



---

## **Comisión de Regulación de Energía y Gas**

**GASTOS DE ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO – AOM  
EN LA ACTIVIDAD DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL**

**Requerimiento de Servicios CREG Referencia CDP 239 de 2007  
Orden de Servicios N° 120-2007-0047**



**INFORME FINAL**

**ORIGINAL**

**Bogotá D.C., Septiembre 4 de 2008**

## GASTOS DE ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO – AOM EN LA ACTIVIDAD DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL

# INFORME FINAL

### TABLA DE CONTENIDO

1.	OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO.....	1
1.1.	Objetivo Particular del Informe.....	1
1.2.	Marco de Referencia.....	2
1.2.1.	Ley de Servicios Públicos Domiciliarios.....	2
1.2.2.	Resoluciones de la SSPD.....	2
1.2.3.	Resoluciones de la CREG.....	3
2.	MATRIZ DE ACTIVIDADES.....	10
2.1.	Frecuencias de las Actividades de la Matriz .....	13
2.2.	Definiciones Referentes a la Matriz de Actividades .....	14
2.3.	Abreviaciones de la Matriz de Actividades .....	15
3.	DETERMINACIÓN DE COSTOS TÍPICOS DE LAS ACTIVIDADES DE AOM EN UN SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL.....	22
3.1.	Metodología Aplicada para el Costeo de Actividades.....	22
3.2.	Definición de los Criterios de Costeo.....	23
3.3.	Bases de Cálculo.....	33
3.4.	Costeo de las Actividades Típicas de AOM.....	39
3.5.	Costos Unitarios de Referencia para Mantenimiento Correctivo.....	39
3.6.	Gasto Anual de AOM del Sistema Modelo de Transporte.....	39

<b>4.</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE.....</b>	<b>41</b>
4.1.	Caracterización del Sistema Nacional de Transporte (SNT).....	41
4.2.	Análisis de los Costos de AOM Reportados por los Agentes.....	47
4.2.1.	Costo Anual Promedio del AOM por Kilómetro de Gasoducto.....	47
4.2.2.	Costo Anual Promedio del AOM por Volumen de Gas Transportado.....	50
4.2.3.	Costo Anual del AOM Por Kilómetro – Pulgada de Gasoducto.....	53
4.2.4.	Costo Anual del AOM Por Kilómetro – Años de Antigüedad del Gasoducto.....	56
4.2.5.	Análisis del Gasto de AOM Reconocido por la CREG para el Año 2006 con respecto al Gasto de AOM Reportado por los Agentes para el periodo 2002 a 2006.....	59
4.2.6.	Análisis del Gasto de AOM Reportado por los Agentes para el Periodo 2002 a 2006 con respecto al Costo de la Inversión Base Reconