructura) que hacen que las firmas que allí operan se comporten de cierta forma (conducta).

---

<sup>6</sup> <https://www.enargas.com.ar/>

Por su parte, el comportamiento agregado de las empresas llevará a un determinado conjunto de “resultados de mercado” (desempeño) que pueden entenderse como indicadores de su funcionamiento en términos del bienestar de los consumidores del bien o servicio en cuestión.

Según el Paradigma E-C-D, los mercados pueden analizarse en función de algunos parámetros:

- El poder para fijar el precio.
- El grado de concentración en la industria.
- El grado de homogeneidad del producto.
- La existencia de barreras de entrada y salida.

La estructura hace referencia a:

- El número de empresas que compiten en el mercado.
- El tamaño de las empresas (concentración).
- Las condiciones tecnológicas y de costos.
- Las condiciones de demanda.
- La facilidad de entrada y salida del mercado.

La estructura es el elemento menos dinámico del paradigma

La conducta hace referencia a:

- Los métodos y acciones que las empresas emplean al establecer los precios.
- La cantidad producida.
- Las estrategias empresariales.
- Los gastos de promoción de ventas y los diseños de I&D.

El desempeño hace referencia a:

- El nivel de beneficio.
- La eficiencia y la equidad.
- El crecimiento y el nivel de empleo.

Las empresas distribuidoras de gas natural descritas en el apartado 3 en general, y en particular la de nuestra zona, Camuzzi Gas Pampeana SA, constituyen un monopolio geográfico y natural.

Las barreras a la entrada de carácter natural dan origen a un monopolio natural, es decir, a una industria donde las economías de escala permiten a una empresa proveer un bien o servicio al mercado completo al costo más bajo posible (el tamaño del mercado no tolera más de una empresa de tamaño óptimo). Como ejemplos pueden citarse las empresas proveedoras de gas, agua y electricidad. En general, este tipo de monopolios suele estar regulado por el Estado, haciendo que estas cobren un precio igual a su costo medio de producción y obtengan así un beneficio económico normal (Pindyck *et al*, 2018).

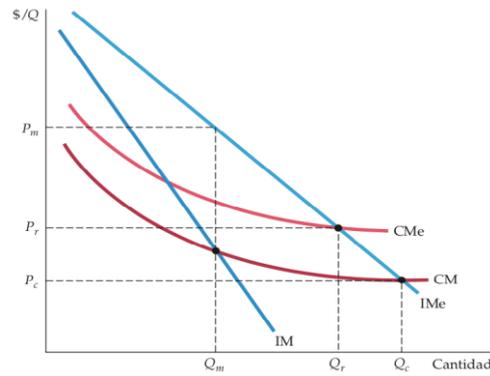


Gráfico 4 – Monopolio natural. Pindyck, Rubinfeld y Beker (2018).

La tecnología de ciertas industrias o el carácter del servicio que brindan, es tal que el consumidor puede ser abastecido a menor costo por una única empresa (en el caso extremo) o por un número limitado de ellas (A. E. Kahn, 1970). “Existen pocas oportunidades para que los consumidores de gas natural elijan entre los diversos proveedores que ofrecen una variedad de servicios y precios” (A. E. Kahn, 1970, p. 160). Tal es el caso de las distribuidoras, en particular Camuzzi. La distribución del gas natural tiene un grado de complejidad tecnológica y de planificación urbana tal, que tornaría imposible la convivencia de dos o más empresas en un solo conglomerado poblacional.

Existe un caso particular que se da en la ciudad de Buenos Aires y el conurbano bonaerense norte. Para dividir las licencias entre Metrogas y Gas Natural Ban (luego Fenosa y hoy Naturgy), se trazó como límite la Avenida General Paz. Del lado de la C.A.B.A. corresponde a Metrogas. Del lado de la Provincia de Buenos Aires, corresponde a Naturgy. Luego de intensos trabajos de corte de tuberías que cruzaban la avenida a fin de dividir las instalaciones a principios de la década del ‘90, las zonas quedaron perfectamente delimitadas y no existe interactividad alguna entre ambas. Es claro que, en el interior del país la situación fue resuelta de forma más sencilla.

Por todo ello, resulta justificado el rol del Ente Nacional Regulador del Gas (Enargas) creado por la Ley N° 27076, a fin de regular el funcionamiento y la operatoria de las distribuidoras, tanto en cuestiones técnicas operativas, como de tarifa y calidad de servicio en general.

Este monopolio natural de las distribuidoras impacta en forma directa sobre el usuario en todos los aspectos vinculados al servicio: centralización de la tarifa, régimen de cortes por falta de pago, retiro de medidores y rehabilitación de instalaciones, gestión de reclamos por suministro, control de instalaciones internas, mantenimiento de redes, gasoductos y plantas reguladoras propias, habilitación y matriculación de instaladores y empresas, entre otros.

En relación con el desempeño, y dentro del monopolio descrito, el régimen actual de subsidios del Estado para sostener la tarifa muy por debajo del impacto de la inflación, impacta negativamente en el beneficio empresario y el crecimiento y el nivel de empleo. Las inversiones

en mantenimiento se reducen, poniendo en riesgo la integridad del servicio y la seguridad pública. Se genera un progresivo deterioro de la infraestructura existente y de la calidad del servicio a mediano y largo plazo.

Por otra parte, la restricción tarifaria, genera la imposibilidad de que los costos de la expansión del sistema de distribución puedan ser financiados por la propia distribuidora. Es entonces el usuario privado interesado quien debe hacerse cargo del costo de ejecución de la obra de expansión que corresponda, a fin de acceder al servicio de gas natural por redes, en caso de carecer de este.

Pero es la propia distribuidora quien, bajo la modalidad de monopolio natural, administra la factibilidad de nuevos servicios y expansiones de redes. En este marco, y dentro de lo reglamentado por la norma NAG 113, lleva el registro de habilitación de empresas ejecutoras de obras contratadas por terceros usuarios y supervisadas por Camuzzi Gas Pampeana SA.

De este modo, la distribuidora establece las pautas para la matriculación y habilitación de empresas ejecutoras de redes de expansión, que consecuentemente serán las únicas autorizadas para realizar dichas obras en su ámbito.

## **7- Proceso de una obra de expansión de red de gas natural**

El proceso se inicia con el pedido de anteproyecto de extensión de red de gas natural por parte del futuro usuario (o el representante de un grupo de ellos), a Camuzzi Gas Pampeana SA. Esta elabora dicho anteproyecto en función de la factibilidad de suministro que ella misma determina, y lo entrega al futuro usuario junto con el listado de empresas matriculadas y habilitadas para ejecutar la obra. De esta manera, el futuro usuario puede contratar su ejecución con la empresa que le resulte más conveniente a sus intereses y en forma totalmente libre. A partir de la contratación de la empresa por parte del futuro usuario, este deja en sus manos todas las gestiones que concluirán en su habilitación.

### **7.1- Características del mercado de EXG**

Como dato general que surge del análisis de la información disponible, la magnitud promedio de las obras de expansión se encuentra en el orden de los 200 metros de longitud.

El listado de empresas habilitadas por la distribuidora para la ejecución de obras de expansión de redes en la ciudad de Bahía Blanca registra dieciséis empresas según se observa en el Cuadro 2.

	UNIDAD DE NEGOCIO BAHÍA BLANCA						REGISTRO ACTUALIZADO OCT/2022	
	LISTADO DE EMPRESAS MATRICULADAS EN EL REGISTRO DE: "CONTRATISTAS DE OBRAS CONTRATADAS POR EL FUTURO USUARIO"				RENOVACIÓN MATRICULA AÑO: 2022	CAPACIDAD DE INSTALACIÓN		JURISDICCIÓN HABILITADA PARA TRABAJAR
	EMPRESAS	LOCALIDAD	DOMICILIO	TELÉFONOS		RED		
ACERO (M)					POLE-TILENO CATEG.			
ABATO, MARÍA JOSÉ	BAHÍA BLANCA	MALDONADO 879	(0291) 4527569 - 156447371	SI	NO	"A"	NO	Pdos.: B. Bca. - Cnel. Rosales
AGASSI ARGENTINA S.A.	BAHÍA BLANCA	ESQUIU 58	(0291) 154147115 - 155721228	SI	NO	"A"	NO	Pdos.: B. Bca. - Villarino - Cnel. Rosales - Laprida
CARRETE, RAÚL OSCAR	BAHÍA BLANCA	RIO NEGRO 755	(0291) 4592100 - 154315152	SI	NO	"A"	NO	Pdo. Bahía Blanca
COINCE BAHÍA S.A.	BAHÍA BLANCA	25 DE MAYO 2772	(0291) 4562658 - 155044060	SI	NO	"A"	NO	NACIONAL
FNG NIELSEN S.R.L.	BAHÍA BLANCA	FRENCH 1344	(0291) 5177544 - 154293607	SI	1.000	"A"	1.000 m. - Ø 4"	Pdo.: Bahía Blanca
INTEL S.R.L.	BAHÍA BLANCA	NEUQUÉN 833	(0291) 4528936 - 155074745	NO	NO	"A"	NO	NACIONAL
KARPA S.A.	BAHÍA BLANCA	RIO NEGRO 1002	(0291) 4552263 - 155725255	SI	100.000	"E"	SI	NACIONAL
NEUHEL S.R.L.	BAHÍA BLANCA	FÉLIX FRÍAS 724	(0291) 4527570 - 156459486	SI	1.000	"A"	1.000 m. - Ø 4"	Pdo.: Bahía Blanca
PEINADO, LUIS ALBERTO	BAHÍA BLANCA	MILLAMAPU 155	(0291) 4862024 - 155734066 - 155763586	SI	NO	"A"	NO	Pdos.: Bahía Blanca - Monte Hermoso - Cnel. Rosales - Villarino
PROING S.A.	BAHÍA BLANCA	BAIGORRIA 847	(0291) 4529572 - 154140542	SI	1.000	"B"	1.000 m. - Ø 4"	NACIONAL
RED-SERV S.R.L.	BAHÍA BLANCA	NICOLÁS LEVALLE 2456	(0291) 4539191 - (0223)154395934	SI	10.000	"A"	SI	NACIONAL
REVIN S.A.	BAHÍA BLANCA	PACIFICO 133	(0291) 4007502 - 4007507	SI	1.000	"A"	1.000 m. - Ø 4"	Pdo. Bahía Blanca - Cnel Rosales
RIMSOL S.A.	BAHÍA BLANCA	NEUQUÉN 746	(0291) 4566069	SI	100.000	"E"	SI	NACIONAL
SCHLOSSER, CARLOS MARTIN	BAHÍA BLANCA	O' HIGGINS 2096	(0291) 5171957 / 156425044	SI	NO	"A"	NO	NACIONAL
VIGATA CONSTRUCCIONES S.A.	BAHÍA BLANCA	ESTADOS UNIDOS 1244	(0291) 4517206 - 155047886 - 154020145	SI	1.000	"A"	SI	Pcia. Buenos Aires
YAMAYMAJE S.A.	BAHÍA BLANCA	AMERICA BRUSA 3348	(0291) 4888466 - 156455515	SI	1.000	"A"	1.000 m. - Ø 4"	NACIONAL

Cuadro 2 – Fuente: Camuzzi Gas Pampeana S.A.

De la investigación realizada a partir de consultas a dichas empresas surge que no más de siete realizan habitualmente este tipo de obras (que son del orden de 200 metros en promedio, y que comúnmente son denominadas “extensiones menores”) en la actualidad. Se trata entonces de un oligopolio.

Las restantes nueve empresas probablemente posean la matriculación con el fin de tener la posibilidad de ejecutar emprendimientos de mayor envergadura, o bien por alguna razón estratégica particularmente desconocida.

*A priori* puede inferirse que existe una significativa concentración de mercado en la ejecución de extensiones menores, ya que todos estos proyectos menores de expansión de red son realizados por apenas siete empresas.

De todo lo anterior, surge el objetivo del presente trabajo que consiste en analizar la prefactibilidad de formación de una empresa de ejecución de extensiones de redes de gas natural con alcance local y regional que se denomina EXG

## 7.2- Identificación de posibles barreras de entrada de EXG

Las barreras de entrada a un mercado son obstáculos de diversos tipos que complican o dificultan el ingreso de empresas. Se identifican los obstáculos para que nuevos competidores participen en una industria. Michael Porter (1982) enunció seis de las barreras más importantes a la hora de emprender, que se desarrollarán a continuación.

- Economías de escala.

Uno de los primeros obstáculos con los que deberá lidiar la EXG es el relacionado con la posibilidad de alcanzar las economías de escala, que se dan cuando se reducen los costos medios y marginales a medida que aumenta el nivel de producción. Esto tiene varias implicaciones para una nueva empresa, ya que primero tendrá una capacidad productiva inferior a la de las empresas existentes que ya manejan una parte del mercado, por lo que no podrá producir con costos bajos y deberá contratar a precios más altos.

- La alta inversión inicial.

De acuerdo a la norma NAG 113 que como se indicó en el apartado 5, establece los requisitos mínimos para calificar empresas, obliga a la posesión de un equipamiento específico mínimo que es auditado por personal de la propia distribuidora. En el artículo 10, se expondrá el detalle de la inversión necesaria para iniciar la actividad, teniendo en cuenta el equipo mínimo requerido de acuerdo a la norma NAG 113. Además de ello, la empresa al momento de calificar o renovar anualmente su matriculación, debe estar libre de deudas fiscales y previsionales, contar con profesional Representante Técnico también matriculado como instalador de primera categoría en la distribuidora, y un profesional responsable de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

- Acceso a proveedores y distribuidores.

Por tratarse de una industria con pocos actores, no existen en la zona proveedores que puedan ofrecer materiales y accesorios a precios razonables. Estos se encuentran radicados en la ciudad de Buenos Aires, Córdoba, Rosario o San Luis. Trabajar con ellos requiere un grado de confianza comercial proveedor-cliente, que se logra con el tiempo. Una empresa que recién comienza probablemente deba recurrir a distribuidores cuyos precios son menos competitivos que el propio fabricante, importador, o proveedor directo.

- El buen posicionamiento de la competencia.

La competencia es siempre un obstáculo a la hora de emprender. Si bien el concepto de posicionamiento no es el que más se adapta al presente caso en virtud de que el cliente difícilmente se repite, este podría constituir un medio de recomendación en función del buen desempeño de la

empresa que ha contratado. No obstante, el buen posicionamiento podría ser algo valorado por la propia distribuidora en lo fáctico. El buen posicionamiento se relaciona directamente con: a) el cumplimiento de los plazos contractuales; b) la calidad y puntualidad en la presentación de la documentación previa al inicio de cada obra; c) la fluidez en el trato con los inspectores al momento de consensuar soluciones a las diferentes problemáticas que cada proyecto suele ofrecer; d) la celeridad en la resolución de los pasos administrativos finales (actas, certificados, planos según obra, accesorios de empalme, etc.); e) la respuesta rápida a los requerimientos puntuales de la distribuidora, entre otros.

- Inexperiencia en el sector.

La inexperiencia sería una barrera en una primera etapa, en los primeros proyectos a ejecutar. La curva de aprendizaje tiempo-costo, nos indica que va a generarse una disminución de costos, o un aumento del beneficio marginal en la medida que vaya acumulándose experiencia. Esta situación, genera mayor competitividad y consecuentemente mayor inserción en el mercado.

- Obstáculos legales.

Estas barreras son variadas y muchas veces están fuera del alcance de las empresas como podría ser el caso de la EXG. Básicamente deben tenerse en cuenta el cumplimiento de las diferentes obligaciones fiscales, leyes laborales y sindicales, normativas de municipios o provincias u otros organismos, acceso a garantías mediante cauciones, financiamiento, derecho ambiental, entre muchos otros.

## **8- Diagrama de proceso de una obra de expansión de red de gas natural**

A continuación, en la Imagen 3, se detallan en forma sintética los pasos genéricos que componen el proceso de gestión, ejecución y habilitación de una obra de extensión de red de gas natural en el ámbito de Camuzzi Gas Pampeana SA. Como se ha expresado en el punto 7, el proceso se inicia con el pedido de factibilidad de suministro por parte del usuario hacia la distribuidora.

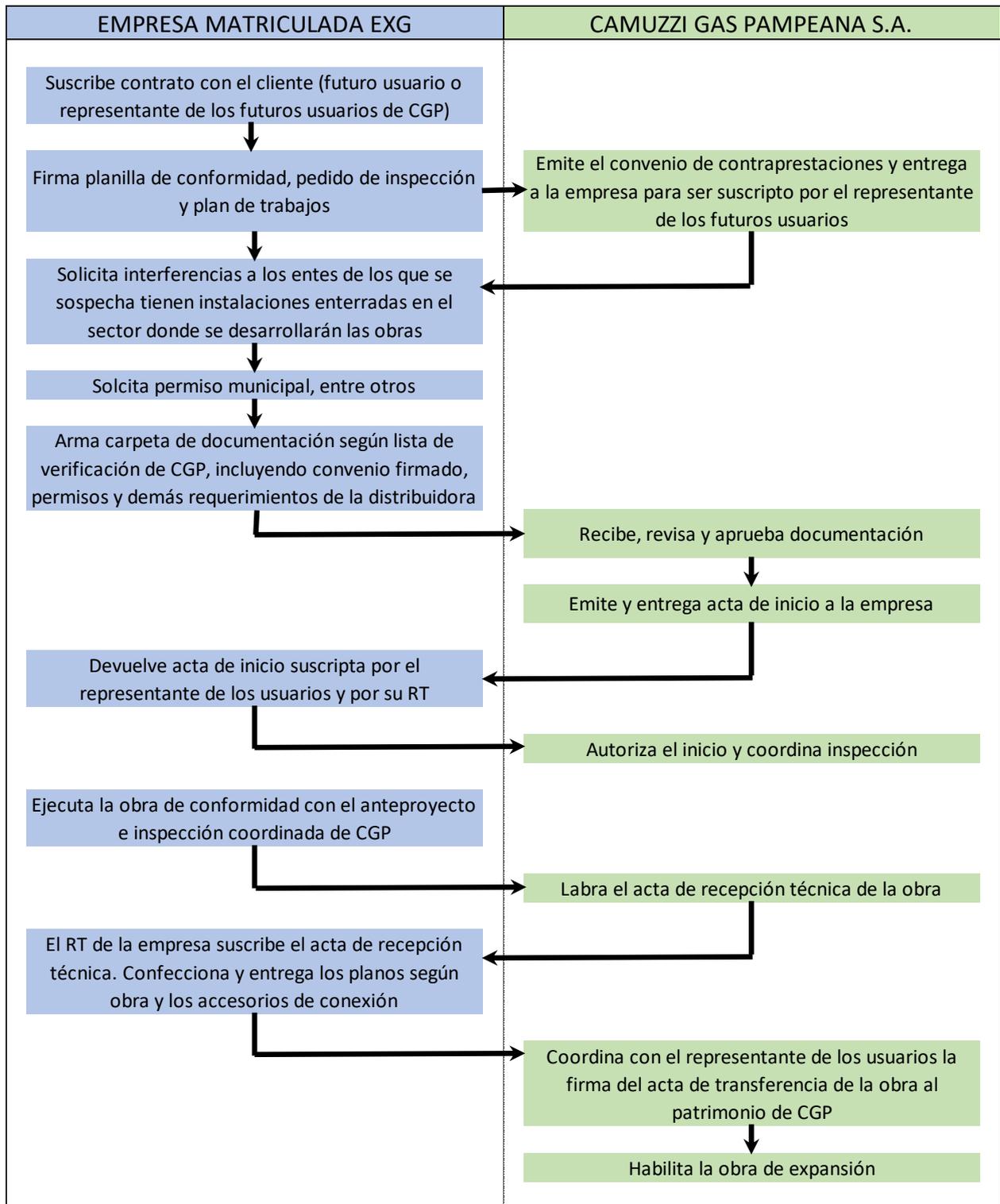


Imagen 3 – Diagrama de proceso de una obra de expansión – Elaboración propia

Para ello, el futuro usuario debe indicar como mínimo la división catastral del lote o lotes a surtir con el servicio a través de un plano catastral de la manzana o manzanas involucradas, marcando en él exactamente los lotes sobre los cuales se pretende llevar el servicio de gas mediante la expansión de la red de distribución. La distribuidora confecciona el proyecto constructivo y se lo envía al futuro usuario. La participación del usuario en el proceso, se remite solo a las siguientes acciones: a) tramitación del proyecto constructivo; b) contratación de la empresa matriculada para

la ejecución, y c) suscripción de toda la documentación necesaria previa y posterior a la ejecución, incluyendo su transferencia al patrimonio de la distribuidora para su seguridad, conservación y mantenimiento.

Toda la ejecución, provisión de materiales, gestiones ante la distribuidora y otros entes involucrados, pedidos de inspección, y otras tareas inherentes a la habilitación con la excepción de los detallados precedentemente, corren habitualmente por cuenta de la empresa contratada, salvo que expresamente se establezca alguna cláusula contractual especial entre el contratista y el futuro usuario, o representante de ellos.

## **9- Estudio de mercado. Estimación de la capacidad productiva de EXG**

### **9.1- Consideraciones iniciales**

El estudio de mercado, que consiste en este caso en realizar un conjunto de acciones que tienen como objetivo obtener información sobre el estado actual de un segmento determinado del mercado de gas, tiene como finalidad conocer en profundidad el nicho que se aspira conquistar, como así también su grado de rentabilidad.

Se pretende analizar el mercado y estimar el volumen de ventas que podría generar la empresa EXG por la ejecución de extensiones menores a determinados precios, y en consecuencia, evaluar su capacidad productiva.

### **9.2- Influencia del desarrollo habitacional**

A modo de introducción al tema, cabe mencionar que el déficit habitacional argentino, si bien no existen estadísticas oficiales recientes, es lo suficientemente significativo como para imaginar un escenario de un mercado con necesidad de expansión de redes en forma continua y estable. Y tal vez, ante una potencial reactivación sostenible de la economía del país, una necesidad creciente.

A diferencia de los conjuntos de viviendas multifamiliares, en general desarrollados en altura y en zonas que poseen la totalidad de los servicios, la mayoría de las viviendas unifamiliares se erige en zonas de densidad poblacional baja, con ciertos déficits de infraestructura, entre los cuales se destaca la ausencia de red de gas natural domiciliaria.

Una recorrida por barrios de creciente desarrollo en la ciudad, todos periféricos, nos permite concluir que las redes de gas natural continuarán siendo en el futuro un producto con una demanda considerable dado el confort que otorga contar con el servicio.

### **9.3- Estimación del volumen potencial del mercado**

Para estimar el volumen del mercado, se realiza una proyección teórica a partir de datos estadísticos solicitados a la delegación local del Enargas. El análisis de los datos proporciona

información acerca de las obras de expansión de la red de distribución de gas natural en Bahía Blanca en los últimos cuatro años. Se solicitó información de: a) cantidad de proyectos ejecutados y b) cantidad de metros de cada uno. Ello permite estimar el volumen total de ventas y a partir de allí, de acuerdo a una participación estimada, inicial y creciente en ese mercado, inferir hasta qué capacidad productiva deberá dimensionarse la EXG.

En el Cuadro 3, se observa el detalle de la cantidad de obras de expansión ejecutadas por año desde 2018 hasta 2021. Si bien hubo un descenso significativo en 2020 producto de la administración de la pandemia en nuestro país, el número de redes ejecutadas se recuperó significativamente en 2021.

<b>DETALLE</b> \ <b>AÑO</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
CANTIDAD DE PROYECTOS DE EXPANSIÓN EJECUTADOS	98	120	70	96
LONGITUD TOTAL INSTALADA EN METROS	21.477	24.441	23.872	32.193
PROMEDIO LONGITUD EN METROS POR OBRA	219	204	341	335

*Cuadro 3 – Detalle de obras de expansión en Bahía Blanca (incluye Ing. White, Gral. Cerri y Cabildo).  
Elaboración propia. Fuente: Enargas – Delegación Bahía Blanca*

Consultadas algunas de las empresas matriculadas para este tipo de obras, se concluye que el monto actual del metro de instalación de cañería de red de expansión de gas natural, oscila en promedio en torno a los \$ 7500 más IVA (valor en pesos argentinos, vigente en el mes de septiembre de 2022, con paridad cambiaria Dólar BNA vendedor al 30/09/2022, USD 1 = ARS 154,25), aunque para expansiones inferiores a 20 metros de longitud, existe un mínimo precio por obra que podría elevar dicho monto a \$ 10 000, o más si solo se tratara de un frente de 10 metros.

A los fines de la estimación del volumen del mercado, se toma en cuenta un valor de \$ 7500 por metro lineal instalado, en cuyo caso, y teniendo en cuenta los metros instalados en los años anteriores, se obtiene que el monto anual de obras de expansión en el partido de Bahía Blanca está en el orden de \$ 191 000 000 en promedio (Cuadro 4).

DETALLE	AÑO				
	2018	2019	2020	2021	PROMEDIO 2018-2021
CANTIDAD DE PROYECTOS DE EXPANSIÓN EJECUTADOS	98	120	70	96	96
LONGITUD TOTAL INSTALADA EN METROS	21.477	24.441	23.872	32.193	25.496
MONTO ACTUALIZADO EN [\$] A 7.500 \$/m	161.077.500	183.307.500	179.040.000	241.447.500	191.218.125
MONTO ACTUALIZADO EN [\$] por obra	1.643.648	1.527.563	2.557.714	2.515.078	2.061.001

Cuadro 4 – *Detalle de montos estimados de obras de expansión en Bahía Blanca (incluye Ing. White, Gral. Cerri y Cabildo). Elaboración propia. Fuente primaria: Enargas – Delegación Bahía Blanca y empresas matriculadas*

Sobre dichos \$ 191 218 125, con una adecuada estrategia de promoción e inserción, y en función de la experiencia acumulada, puede afirmarse que EXG podría aspirar a abarcar un 10 % durante el primer año neto de participación y un 20 % a partir del segundo, lo que significaría una facturación total de 19,12 millones para el primer año y 38,24 millones a partir del segundo. De esta manera se define el escenario base.

Se analiza más adelante, el monto total de inversión necesaria para iniciar la actividad, así como también los costos, flujo de fondos, la tasa interna de retorno (TIR) y el valor actual neto (VAN), entre otros parámetros, variables e indicadores. Para ello, se determinarán diferentes escenarios.

## 10- Análisis de la inversión inicial

La norma NAG 113 establece el equipo mínimo que la empresa matriculada en expansión de redes de distribución debe poseer a fin de gestionar su habilitación.

La tabla A.2 de la norma establece tal necesidad en función de la capacidad de producción de la empresa. La capacidad mínima de instalación es de 200 metros por día, la cual resulta suficiente para los primeros años de EXG y para el volumen de obra que se pretende cubrir.

En el Cuadro 5, se muestran los costos asociados a la adquisición de cada uno de los equipos y herramientas necesarios, totalizando la suma de \$ 14 478 600. Se han utilizado para ello, valores de mercado y consultas a comercios específicos, vigentes en el mes de septiembre de 2022.

Para la valorización, se adoptan precios de compra de herramientas nuevas obtenidos en comercios del rubro, y precios de equipos usados en buen estado de conservación para aquellos ítems significativos (camión, camioneta, motocompresor, equipo de perforación y casilla obrador).

NÚMERO	DENOMINACIÓN DEL EQUIPO SEGÚN NAG 113	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	OBSERVACIONES
1	Camión volcador u otros medios que totalicen 5 ton de capacidad de carga	1	\$ 5.500.000	\$ 5.500.000	Precio de mercado para Ford 14000 año 1998
2	Remolque para tubería recta	1	\$ 350.000	\$ 350.000	Estimado; fabricado ad hoc
3	Remolque para tuberías en bobinas con portabobinas giratorio	1	\$ 100.000	\$ 100.000	Estimado; fabricado ad hoc
4	Motocompresor 8 m <sup>3</sup> /min a 7 bar	1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	Precio de motocompresor Sullair o Cetec reacondicionado a nuevo. 20 años de antigüedad
5	Equipo de perforación para cruces de calles, rutas, vías	1	\$ 250.000	\$ 250.000	Estimado; precio de mercado usado. Uso muy eventual
6	Hormigonera 250 dm <sup>3</sup> de capacidad	2	\$ 65.000	\$ 130.000	Precio de comercios de herramientas
7	Pisón manual	1	\$ 8.000	\$ 8.000	Estimado; fabricación manual
8	Pisón mecánico y/o vibrocompactador con motor a explosión	1	\$ 300.000	\$ 300.000	Valor actual, equipo nuevo marca Temuco
9	Bomba de achique con motor a explosión o eléctrico	2	\$ 30.000	\$ 60.000	Czerweny 1 Hp - 15 m <sup>3</sup> /h
10	Camioneta	1	\$ 2.800.000	\$ 2.800.000	Precio de mercado Pick up Ford Ranger o Chevrolet S10 en buen estado con 15 años de antigüedad
11	Martillo neumático con puntas correspondientes	1	\$ 400.000	\$ 400.000	Precio de mercado. Marca Cetec o Catelo 30kg
12	Balizas intermitentes	2	\$ 8.000	\$ 16.000	Precio de comercios de art. de seguridad
13	Carteles de peligro de chapa y madera, vallas de madera y rejillas para tapado de zanja, cant. s/Norma	1	\$ 120.000	\$ 120.000	fabricación manual
14	juego pala punta, ancha y pico	10	\$ 13.500	\$ 135.000	Precio de comercios de herramientas
15	carretilla	2	\$ 9.500	\$ 19.000	Precio de comercios de herramientas
16	equipo de albañilería (2 baldes, cuchara, piqueta, maza, cortahierro)	6	\$ 4.000	\$ 24.000	Precio de comercios de herramientas
17	Máquina cortadora de mosaicos monofásica	1	\$ 120.000	\$ 120.000	Precio de comercios de herramientas
18	Tapones de goma diferentes diámetros, manómetros, rodillos para rolado de cañería	1	\$ 60.000	\$ 60.000	Precios de mercado y fabricación manual
19	Casilla obrador 6 x 3 x 2,40 de altura desarmable	1	\$ 800.000	\$ 800.000	Precio de mercado. Nuevo
20	Amoladora angular bosch 7" con discos y cepillos	1	\$ 35.000	\$ 35.000	Precio de comercios de herramientas
21	Grupo electrógeno 8,5 kva trifásico	1	\$ 230.000	\$ 230.000	Marca Niwa. Precio de comercio de herramientas
22	Tacos de madera 0,10 x 0,10 x 1,40 con prot de goma y almohadillas p/apoyo de cañería	72	\$ 300	\$ 21.600	Precio de comercios de madera.
23	Equipo completo de electrofusión, con presentadores, alineadores, raspadores, cortadoras u otros	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	Precio de mercado. MGSC SRL Monte Grande
TOTAL INVERSIÓN INICIAL				\$ 14.478.600	

Cuadro 5 – Detalle de listado según Tabla A.2 de la norma NAG 113 valorizado al mes de septiembre de 2022. Elaboración propia. Fuentes primarias. Comercios específicos

## 11- Estudio de costos de una extensión de red a ejecutar por EXG. Formación de precios

### 11.1- Consideraciones iniciales

Con el propósito de estimar la rentabilidad del negocio se realizará a continuación un detallado estudio de costos, si bien no existe una obra de expansión igual a otra. Todas difieren según el anteproyecto que elabore la distribuidora en función de sus planes de expansión. Por ello, se presentan algunas dificultades para establecer parámetros comunes a todas ellas e identificar un precio unitario y universal por metro lineal. Las obras de expansión son de diferentes longitudes y diámetros de cañería, con diferente tipología de suelo donde se realizará la excavación; pueden existir instalaciones poco frecuentes como válvulas de bloqueo u otras especiales que impliquen mayores costos que los habituales; pueden existir interferencias a sortear diferentes a las convencionales; si en el sector existe el cordón cuneta, los costos de excavación son previsibles pues los niveles definitivos de calzada están visibles; pero en cambio si no lo hubiera, o peor aún si no hubiera proyecto de cordón, las previsiones de niveles deben volcarse hacia el lado de la

seguridad, incrementado la profundidad de la instalación y consecuentemente el costo de excavación.

Es por ello, que debe estimarse un precio para cada obra de expansión, a partir de la elaboración de un cómputo y presupuesto específico, en función de análisis previos sobre los ítems que a continuación se detallan. En particular, se estudia el costo de una obra de expansión de red que se muestra en la Imagen 4, que corresponde a la instalación de 129 metros de cañería en calle Castro Barros a la altura del 3400 de Bahía Blanca, según anteproyecto N° 03-006869-00-21 de Camuzzi Gas Pampeana S.A.

Para la evaluación de los costos, se utilizará como herramienta el Costeo Basado en Actividades (ABC, del inglés *Activity Based Costing*), que consiste en una metodología para configurar sistemas de información, y que tiene como propósito la determinación del costo de los productos, pero con la particularidad de pretender la organización de dicha información en función de las actividades y tareas que las empresas realizan (Kaplan *et al*, 1989). Entre sus objetivos esenciales pueden encontrarse:

- Determinar el costo final de los productos o servicios y de las acciones que se ejecutan para lograrlos.
- Organizar la administración y la información de la empresa en función de sus procesos.
- Promover la reducción generalizada de los costos, a través de una medición de actuación correcta, identificando los factores que cada una de ellas consume para su puesta en marcha, buscando los inductores de costos adecuados que permitan la medición de su servicio, e identificando de manera permanente las oportunidades de mejora de desempeño en cada una de ellas (ello durante la ejecución del servicio).
- Brindar información útil para la gestión y la dirección de las organizaciones.
- Mejorar los procesos de toma de decisiones.

## **11.2- Costos fijos**

Se incluyen en este apartado los costos fijos en los que la EXG deberá incurrir para tener su matrícula vigente y su capacidad técnica disponible para la ejecución de una expansión de red de gas en el momento que surja.

Serán considerados como costos fijos:

- Amortización de la inversión necesaria para el inicio detallada en el punto 10 del presente
- Intereses del capital invertido.

- Mantenimiento y reparaciones.
- Lugar de guarda, oficina, obrador y sus servicios.
- Seguros e impuesto automotor de los vehículos detallados.
- Seguros técnicos y de responsabilidad civil.
- Mantenimiento de la vigencia de la matriculación.
- Inscripciones varias, matrícula de fusionista, etc.

### 11.2.1- Amortización de la inversión inicial

El costo de la amortización, también llamada depreciación, es la pérdida del valor del equipo en plaza producto de su envejecimiento natural por el paso de los años.

Para determinarlo, se debe partir de tres datos:

- 1) El valor de adquisición del equipo [ $V_{adquis}$ ]
- 2) El plazo de amortización [ $P_{amort}$ ]
- 3) El valor residual del equipo a la finalización del plazo de amortización [ $V_{resid}$ ]

El valor de adquisición del equipo ( $V_{adquis}$ ) es el precio de compra, libre de IVA, que incluye todos los gastos de “puesto en la calle” tales como flete, sellados, inscripciones, tasas de importación, gastos de prenda si se realizara la compra a través de un crédito, etc. Este precio, está dado por el representante o vendedor del equipo y debe consultarse para su actualización por inflación cada vez que se quiera actualizar el costo horario total del equipo. En nuestro caso, se tomará el monto total detallado en el Cuadro 5, dado que en el análisis se consideraron equipos nuevos y equipos usados en buen estado de conservación.

El plazo de amortización del equipo es equivalente a su vida útil. Si bien al finalizar ese plazo el equipo puede seguir operando (bien mantenido a lo largo de su historia), su rendimiento se verá naturalmente disminuido por la acumulación de horas de uso. Asimismo, la frecuencia de fallas y paradas por reparación, hacen que su confiabilidad llegue a un límite de incompatibilidad con una productividad razonable. En general, el plazo de amortización de la máquina ( $P_{amort}$ ) se fija en horas. Para los equipos de la industria de la construcción, tales como pick-up, camión volcador, motocompresor, entre otros, debido a su uso intenso, suele ser común adoptar un plazo de amortización de 5 años. En nuestro caso, puesto que el uso de los equipos tendrá una intensidad de baja a moderada, se adopta un plazo de diez años para la amortización.

El valor residual del equipo a la finalización del plazo de amortización ( $V_{resid}$ ), es el valor de plaza promedio del mismo equipo y que tenga una antigüedad similar al equipo amortizado. Aunque en

el mercado argentino los equipos usados suelen tener un valor mayor, es habitual que el valor residual adoptado para el cálculo del costo de amortización sea de un 20 % del valor actual.

Entonces, el costo de amortización se calcula como:

$$\text{Costo amortización [$/año]} = \frac{V_{\text{adquis}} - V_{\text{resid}}}{P_{\text{amort}}} = \frac{(\$ 14\,478\,600 - 0,20 \times \$ 14\,478\,600)}{10 \text{ años}}$$

De lo cual resulta un costo de amortización de \$ 1 158 288 al año, que deberá prorratearse en cada una de las obras que se estime ejecutar por año.

### 11.2.2 Costo de intereses

Al momento de realizar la compra de un equipo, es necesario contar con el capital requerido para ello. Dichos fondos pueden provenir de una financiación externa a través de un banco u otra entidad, o pueden ser propios. En caso de que la financiación sea externa, deben pagarse intereses por ese crédito. En el caso de que los fondos sean propios, aunque esos intereses no existan, deben tenerse en cuenta como equivalentes a los intereses correspondientes al capital invertido en la compra. En definitiva, a pesar de que la empresa pague el equipo al contado, deben adicionarse al costo horario los intereses de esa inversión, ya que ese dinero pudo haber sido invertido en otro negocio que produzca dividendos a su tenedor.

La fórmula para el cálculo de este costo es:

$$I = (C - V_R) \times i \times N$$

Donde:

I = costo total del interés

C = monto de la inversión

$V_R$  = valor residual o de reposición del equipo

N = vida económica en años (10 años)

i = tasa anual en % de mercado (8 %, sin contar el efecto inflacionario que será compensado con la actualización (redeterminación) del precio del servicio por idéntica razón).

Luego:

$I = (14\,478\,600 - 0,2 \times 14\,478\,600) \times 0,08 \times 10 = \$ 9\,266\,304$ , que implican \$ 926 630 anuales, en promedio, el que también deberá prorratearse en cada una de las obras que se estime ejecutar por año.

### 11.2.3 Costo de mantenimiento del equipo mínimo

El costo de reparaciones y repuestos de una máquina constituye el costo de mantenimiento, y resulta de la sumatoria del costo de la mano de obra y el costo de los repuestos. Este ítem también depende del nivel de intensidad con que se utilice el equipo a lo largo de su vida útil. Por ello, es común entre las empresas que se simplifique su cálculo, estableciéndose su valor como un porcentaje del valor de adquisición para toda su vida útil, variando desde un 30% del valor de adquisición para trabajo muy suave y hasta un 100% para trabajo duro. Este criterio está generalizado en diferentes normas y pliegos de obras públicas. Se citan como ejemplos, *a)* la Resolución Directorial 035-2010 del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento de Perú: “Elementos para la determinación del costo horario de los equipos y la maquinaria del sector construcción” y *b)* el Pliego de bases y condiciones legales para la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires, en su anexo IV “planilla de equipo”.

Para nuestro caso, se le asignará un 30% (que corresponde a trabajo suave) del valor de adquisición para toda la vida útil, por lo que el costo de mantenimiento y reparaciones anual, será:

Costo mantenimiento [\$/año] =  $(0,3 \times V_{\text{adquis}})/N = (0,3 \times 14\,478\,600)/10 = \$\,434\,358$ , el que deberá prorratearse en cada una de las obras que se pretenda ejecutar por año.

### 11.2.4 Otros costos fijos

El resto de los costos fijos mencionados, se evalúa en el Cuadro 6 como sigue:

ORDEN	DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL ANUAL
1	Lugar de guarda, oficina, obrador y sus servicios	mes	12	\$ 60.000	\$ 720.000
2	Seguros e impuesto automotor de los vehículos detallados	año	1	\$ 150.000	\$ 150.000
3	Seguros técnicos y de responsabilidad civil	mes	12	\$ 6.000	\$ 72.000
4	Costos directos vinculados a la vigencia de la matriculación	Global	1	\$ 30.000	\$ 30.000
5	Costo de inscripciones varias, matrícula de fusionista, calibración de máq e instr, etc.	Global	1	\$ 50.000	\$ 50.000
<b>TOTAL</b>					<b>\$ 1.022.000</b>

Cuadro 6 – Detalle de otros costos fijos. Elaboración propia.

### 11.2.5 Prorratio de los costos fijos

Los costos fijos analizados precedentemente (amortización de los equipos necesarios, intereses del capital invertido, mantenimiento de equipo y otros costos fijos), se prorratearán por metro lineal de cañería que se presume instalar en el primer año, de acuerdo a las previsiones efectuadas en el

apartado 9.3. Un análisis más profundo consistiría en un prorrateo para las cantidades a ejecutar para cada año subsiguiente. Como estas se presuponen superiores y a fin de no complicar el análisis en esta etapa, se considera suficiente el criterio empleado, ya que conduce a resultados más conservadores.

Luego, considerando un total de 2 500 metros anuales a instalar, los costos fijos unitarios resultarán como los expresados en el Cuadro 7:

DESCRIPCIÓN	COSTO FIJO ANUAL	COSTO FIJO POR METRO
Amortización del equipo mínimo	\$ 1.158.288	\$ 463
Intereses del capital invertido	\$ 926.630	\$ 371
Mantenimiento de equipos	\$ 434.358	\$ 174
Otros costos fijos	\$ 1.022.000	\$ 409
<b>TOTAL COSTOS FIJOS</b>	<b>\$ 3.541.276</b>	<b>\$ 1.417</b>

Cuadro 7 – Evaluación de los costos fijos por metro de cañería a instalar. Elaboración propia

### 11.3 Costos variables

#### 11.3.1 Costo de la mano de obra

Al valor de la hora básica correspondiente a cada especialidad que surge de las negociaciones paritarias homologadas por la autoridad laboral, debe sumársele la incidencia de las cargas sociales y otros adicionales que la industria de la construcción prevé en el convenio colectivo de trabajo 76/75 (UOCRA) y resto de las normativas laborales vigentes.

Los valores vigentes a septiembre 2022 (últimos homologados) y que surgen de la Resolución 2022-1762-APN-ST#MT del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, son los que se indican en el Cuadro 8:

CATEGORÍA	\$/hora
Oficial especializado	593,00
Oficial	506,00
Medio Oficial	466,00
Ayudante	428,00

Cuadro 8 – Detalle del valor horario vigente septiembre 2022 - CCT UOCRA. Fuente: [www.uocra.org.ar](http://www.uocra.org.ar)

Asimismo, se evalúa la incidencia de los adicionales previstos en el convenio colectivo de trabajo N° 76/75, los tiempos improductivos por causas climáticas, licencias especiales, sueldo anual complementario, contribuciones patronales, seguros de vida obligatorio y seguro de riesgos del trabajo.

El resultado se traduce en el Cuadro 9, donde se obtiene un porcentaje del 216,04 % que, aplicado a los valores horarios básicos de convenio detallados en el Cuadro 8 permite obtener el costo horario total de la mano de obra por categoría descripto en el Cuadro 10.

ITEM	CONCEPTO	INCIDENCIA
a	Salario por tiempo efectivamente trabajado	100,00%
b	Asistencia perfecta	18,00%
c	Salarios pagados por tiempos no trabajados, incluida indemnización por causas climáticas	15,23%
d	Asignación por vestimenta	3,61%
e	Sueldo anual complementario	11,34%
f	Fondo de cese laboral e indemnización por fallecimiento	16,71%
g	Subtotal liquidado	164,89%
h	Contribuciones patronales y seguro de vida colectivo obligatorio	41,32%
i	Aseguradora de Riesgos de Trabajo (ART)	9,83%
	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>216,04%</b>

Cuadro 9 – *Detalle de la incidencia de las cargas sociales y otros adicionales - Fuente: C. A. C.*

Luego, el valor total horario por ejemplo, del operario para la categoría oficial especializado, resulta:

$\text{Costo}_{\text{operario}} = \$ 593 \times 2,1604 = 1\,281,12$  \$/hora que, para 8 horas diarias, equivalen a \$ 10 248,96, y aplicado a cada categoría resulta:

CATEGORÍA	\$/hora (básico convenio)	\$/hora (total)	\$/día (básico convenio)	\$/día (total)
Oficial especializado	593	1.281,12	4.744,00	10.248,96
Oficial	506	1.093,16	4.048,00	8.745,28
Medio Oficial	466	1.006,75	3.728,00	8.054,00
Ayudante	428	924,65	3.424,00	7.397,20

Cuadro 10 – *Detalle del costo horario total de la mano de obra – Elaboración propia*

### 11.3.2 Costo de los materiales

El costo de los materiales se obtendrá de la realización del cómputo de materiales sobre el plano de anteproyecto elaborado por la distribuidora, aplicando luego a cada uno de ellos el valor correspondiente de la lista de precios en dólares del proveedor más conveniente, utilizando posteriormente la cotización del dólar vendedor del Banco de la Nación.

### 11.3.3 Costo de los equipos y herramientas

La incidencia de equipos y herramientas mínimas según la norma NAG 113 obtenida en el apartado 11.2.5, al igual que el resto de los costos fijos mencionados, se aplicará a cada proyecto en función de la cantidad de metros lineales que ese requiera. Si bien no refleja taxativamente el valor para cada proyecto, se entiende que en promedio ofrece un monto razonable.

#### **11.3.4 Costo de gastos generales e impuestos menores**

Análogamente, el costo de los gastos generales se sumará de acuerdo al costo puntual de cada proyecto, al igual que el impuesto a los ingresos brutos, crédito y débito y tasa municipal. Se excluye el IVA del análisis.

#### **11.4 Análisis del costo específico de una obra de expansión de 129 metros**

El estudio del costo de una obra de expansión se obtendrá desagregando los costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, gastos generales e impuestos menores, utilizando los costos fijos y variables detallados precedentemente para cada caso en particular.

Cada obra de expansión requiere un estudio particular que tenga en cuenta las condiciones en las que se desarrollará esta, tales como naturaleza del terreno, altimetría del lugar, diámetro de la tubería a instalar, forma de realizar las conexiones con la cañería existente, entre muchas otras variables.

No obstante, al efecto de continuar con la evaluación de la prefactibilidad de formación de la EXG, resulta suficiente estimar los costos mediante la presente técnica.

Para ello, se utilizará como ejemplo el proyecto de la obra de expansión de red que se muestra en la Imagen 4, que corresponde al anteproyecto N° 03-006869-00-21 mencionado en el punto 11.1

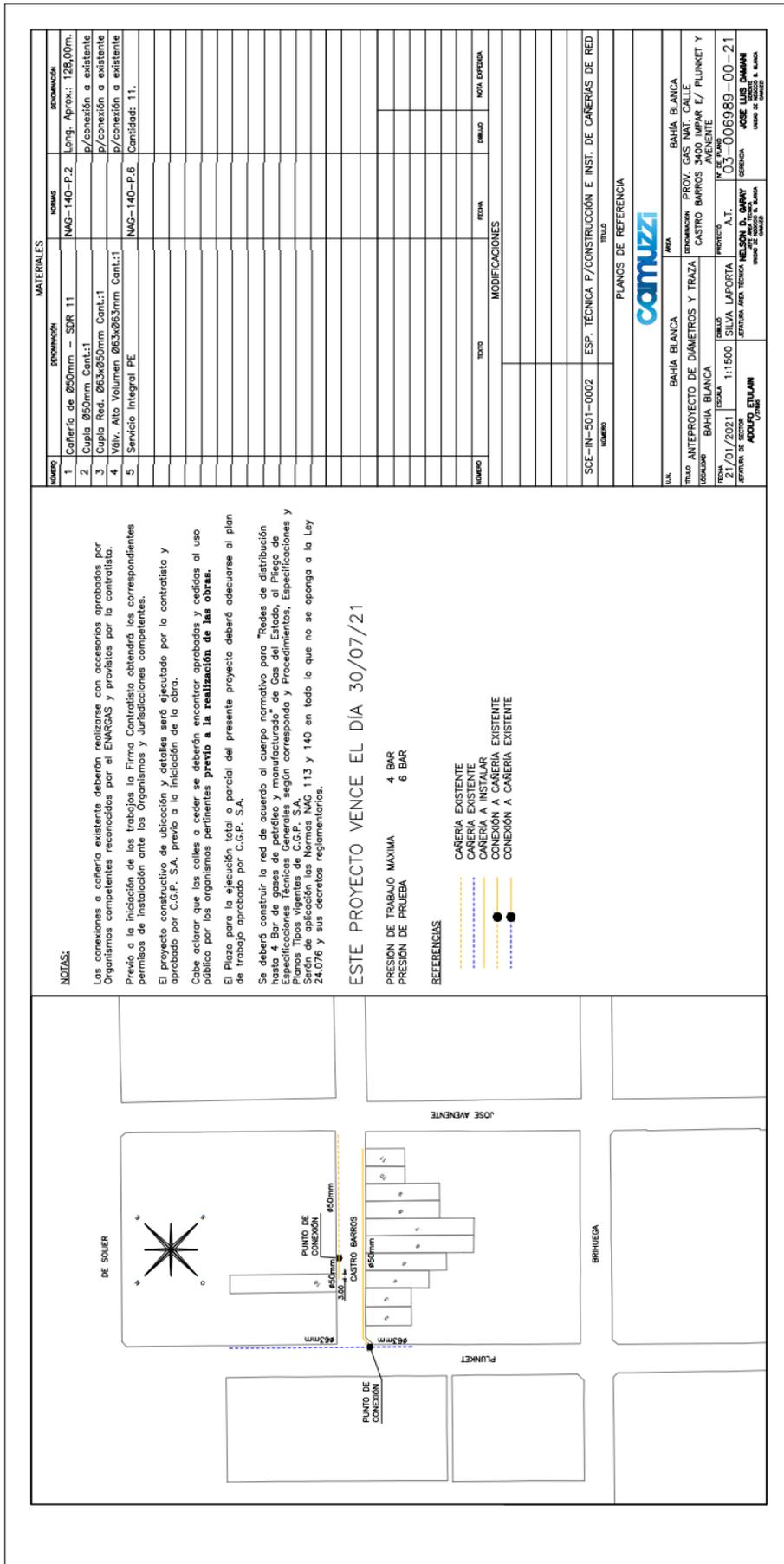


Imagen 4 – Ejemplo de anteproyecto de expansión de red

### 11.4.1 Costo de la mano de obra específico del anteproyecto ejemplificativo

Se tienen en cuenta en este ítem los costos correspondientes al movimiento de suelos (pensado como manual, aunque en cada caso se evaluará la conveniencia de utilizar medios mecánicos a fin de reducir costos y tiempos), instalación de cañerías, accesorios de electrofusión y conexiones domiciliarias, pruebas de hermeticidad, terminaciones y otros. El resultado de este análisis se expone en el Cuadro 11.

1	MANO DE OBRA	UNIDAD DEL ÍTEM	CANTIDAD	RENDIMIENTO			VALOR UNITARIO DIARIO [8hs/día]	VALOR TOTAL
				CATEGORÍA	UNIDAD	VALOR		
a	Excavación, tapada y limpieza	m3	51,6	Medio oficial	m3/día	3	\$ 3.728,00	\$ 64.121,60
b	Instalación de cañerías	m	129	Oficial	m/día	300	\$ 4.048,00	\$ 1.740,64
		m	129	Medio oficial	m/día	100	\$ 3.728,00	\$ 4.809,12
c	Electrofusión de accesorios	u	16	Oficial esp	u/día	10	\$ 4.744,00	\$ 7.590,40
		u	16	Ayudante	u/día	10	\$ 3.424,00	\$ 5.478,40
d	Pruebas y terminaciones	u	1	Oficial esp	u/día	1	\$ 4.744,00	\$ 10.248,96
		u	1	Ayudante	u/día	1	\$ 4.048,00	\$ 8.745,28
e	Cargas sociales y fondo de desempleo	%	1	n/a	%	116,04		\$ 119.213,00
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>								<b>\$ 221.947,40</b>

Cuadro 11 – Detalle del costo específico de la mano de obra – Elaboración propia

### 11.4.2 Costo de los materiales específico del anteproyecto ejemplificativo

Se tienen en cuenta en este ítem, los costos correspondientes a todos y cada uno de los materiales que surgen del cómputo métrico. Los materiales, en su mayoría, están valorizados en dólares estadounidenses, habiéndose tomado el mejor precio de las listas vigentes de los tres proveedores más importantes del rubro, radicados en el Gran Buenos Aires Sur y ciudad de Rosario. El resultado de este análisis se expone en el Cuadro 12. Se excluye el IVA.

2	MATERIALES	UNIDAD DEL ÍTEM	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO EN DÓLARES (lista de precios)	PRECIO UNITARIO EN PESOS	VALOR TOTAL
a	Cañería Ø 50mm PEAD SDR 11	metro	129	\$ 3,65	\$ 563,01	\$ 72.628,61
b	Cupla EF Ø 50mm	u	2	\$ 7,83	\$ 1.207,78	\$ 2.415,56
c	Tapa EF Ø 50mm	u	3	\$ 12,38	\$ 1.909,62	\$ 5.728,85
d	Válvula de alto volumen EF Ø 63x63mm	u	1	\$ 55,84	\$ 8.613,32	\$ 8.613,32
e	Cupla reducción EF Ø 63mm x 50mm	u	1	\$ 12,27	\$ 1.892,65	\$ 1.892,65
f	Malla de advertencia	metro	160	\$ 0,30	\$ 46,28	\$ 7.404,00
g	Válvula de servicio Ø 50x25mm EF con cupla	u	11	\$ 17,70	\$ 2.730,23	\$ 30.032,48
h	Válvula esférica Ø 3/4" apta 4 bar	u	11	\$ 15,66	\$ 2.415,56	\$ 26.571,11
i	Gripper transición Ø 3/4"	u	11	\$ 3,58	\$ 552,22	\$ 6.074,37
j	Tapón epoxi Ø 3/4"	u	11	\$ 1,78	\$ 275,00	\$ 3.025,00
k	Vaina curva y recta	u	11	\$ 1,62	\$ 249,89	\$ 2.748,74
l	Arena para primera tapada	m3	12		\$ 1.750,00	\$ 21.000,00
m	Otros menores	Gl	1		\$ 4.000,00	\$ 4.000,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>\$ 192.134,66</b>

Cuadro 12 – Detalle del costo específico de los materiales – Elaboración propia

### 11.4.3 Costo de los equipos y herramientas específico del anteproyecto ejemplificativo

Forman parte de este ítem los costos de los equipos y herramientas obtenidos en el apartado 10.2.5, Cuadro 7, y corresponden a la amortización del equipo mínimo, intereses del capital invertido para su compra, su mantenimiento y el eventual costo de alquiler de herramientas o equipos. El resultado de este análisis se expone a continuación, en el Cuadro 13.

3	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	UNIDAD DEL ÍTEM	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO EN PESOS (cuadro 7)	VALOR TOTAL
a	Amortización equipo propio mínimo	GI	129	\$ 463,00	\$ 59.727,00
b	Intereses del capital invertido	GI	129	\$ 371,00	\$ 47.859,00
c	Mantenimiento de equipos	GI	129	\$ 174,00	\$ 22.446,00
d	Alquiler de herramientas (no se prevé)	GI			\$ 0,00
<b>TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>					<b>\$ 130.032,00</b>

Cuadro 13 – Detalle del costo específico de equipos y herramientas – Elaboración propia

### 11.4.4 Costo de gastos generales específico del anteproyecto ejemplificativo

En este ítem se tienen en cuenta aquellos gastos fijos o variables que no se corresponden con la mano de obra, ni con los materiales ni equipos o herramientas.

Se refiere específicamente a:

- Gastos fijos: relacionados con el obrador principal, seguros e impuestos de automotores, seguro técnico de equipos, costos indirectos vinculados al mantenimiento o renovación de la matrícula de empresa, costos de inscripciones varias, mantenimiento de la matrícula del fusionista.
- Gastos variables tales como gestión del permiso municipal para la ejecución de la obra, planos conforme a obra, servicio de higiene y seguridad laboral, gastos de visado y aportes previsionales derivados del contrato profesional de representación técnica, seguro de responsabilidad civil hacia terceros, transporte de materiales y combustible, entre otros.

El resultado de este análisis se expone a continuación, en el Cuadro 14.

4	GASTOS GENERALES	UNIDAD DEL ÍTEM	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO EN PESOS	VALOR TOTAL
a	Otros gastos (cuadro 6)	GI	129	\$ 409,00	\$ 52.761,00
b	Combustible	lt	60	\$ 185,00	\$ 11.100,00
c	Costo de permisos municipales y otros	GI	1	\$ 32.000,00	\$ 32.000,00
d	Servicio de seguridad e higiene	GI	1	\$ 12.000,00	\$ 12.000,00
e	Gastos representación técnica	GI	1	\$ 12.000,00	\$ 12.000,00
f	Planos conforme a obra	GI	1	\$ 7.860,00	\$ 7.860,00
g	Transporte de materiales	GI	1	\$ 18.000,00	\$ 18.000,00
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>					<b>\$ 145.721,00</b>

Cuadro 14 – Detalle del costo específico de los gastos generales – Elaboración propia

### 11.4.5 Resumen de costos

Los costos analizados precedentemente, correspondientes a materiales, mano de obra, equipos y herramientas y gastos generales, se suman en el Cuadro 15 siguiente, generando el costo total de la obra de expansión analizada.

A este costo, se le adicionan el costo financiero, utilidad esperada e impuestos menores sin IVA, con lo que se llega al precio final de \$ 7 589,50 por metro lineal de cañería, valor que se condice con el utilizado en el punto 9.3 del presente, para dimensionar el volumen potencial del mercado.

ORDEN	DETALLE	MONTO
1	<b>Mano de obra</b> (cuadro 11)	\$ 221.947,40
1a	<b>Remuneración socio operativo (cost. oport.)</b>	\$ 91.058,82
2	<b>Materiales</b> (cuadro 12)	\$ 192.134,66
3	<b>Equipos y herramientas</b> (cuadro 13)	\$ 130.032,00
4	<b>Costo de gastos generales</b> (cuadro 14)	\$ 145.721,00
5	<b>Subtotal 1:</b> $S1 = (1) + (1a) + (2) + (3) + (4)$	\$ 780.893,88
6	<b>Fondo por imprevistos:</b> $Pi = (5) \times T (*)$	\$ 23.426,82
7	<b>Utilidad estimada:</b> 15% de (5)	\$ 117.134,08
8	<b>Subtotal 2:</b> $S2 = (5) + (6) + (7)$	\$ 921.454,78
9	<b>Impuestos menores sin I.V.A.</b> [6,25% de (8)]	\$ 57.590,92
	Ingresos brutos (4%)	
	Tasa municipal por seguridad e higiene (0,8%)	
	Crédito - Débito (1,45%)	
10	<b>Precio neto sin I.V.A.:</b> $Pn = (8) + (9)$	\$ 979.045,70
11	<b>I.V.A. = 21% × (10)</b>	\$ 205.599,60
12	<b>Precio final:</b> $Pf = (10) + (11)$	\$ 1.184.645,30
13	<b>PRECIO POR METRO sin I.V.A.</b> [(10)/129]	<b>\$ 7.589,50</b>

Cuadro 15 – Resumen del costo específico – Elaboración propia

(\*) En costos imprevistos:  $T = 3 \%$

El precio por metro lineal de cañería instalada, aplicado a la porción de mercado que la EXG aspira tomar definida en el punto 9.3 del presente trabajo (en adelante, escenario base), arrojará el ingreso anual por ventas que, junto al costo recientemente analizados, serán tomados como punto de partida para elaborar el flujo de fondos, cálculo de la TIR y el VAN en el siguiente apartado 12.

## 12- Determinación del flujo de fondos y cálculo de la TIR y el VAN

### 12.1 Consideraciones iniciales. Escenarios

Para determinar los costos anuales se utilizan los montos de los ítems desagregados que se analizaron en el apartado 11.4.5, cuadro 15, los que fueron hallados para el proyecto de 129 metros

de longitud. Proporcionalmente, se obtiene el costo desagregado para todo el año, para la producción esperada.

De igual modo se obtienen los ingresos por ventas, aplicando el precio de \$ 7 500 por metro lineal de red de expansión, a las cantidades anuales previstas a ejecutar.

Se plantean cinco escenarios posibles:

- a) Base: tomar 10% del mercado en el año 1 y 20 % a partir del año 2.
- b) Malo: tomar 5% del mercado en el año 1, creciendo 2 % por año a partir del año 2.
- c) Regular: tomar 8% del mercado en el año 1, creciendo 2 % por año a partir del año 2.
- d) Bueno: tomar 15% del mercado en el año 1, creciendo 3 % por año a partir del año 2.
- e) Muy bueno: tomar 15% del mercado en el año 1, creciendo 4 % por año a partir del año 2.

Los datos anteriores, se utilizan para elaborar el flujo de fondos correspondiente a cada uno de los escenarios, a partir de los cuales se obtendrá la TIR y el VAN para cada caso.

El análisis se hace para un período de 8 años.

## 12.2 Flujo de fondos

En el Cuadro 16 se muestran los flujos de fondos para cada uno de los escenarios indicados.

Se realizan las siguientes consideraciones:

- No se consideran en el flujo de fondos la amortización de la inversión inicial en equipamiento, ni los intereses del capital invertido. Éstos se tuvieron en cuenta al elaborar el costo del anteproyecto ejemplificativo (cuadro 15).
- Se considera que los socios inversores desempeñan funciones en la EXG. A tal fin se ha computado el costo de oportunidad, tomando como remuneración el monto de \$ 1 800 000 para el primer año del escenario base, que representan unos \$ 706 por metro lineal de cañería instalada.
- Se ha contemplado un fondo por imprevistos del 3% del monto correspondiente a la suma de los costos de materiales, mano de obra, equipos y herramientas, gastos generales y remuneración de los socios inversores por su desempeño operativo.
- No se considera costo financiero pues el esquema de cobro prevé anticipo del 60% en dos cuotas previas al inicio de los trabajos, los que por lo tanto se financiarán íntegramente con el dinero aportado por el cliente, con el 40% restante a ser abonado a la finalización de la obra y actualizado con el dólar BNA vendedor.

Detalle	N° año Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8
		2023	2024	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Ventas por ejecución de redes de exp.		19.125.000	38.250.000	38.250.000	38.250.000	38.250.000	38.250.000	38.250.000	38.250.000	38.250.000
<b>TOTAL INGRESOS AÑO [I]</b>		<b>19.125.000</b>	<b>38.250.000</b>							
COSTOS										
<b>Mano de obra (cuadro 11) + Costo oport.</b>		6.187.332	12.374.665	12.374.665	12.374.665	12.374.665	12.374.665	12.374.665	12.374.665	12.374.665
<b>Materiales (cuadro 12)</b>		3.798.011	7.596.021	7.596.021	7.596.021	7.596.021	7.596.021	7.596.021	7.596.021	7.596.021
<b>Equipos y herramientas (cuadro 13) (*)</b>		443.700	887.226	887.226	887.226	887.226	887.226	887.226	887.226	887.226
<b>Gastos generales (cuadro 14)</b>		2.880.531	5.761.063	5.761.063	5.761.063	5.761.063	5.761.063	5.761.063	5.761.063	5.761.063
<b>Fondo por imprevistos</b>		665.479	1.330.957	1.330.957	1.330.957	1.330.957	1.330.957	1.330.957	1.330.957	1.330.957
<b>Impuestos menores sin I.V.A.</b>		1.243.125	2.486.250	2.486.250	2.486.250	2.486.250	2.486.250	2.486.250	2.486.250	2.486.250
<b>TOTAL COSTOS AÑO [C]</b>		<b>15.218.178</b>	<b>30.436.182</b>							
<b>Amortización/Depreciación [D]</b>		1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288
<b>UTILIDAD BRUTA [UB] = [I] - [C] - [D]</b>		2.748.534	6.655.530	6.655.530	6.655.530	6.655.530	6.655.530	6.655.530	6.655.530	6.655.530
<b>IGG : [IGG] = 35% x [UB]</b>		961.987	2.329.435	2.329.435	2.329.435	2.329.435	2.329.435	2.329.435	2.329.435	2.329.435
<b>UTILIDAD NETA: [UN] = [UB] - [IGG]</b>		1.786.547	4.326.094	4.326.094	4.326.094	4.326.094	4.326.094	4.326.094	4.326.094	4.326.094
<b>Amortización/Depreciación [D]</b>		1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288
<b>INVERSIÓN INICIAL</b>		14.478.600								
<b>FLUJO DE CAJA: [FC] = [UB] + [D]</b>		<b>-14.478.600</b>	<b>2.944.835</b>	<b>5.484.382</b>						

Detalle	N° año Año	1	2	3	4	5	6	7	8	
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Ventas por ejecución de redes de exp.		9.562.500	13.387.500	17.212.500	21.037.500	24.862.500	28.687.500	32.512.500	36.337.500	
<b>TOTAL INGRESOS AÑO [I]</b>		<b>9.562.500</b>	<b>13.387.500</b>	<b>17.212.500</b>	<b>21.037.500</b>	<b>24.862.500</b>	<b>28.687.500</b>	<b>32.512.500</b>	<b>36.337.500</b>	
COSTOS										
<b>Mano de obra (cuadro 11) + Costo oport.</b>		3.093.666	4.331.133	5.568.599	6.806.066	8.043.532	9.280.998	10.518.465	11.755.931	
<b>Materiales (cuadro 12)</b>		1.899.005	2.658.608	3.418.210	4.177.812	4.937.414	5.697.016	6.456.618	7.216.220	
<b>Equipos y herramientas (cuadro 13) (*)</b>		221.850	310.590	399.330	488.070	576.810	665.550	754.290	843.030	
<b>Gastos generales (cuadro 14)</b>		1.440.266	2.016.372	2.592.478	3.168.585	3.744.691	4.320.797	4.896.903	5.473.010	
<b>Fondo por imprevistos</b>		332.739	466.835	598.931	732.027	865.122	998.218	1.131.314	1.264.410	
<b>Impuestos menores sin I.V.A.</b>		621.563	870.188	1.118.813	1.367.438	1.616.063	1.864.688	2.113.313	2.361.938	
<b>TOTAL COSTOS AÑO [C]</b>		<b>7.609.089</b>	<b>10.652.725</b>	<b>13.696.360</b>	<b>16.739.996</b>	<b>19.783.632</b>	<b>22.827.267</b>	<b>25.870.903</b>	<b>28.914.538</b>	
<b>Amortización/Depreciación [D]</b>		1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	
<b>UTILIDAD BRUTA [UB] = [I] - [C] - [D]</b>		795.123	1.576.487	2.357.852	3.139.216	3.920.580	4.701.945	5.483.309	6.264.674	
<b>IGG : [IGG] = 35% x [UB]</b>		278.293	551.771	825.248	1.098.726	1.372.203	1.645.681	1.919.158	2.192.636	
<b>UTILIDAD NETA: [UN] = [UB] - [IGG]</b>		516.830	1.024.717	1.532.604	2.040.490	2.548.377	3.056.264	3.564.151	4.072.038	
<b>Amortización/Depreciación [D]</b>		1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	
<b>INVERSIÓN INICIAL</b>		14.478.600								
<b>FLUJO DE CAJA: [FC] = [UN] + [D]</b>		<b>-14.478.600</b>	<b>1.675.118</b>	<b>2.183.005</b>	<b>2.690.892</b>	<b>3.198.778</b>	<b>3.706.665</b>	<b>4.214.552</b>	<b>4.722.439</b>	<b>5.230.326</b>

Detalle	N° año Año	1	2	3	4	5	6	7	8	
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Ventas por ejecución de redes de exp.		15.300.000	19.125.000	22.950.000	26.775.000	30.600.000	34.425.000	38.250.000	42.075.000	
<b>TOTAL INGRESOS AÑO [I]</b>		<b>15.300.000</b>	<b>19.125.000</b>	<b>22.950.000</b>	<b>26.775.000</b>	<b>30.600.000</b>	<b>34.425.000</b>	<b>38.250.000</b>	<b>42.075.000</b>	
COSTOS										
<b>Mano de obra (cuadro 11) + Costo oport.</b>		4.949.866	6.187.332	7.424.799	8.662.265	9.899.732	11.137.198	12.374.665	13.612.131	
<b>Materiales (cuadro 12)</b>		3.038.409	3.798.011	4.557.613	5.317.215	6.076.817	6.836.419	7.596.021	8.355.624	
<b>Equipos y herramientas (cuadro 13) (*)</b>		354.960	443.700	532.440	621.180	709.920	798.660	887.400	976.140	
<b>Gastos generales (cuadro 14)</b>		2.304.425	2.880.531	3.456.638	4.032.744	4.608.850	5.184.957	5.761.063	6.337.169	
<b>Fondo por imprevistos</b>		532.383	665.479	798.574	931.670	1.064.766	1.197.862	1.330.957	1.464.053	
<b>Impuestos menores sin I.V.A.</b>		994.500	1.243.125	1.491.750	1.740.375	1.989.000	2.237.625	2.486.250	2.734.875	
<b>TOTAL COSTOS AÑO [C]</b>		<b>12.174.542</b>	<b>15.218.178</b>	<b>18.261.814</b>	<b>21.305.449</b>	<b>24.349.085</b>	<b>27.392.721</b>	<b>30.436.356</b>	<b>33.479.992</b>	
<b>Amortización/Depreciación [D]</b>		1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	
<b>UTILIDAD BRUTA [UB] = [I] - [C] - [D]</b>		1.967.170	2.748.534	3.529.896	4.311.263	5.092.627	5.873.991	6.655.356	7.436.720	
<b>IGG : [IGG] = 35% x [UB]</b>		688.509	961.987	1.235.464	1.508.942	1.782.419	2.055.897	2.329.375	2.602.852	
<b>UTILIDAD NETA: [UN] = [UB] - [IGG]</b>		1.278.660	1.786.547	2.294.434	2.802.321	3.310.208	3.818.094	4.325.981	4.833.868	
<b>Amortización/Depreciación [D]</b>		1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	
<b>INVERSIÓN INICIAL</b>		14.478.600								
<b>FLUJO DE CAJA: [FC] = [UN] + [D]</b>		<b>-14.478.600</b>	<b>2.436.948</b>	<b>2.944.835</b>	<b>3.452.722</b>	<b>3.960.609</b>	<b>4.468.496</b>	<b>4.976.382</b>	<b>5.484.269</b>	<b>5.992.156</b>

Detalle	N° año Año	1	2	3	4	5	6	7	8	
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Ventas por ejecución de redes de exp.		28.687.500	34.425.000	40.162.500	45.900.000	51.637.500	57.375.000	63.112.500	68.850.000	
<b>TOTAL INGRESOS AÑO [I]</b>		<b>28.687.500</b>	<b>34.425.000</b>	<b>40.162.500</b>	<b>45.900.000</b>	<b>51.637.500</b>	<b>57.375.000</b>	<b>63.112.500</b>	<b>68.850.000</b>	
COSTOS										
<b>Mano de obra (cuadro 11) + Costo oport.</b>		9.280.998	11.317.198	12.993.398	14.849.597	16.705.797	18.561.997	20.418.197	22.274.396	
<b>Materiales (cuadro 12)</b>		5.697.016	6.836.419	7.975.823	9.115.226	10.254.629	11.394.032	12.533.435	13.672.839	
<b>Equipos y herramientas (cuadro 13) (*)</b>		665.500	798.660	931.770	1.064.880	1.197.990	1.331.100	1.464.210	1.597.320	
<b>Gastos generales (cuadro 14)</b>		4.320.797	5.184.957	6.049.116	6.913.275	7.777.435	8.641.594	9.505.754	10.369.913	
<b>Fondo por imprevistos</b>		998.218	1.197.862	1.397.505	1.597.149	1.796.793	1.996.436	2.196.080	2.395.723	
<b>Impuestos menores sin I.V.A.</b>		1.864.688	2.237.625	2.610.563	2.983.500	3.356.438	3.729.375	4.102.313	4.475.250	
<b>TOTAL COSTOS AÑO [C]</b>		<b>22.827.267</b>	<b>27.392.721</b>	<b>31.958.174</b>	<b>36.523.627</b>	<b>41.089.081</b>	<b>45.654.534</b>	<b>50.219.988</b>	<b>54.785.441</b>	
<b>Amortización/Depreciación [D]</b>		1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	
<b>UTILIDAD BRUTA [UB] = [I] - [C] - [D]</b>		4.701.945	5.873.991	7.046.038	8.218.085	9.390.131	10.562.178	11.734.224	12.906.271	
<b>IGG : [IGG] = 35% x [UB]</b>		1.645.681	2.055.897	2.466.113	2.876.330	3.286.546	3.696.762	4.106.978	4.517.195	
<b>UTILIDAD NETA: [UN] = [UB] - [IGG]</b>		3.056.264	3.818.094	4.579.925	5.341.755	6.103.585	6.865.415	7.627.246	8.389.076	
<b>Amortización/Depreciación [D]</b>		1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	1.158.288	
<b>INVERSIÓN INICIAL</b>		14.478.600								
<b>FLUJO DE CAJA: [FC] = [UN] + [D]</b>		<b>-14.478.600</b>	<b>4.214.552</b>	<b>4.976.382</b>	<b>5.738.213</b>	<b>6.500.043</b>	<b>7.261.873</b>	<b>8.023.703</b>	<b>8.785.534</b>	<b>9.547.364</b>

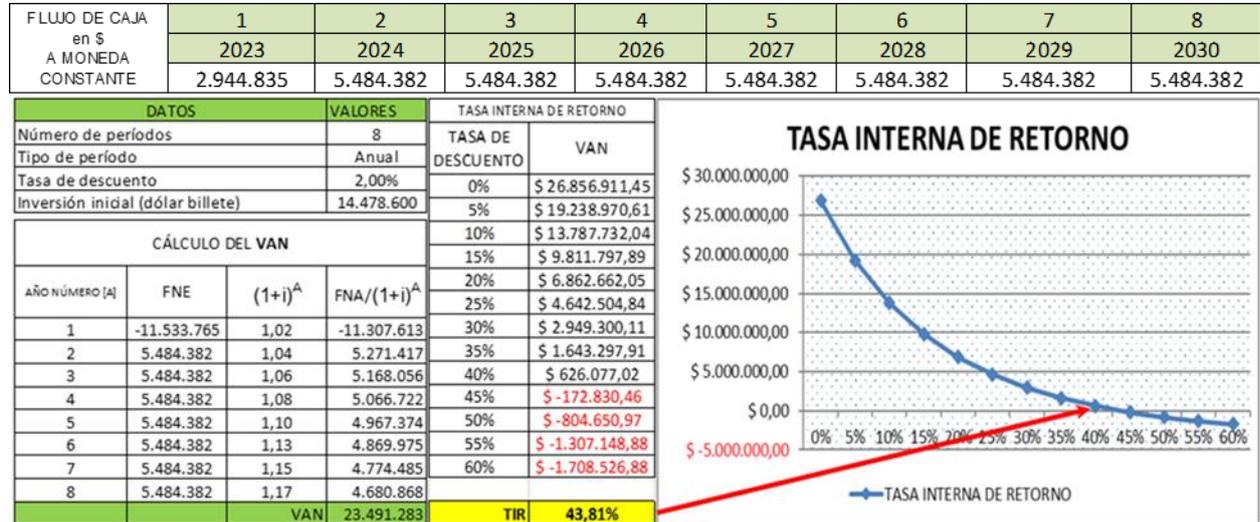
  

Detalle	N° año Año	1	2	3	4	5	6	7	8	
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Ventas por ejecución de redes de exp.		28.687.500	36.337.500	43.987.500	51.637.500	59.287.500	66.937.500	74.587.500	82.237.500	
<b>TOTAL INGRESOS AÑO [I]</b>		<b>28.687.500</b>	<b>36.337.500</b>	<b>43.987.500</b>	<b>51.637.500</b>	<b>59.287.500</b>	<b>66.937.500</b>	<b>74.587.500</b>	<b>82.237.500</b>	
COSTOS										
<b>Mano de obra (cuadro 11) + Costo oport.</b>		9.280.998	11.755.931	14.230.864	16.705.797	19.180.730	21.655.663	24.130.596	26.605.529	
<b>Materiales (cuadro 12)</b>		5.697.016	7.216.220	8.735.425	10.254.629	11.773.833	13.293.038	14.812.242	16.331.446	
<b>Equipos y herramientas (cuadro 13) (*)</b>		665.500	843.030	1.020.510	1.197.990	1.375.470	1.552.950	1.730.430	1.907.910	
<b>Gastos generales (cuadro 14)</b>		4.320.797	5.473.010	6.625.222	7.777.435	8.929.647	10.081.860	11.234.072	12.386.285	
<b>Fondo por imprevistos</b>		998.218	1.264.410	1.5						

### 12.3 Cálculo de TIR y VAN

#### 12.3.1 Escenario base

El escenario base supone tomar 10 % del mercado en 2023 y 20 % a partir de 2024 (Cuadro 17).

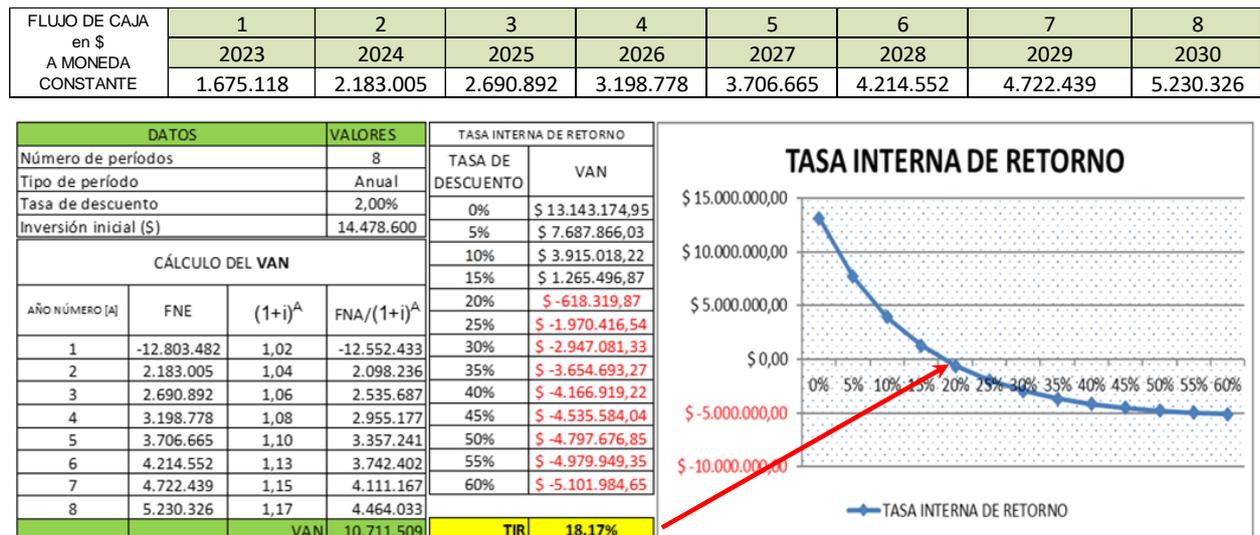


Cuadro 17 – TIR y VAN escenario base. Elaboración propia

Para una tasa de descuento del 2 % anual (valores constantes, sin inflación), se obtiene un VAN de \$ 23 491 283.- y una TIR (para VAN=0) del 43,81 %.

#### 12.3.2 Escenario malo

El escenario malo, supone tomar 5 % del mercado en 2023, creciendo 2 % por año a partir de 2024 (Cuadro 18).

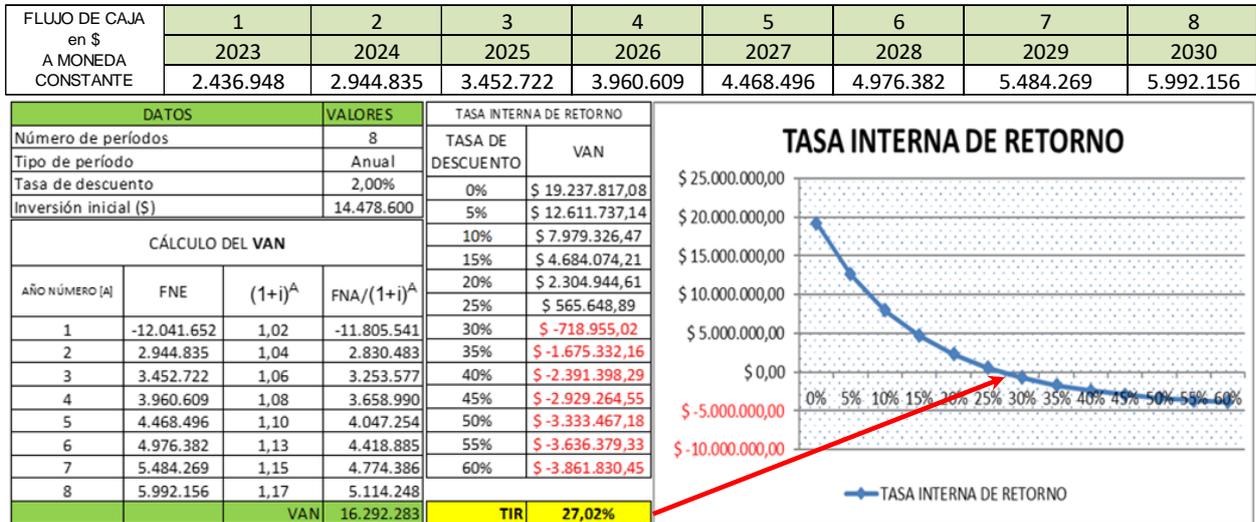


Cuadro 18 – TIR y VAN escenario malo. Elaboración propia

Para una tasa de descuento del 2 % anual (valores constantes, sin inflación), se obtiene un VAN de \$ 10 711 509.- y una TIR (para VAN=0) del 18,17 %.

### 12.3.3 Escenario regular

El escenario regular, supone tomar 8 % del mercado en 2023, creciendo 2 % por año a partir de 2024 (Cuadro 19).

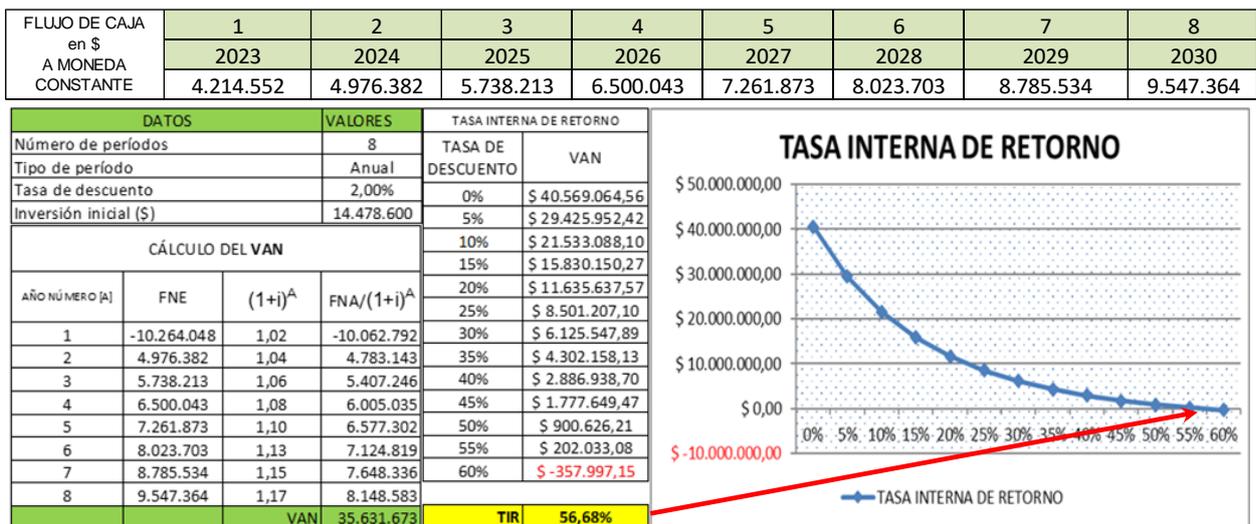


Cuadro 19 – TIR y VAN escenario regular. Elaboración propia

Para una tasa de descuento del 2 % anual (valores constantes, sin inflación), se obtiene un VAN de \$ 16 292 283.- y una TIR (para VAN=0) del 27,02 %.

### 12.3.4 Escenario bueno

El escenario bueno, supone tomar 15 % del mercado en 2023, creciendo 3 % por año a partir de 2024 (Cuadro 20).



Cuadro 20 – TIR y VAN escenario bueno. Elaboración propia

Para una tasa de descuento del 2 % anual (valores constantes, sin inflación), se obtiene un VAN de \$ 35 631 673.- y una TIR (para VAN=0) del 56,68 %.

### 12.3.5 Escenario muy bueno

En un escenario muy bueno, se aspiraría tomar 15 % del mercado en 2023, creciendo 4 % por año a partir de 2024 (Cuadro 21).

FLUJO DE CAJA en \$ A MONEDA CONSTANTE	1	2	3	4	5	6	7	8
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2029
	4.214.552	5.230.326	6.246.100	7.261.873	8.277.647	9.293.421	10.309.194	11.324.968
<b>DATOS</b>		<b>VALORES</b>		<b>TASA INTERNA DE RETORNO</b>				
Número de períodos	8		TASA DE		VAN			
Tipo de período	Anual		DESCUENTO					
Tasa de descuento	2,00%		0%		\$ 47.679.480,39			
Inversión inicial (\$)	14.478.600		5%		\$ 34.751.135,14			
<b>CÁLCULO DEL VAN</b>			10%		\$ 25.603.463,81			
AÑO NÚMERO [A]	FNE	(1+i) <sup>A</sup>	FNA/(1+i) <sup>A</sup>	15%	\$ 18.999.545,86			
1	-10.264.048	1,02	-10.062.792	20%	\$ 14.145.380,08			
2	5.230.326	1,04	5.027.226	25%	\$ 10.519.279,31			
3	6.246.100	1,06	5.885.839	30%	\$ 7.771.089,38			
4	7.261.873	1,08	6.708.848	35%	\$ 5.661.139,17			
5	8.277.647	1,10	7.497.320	40%	\$ 4.022.393,51			
6	9.293.421	1,13	8.252.292	45%	\$ 2.736.484,67			
7	10.309.194	1,15	8.974.774	50%	\$ 1.718.230,37			
8	11.324.968	1,17	9.665.751	55%	\$ 905.448,79			
		<b>VAN</b>		60%	\$ 252.142,99			
		<b>VAN</b>		<b>TIR</b>	<b>62,26%</b>			



Cuadro 21 – TIR y VAN escenario muy bueno. Elaboración propia

Para una tasa de descuento del 2 % anual (valores constantes, sin inflación), se obtiene un VAN de \$ 41 949 258.- y una TIR (para VAN=0) del 62,26 %.

### 12.4 Análisis de los resultados

Se ha determinado precedentemente el Valor Actual Neto (VAN) mediante la actualización de los flujos de gastos e ingresos futuros del negocio, menos la inversión inicial. El resultado de la operación es positivo, reflejando ganancias de diferente orden para todos los escenarios. También se ha calculado la tasa interna de retorno (TIR) como el valor de la tasa de descuento que iguala el VAN a cero.

En el Cuadro 22 se expone un resumen de los distintos escenarios con la proyección del volumen de producción estimado para cada uno de los escenarios planteados en 12.1. Se observa que para los escenarios planteados, el negocio es viable para la situación planteada de valores constantes sin inflación y con una tasa de referencia de 2 % anual pensada para una inversión de riesgo nulo.

ESCENARIO	TIR [%]	VAN [\$]	metros a ejecutar por año								metros totales en 8 años
			1	2	3	4	5	6	7	8	
Malo	18,17%	10.711.509	1275	1785	2295	2805	3314	3824	4334	4844	24476
Regular	27,02%	16.292.283	2040	2550	3060	3569	4079	4589	5099	5609	30595
Base	43,81%	23.491.283	2550	5099	5099	5099	5099	5099	5099	5099	38244
Bueno	56,68%	35.631.673	3824	4589	5354	6119	6884	7649	8414	9179	52012
Muy bueno	62,26%	41.949.258	3824	4844	5864	6884	7904	8924	9943	10963	59151

Cuadro 22 – Resumen de desempeños. Elaboración propia

Se hallará a continuación, la masa crítica de obra necesaria ejecutar para cubrir los costos fijos y los costos variables correspondientes a ella. Dicho volumen es el que deberá ser superado para comenzar a obtener utilidades.

Considerando los costos fijos analizados en el apartado 11.2.5, Cuadro 7, estos ascienden a \$ 3 541 276 anuales. En el resumen de costos en el punto 11.4.5, Cuadro 15, se observa que la utilidad esperada para una obra de 129 metros es de \$ 117 134,08, monto que equivale a \$ 908 por metro lineal de cañería instalada.

Luego, la cantidad de metros a ejecutar por año ( $Q_m$ ) necesaria para cubrir los costos fijos y los variables correspondientes a esa misma cantidad queda determinada por:

$$Q_m [\text{m/año}] = \text{Costo fijo anual } [\$] / \text{Utilidad unitaria } [\$/\text{m}] = \underline{3\,900 \text{ m/año}}$$

Esta cantidad de punto de equilibrio arroja un beneficio económico normal. Se consideró dentro del costo fijo el costo de oportunidad del capital invertido.

En el Cuadro 23 y Gráfico 5, se contrastan las producciones esperadas para cada escenario con la producción de equilibrio.

AÑO	ESCENARIO					
	Malo	Regular	Base	Bueno	Muy bueno	equilibrio
1	1275	2040	2550	3824	3824	3900
2	1785	2550	5099	4589	4844	3900
3	2295	3060	5099	5354	5864	3900
4	2805	3569	5099	6119	6884	3900
5	3314	4079	5099	6884	7904	3900
6	3824	4589	5099	7649	8924	3900
7	4334	5099	5099	8414	9943	3900
8	4844	5609	5099	9179	10963	3900

Cuadro 23 – Comparativa de producciones esperadas vs. punto de equilibrio. Elaboración propia

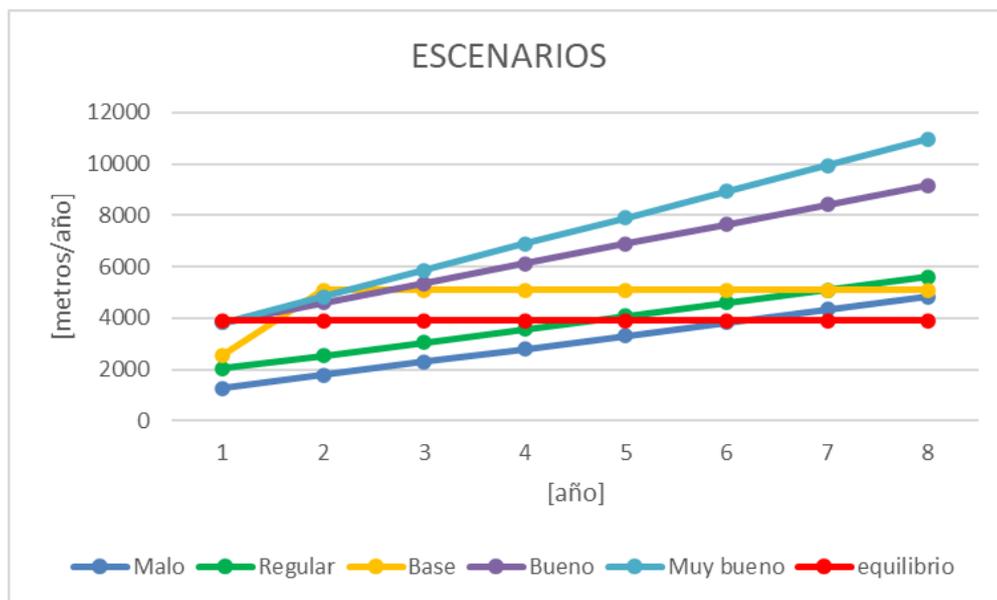


Gráfico 5 – Comparativa de producciones esperadas vs. punto de equilibrio. Elaboración propia

Escenario malo: se observa que  $Q_m$  supera la estimada a ejecutar en los seis primeros años.

Escenario regular:  $Q_m$  supera la estimada en los cinco primeros años.

Escenario base:  $Q_m$  supera la cantidad estimada solo en el primer año

Escenarios bueno y muy bueno: en ambos casos,  $Q_m$  es inferior a las cantidades esperadas, salvo en el primer año en el cual son similares.

### 13- Análisis estratégico para la inserción en el mercado

#### 13.1 Matriz FODA

Para elaborar la matriz FODA se identifican factores y características internas y externas:

- Fortalezas: características propias de la empresa que favorecen el logro de objetivos.
- Oportunidades: situaciones del entorno que favorecen el logro de objetivos.
- Debilidades: características propias de la empresa que obstaculizan el logro de objetivos.
- Amenazas: situaciones del entorno que afectan negativamente a la empresa.

Para ello, y teniendo en cuenta que su cultura, misión, visión y valores se forjarán con el paso del tiempo, se realiza una proyección de las fortalezas mínimas que deberán desarrollarse y las debilidades que habrá que mitigar para lograr la inserción en el mercado y el desempeño previstos.

<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
Importante know how técnico profesional Incorporación de técnicas de gerenciamiento Paulatina profesionalización de la gestión Estricto cumplimiento de plazos Ecuación económica atractiva Posibilidad de diversificar el mercado	Mercado asegurado. Servicio público muy valorado Mercado concentrado, oligopólio Escasos competidores Monopolio de la distribuidora, que limita la participación Continuidad de la expansión de redes Burocracia administrativa en la gestión de los proyectos
<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
Importante inversión inicial Capacidad productiva inicial comparativamente menor Inexperiencia empresaria inicial Ausencia inicial de estrategias de marketing Posibles mayores costos iniciales	Contexto macroeconómico desfavorable Potencial buen posicionamiento de la competencia Obstáculos legales Escaso o nulo acceso a crédito Ingreso de nuevos competidores al mercado

Cuadro 24 – Matriz FODA

#### 13.2 Grupos de interés o *stakeholders*

Los grupos de interés o *stakeholders* son personas u organizaciones que tendrán en común con EXG un particular interés o inquietud en el desarrollo del negocio. Este interés puede obedecer a causas muy diversas, razón por la cual, se distribuyen en función de su grado y nivel de poder, en el mapa de los *stakeholders* del Cuadro 25, que permite identificar las expectativas y el poder de las partes interesadas y ayuda a comprender las prioridades políticas (Johnson *et al*, 2006).

### 13.2.1 Grupos de interés de bajo poder

Entre ellos tenemos a los vecinos aledaños a la obra de expansión a ejecutar, los proveedores de servicios varios, incluido el banco con el que operará la EXG y los profesionales intervinientes. Todos ellos despiertan el menor interés en la organización, dado que no existe un impacto ambiental significativo que pueda afectar a los primeros, las provisiones habituales de servicios pueden ser realizadas por varios proveedores del ámbito local, de igual modo que la contratación de los profesionales intervinientes.

<b>PODER</b>	<b>Bajo</b>	<p style="text-align: center;"><b>Esfuerzo mínimo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vecinos no servidos por la obra de expansión</li> <li>- Proveedores de servicios varios de obra                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Banco</li> <li>- Profesionales RT y RS&amp;HT</li> </ul> </li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Mantener informados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Otras empresas de servicios: EDES, ABSA y otras                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Municipalidad</li> </ul> </li> <li>- Compañías de seguro (RC, VO, técnico, aut.)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- AFIP</li> </ul> </li> <li>- Aseguradora de riesgos del trabajo (ART)</li> </ul>
	<b>Alto</b>	<p style="text-align: center;"><b>Mantener satisfechos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Servicios de mantenimiento de equipos</li> <li>- Proveedores de materiales específicos</li> <li>- Empresa de transporte de materiales                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Empleados</li> <li>- Sindicato</li> </ul> </li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Jugadores clave</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Potencial usuario tercero comitente                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Usuario tercero comitente</li> <li>- Camuzzi Gas Pampeana SA</li> </ul> </li> </ul>
		<p style="margin: 0;">Bajo <span style="float: right;">Alto</span></p> <p style="margin: 0; font-weight: bold;">NIVEL DE INTERÉS</p>	

Cuadro 25 – Mapa de grupos de interés

Con un grado mayor de interés por parte de la organización se encuentran las empresas de servicios que deben brindar información sobre las instalaciones enterradas de su propiedad y con las que es necesario mantener un fluido contacto a la hora de verificar tal información en campo, el municipio que regula la actividad en la vía pública y otorga los permisos correspondientes, las diferentes compañías que otorgan los seguros de aplicación, AFIP y la ART a fin de atender sus respectivas exigencias.

### 13.2.2 Grupos de interés de alto poder

Se consideran de mayor poder hacia la organización, los proveedores de servicios de mantenimiento, de materiales específicos y de transporte de dichos materiales.

Todos ellos deben responder ágilmente a las necesidades de la EXG a fin de no comprometer su operatoria. Asimismo, es conveniente lograr un buen nivel de satisfacción en el personal, así como también lograr una buena relación con el sindicato.

Con muy alto poder resultan tanto los clientes potenciales en proceso de contratación como los que ya puedan haberlo concretado. Una estrategia de captación del potencial cliente puede estar basada en la atención personalizada para evacuar rápida y sólidamente todas sus dudas en relación al servicio, formas de pago, actualizaciones, plazos, documentación, etc. Asimismo, la

distribuidora posee un significativo poder por ser quien regula en forma directa la actividad, requiriendo un especial interés por parte de la organización.

### 13.3 Análisis de la cadena de valor

La cadena de valor empresarial, también llamada cadena de valor, es un modelo teórico que permite describir el desarrollo de las actividades de la organización empresarial que generan valor para el producto final (Porter, 1985).

La cadena de valor se basa en dividir la empresa en sus actividades estratégicamente relevantes con el fin de observar aquellas que aportan valor y observar su estructura de costos, con el fin de analizarlos para optimizarlos y hacerlos más competitivos. La cadena de valor busca desentrañar las ventajas competitivas de la empresa para potenciarlas o replantearlas.

Presenta nueve actividades que se dividen en actividades de apoyo y principales, que se entienden como actividades estratégicas de suma importancia para el negocio.

Porter llama cadena de valor a la red de actividades de la empresa, porque esta pretende transformar insumos de bajo costo en productos o servicios con un precio superior a sus costos. El excedente de los precios sobre los costos se llama margen.

En la imagen 5, se presenta el esquema de la cadena de valor aplicada a EXG

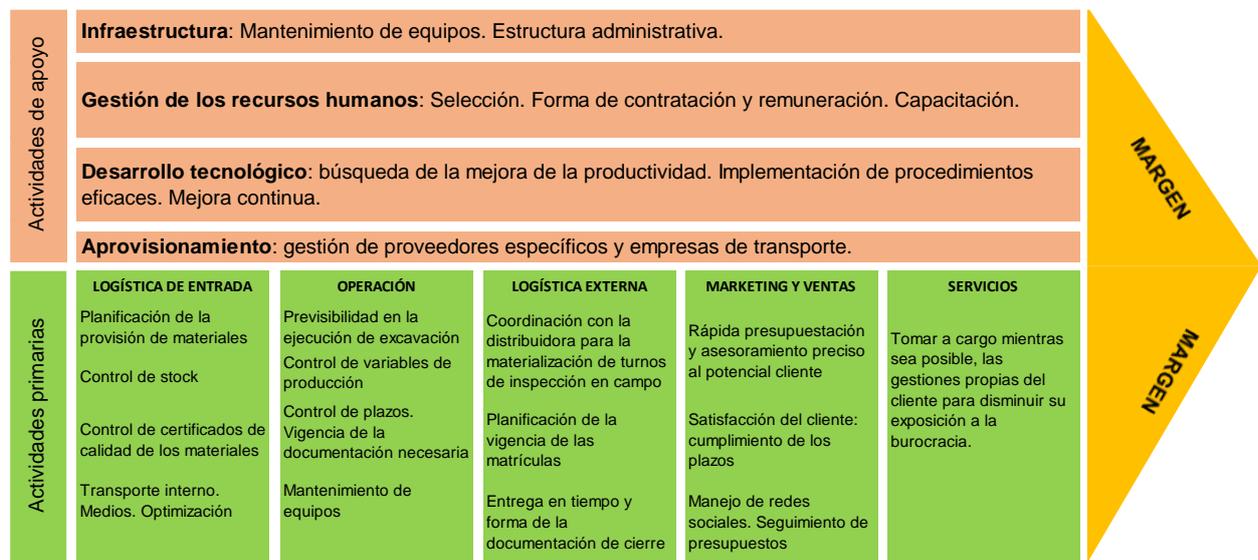


Imagen 5 – Cadena de valor (Porter, 1985)

## 14- Conclusiones

El natural espíritu inquieto de la conducta humana la lleva a la búsqueda permanente de alternativas emprendedoras para el desarrollo de actividades rentables y sustentables, de producción de valor y de servicio a la comunidad, entre otras características salientes.

En ese marco, el objetivo planteado en el presente trabajo consistió en analizar la prefactibilidad de formación de una empresa de ejecución de extensiones de redes para la expansión del sistema de distribución de gas natural en la ciudad y la región.

Para ello se analizó el contexto, histórico, actual y futuro de la producción de gas natural en Argentina. Este fue el punto de partida del análisis, con el fin de determinar la evolución de la disponibilidad del recurso que asegure la continuidad de la actividad hacia el futuro.

En una primera etapa se realizó una breve descripción de la estructura del sistema de producción, transporte y distribución en el país.

Desde el punto de vista de la producción, se analizó el desempeño de las diferentes cuencas argentinas. Se ofrecieron datos de reservas de la última década y datos de producción actual, cuáles cuencas están en retroceso y cuáles en expansión. Y en este sentido, se resaltó la oportunidad que la formación de Vaca Muerta ofrece para la sustentabilidad, el desarrollo y la expansión del sistema por sobre la actual infraestructura existente.

Se concluye que, no obstante su origen fósil, el gas natural seguirá por muchos años siendo utilizado en nuestro país como combustible de la transición energética, sustituyendo otros combustibles fósiles más contaminantes mientras una mayor proporción de energías de fuentes renovables pueda ir insertándose paulatinamente en la matriz energética de manera competitiva.

Se continuó luego con el empleo del paradigma E-C-D, que permitió analizar los parámetros que caracterizan el mercado de la distribución de gas natural. En este sentido, se concluye en que el mapa de distribución por regiones del servicio constituye un monopolio natural como modelo real, analizado genéricamente por los diversos autores ya mencionados. Este monopolio cuenta con la regulación del Estado y a la vez brinda una solución aceptablemente eficaz para el desenvolvimiento del negocio, dadas las particulares y características tecnológicas de la actividad. Se mencionó cómo este monopolio impacta en las expectativas de los usuarios del servicio en general, y en lo que respecta a las necesidades de expansión de las redes en particular.

Siguiendo con el análisis, se establecieron criterios para evaluar el mercado al que podría acceder EXG. Se partió de información primaria, proveniente del análisis de datos estadísticos solicitados a la delegación local del Enargas y de consultas a empresas existentes. Considerando como válidos los datos, se estableció un escenario base posible, teniendo en cuenta que los años estudiados corresponden a años recesivos como el 2018, 2019 y el año 2020 de la pandemia Covid-19, con un apreciable efecto rebote en las actividades en general en 2021<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> <https://www.datosmacro.com/pib>

Si bien es de esperar que una mejora de las condiciones macroeconómicas del país impacte directamente en un incremento de la actividad estudiada, todo el análisis subsiguiente se realizó sin tener en cuenta ninguna mejora, utilizando solo el promedio de la actividad de los años citados (2018-2021), como así también descartando la influencia del crecimiento vegetativo de la población en el incremento de la necesidad habitacional.

En una segunda etapa, se analizó la inversión necesaria para montar la EXG y ponerla en marcha considerando el equipo mínimo necesario por norma, utilizando cotizaciones de mercado en algunos aspectos, y cotizaciones verbales solicitadas a comercios específicos en otros. Se realizó el estudio del costo de una obra de expansión típica, de modo de obtener una estimación real de los precios propios de la EXG para compararlos con los precios que se manejan en el mercado. Estos precios se aplicaron a las cantidades relacionadas con porciones de mercado en escenarios diferentes planteados. De ese modo, se elaboraron los flujos de fondos de cada uno de dichos escenarios, con los cuales se desarrollaron los cálculos del Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno correspondientes. Se estableció la masa crítica de obra anual necesaria para cubrir el pago los costos fijos. Dicho volumen, comparado con los diferentes escenarios planteados, permite obtener el momento en el que comienzan a manifestarse las utilidades.

Un escenario malo puede no necesariamente implicar quebranto económico si se observa estratégicamente la potencialidad de la actividad en los años subsiguientes con el mismo escenario, o con un escenario de mejor desempeño. Por el contrario, el escenario base ofrece expectativas económicas interesantes, que se incrementan al considerar mayores porciones de mercado.

Finalmente, se describieron estrategias de potencial implementación en la EXG para lograr una mayor eficacia en la inserción en el mercado. Se elaboró la matriz FODA, de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. Se consideró como oportunidad la significativa burocracia que se registra en la gestión de estas obras, ya que su real conocimiento puede transformarla en una fortaleza que diferencie a la EXG del resto de los competidores.

La siguiente herramienta analizada, fue la identificación de los *stakeholders*, su poder y el grado de atención en la interacción con la EXG. Por último, se planteó la cadena de valor de Porter para reconocer aquellas actividades estratégicas donde, focalizando su accionar, se potenciaría una diferenciación competitiva y una optimización del margen económico.

En síntesis, el presente estudio de prefactibilidad constituye una referencia informativa para la toma de decisiones por parte de potenciales actores con interés en el desarrollo de una actividad económica. El estudio indica que la EXG ofrece una rentabilidad razonable, con un futuro sostenible en relación con el recurso gas natural y cuyo alcance podría adicionalmente

complementarse en el futuro, estudio mediante, con otro tipo de obras de relativa similitud con el fin de potenciar su desarrollo y crecimiento.

## 15- Bibliografía

- Bain, J. S. (1959). *“Industrial Organization”*, John Wiley & Sons Inc., Nueva York.
- Cooper, R. y Kaplan R. (1989). *“Cómo la contabilidad de costos distorsiona los costos de los productos”*. INCAE.
- Johnson, G., Scholes, K. y Whittington R. (2006). *“Dirección estratégica”*. Séptima edición. Ed. Pearson Educación S.A. Madrid.
- Kahn, A.E. (1970). *“The Economics of Regulation: Principles and Institutions”*, vol. I y II, New York, Wiley.
- Pindyck, R. S., Rubinfeld, D. L. y Beker, V. A. (2018). *“Microeconomía”*. Ed. Pearson Educación S.A., Buenos Aires.
- Porter, M. E. (1982). *“Estrategia competitiva: Técnicas Para el Análisis de la Empresa y sus Competidores”*. Ed. Pirámide, Madrid.
- Porter, M. E. (1985) *“Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance”*. Ed. Pirámide, Madrid.
- Ley Nacional 24076. *Por la que se establece la regulación del transporte y distribución de gas natural y la privatización de Gas del Estado S.E.* 20 de mayo de 1992. Decreto P.E.N. 1738/92.
- Norma NAG 100 (1993). *“Normas argentinas mínimas de seguridad para el transporte y distribución de gas natural y otros gases por cañerías”* Ente Nacional Regulador del Gas (Enargas).
- Norma NAG 113 (1982). *“Reglamento para la realización de obras a ejecutar por terceros, contratadas por el futuro usuario y supervisadas técnicamente por Gas del Estado.”* Enargas.
- Norma NAG 140 (2016). *“Sistemas de tuberías plásticas de polietileno. (PE) para el suministro de combustibles gaseosos”*. Enargas.

**Páginas webs consultadas**

Gobierno de la Nación Argentina. Ministerio de Economía. Secretaría de Energía. *Capítulo 4*.  
<https://www.argentina.gob.ar/economia/energia>

Gobierno de la Nación Argentina. Ministerio de Trabajo. Resolución 2022-1762-APN-ST#MT  
(2022).

Parlamento europeo (2022). <https://www.europarl.europa.eu/portal/es>

Cammesa SA. (2022). <https://cammesaweb.cammesa.com>

Cámara Argentina de la Construcción (2022). <https://www.camarco.org.ar/indicadores/>

I.N.D.E.C. (2022). <https://www.indec.gob.ar>

U.O.C.R.A. (1975) *Convenio colectivo de trabajo 76*. [www.uocra.org.ar](http://www.uocra.org.ar)

Camuzzi Gas Pampeana S.A.: [www.camuzzigas.com](http://www.camuzzigas.com)

Metrogas SA: [www.metrogas.com.ar](http://www.metrogas.com.ar)

Gas Natural Fenosa (hoy Naturgy): [www.naturgy.com.ar](http://www.naturgy.com.ar)

Litoral Gas S.A.: [www.litoral-gas.com.ar](http://www.litoral-gas.com.ar)

Ecogas SA: [www.ecogas.com.ar](http://www.ecogas.com.ar)

Gasnor SA: [www.gasnor.com.ar](http://www.gasnor.com.ar)

Gasnea SA: [www.gasnea.com.ar](http://www.gasnea.com.ar)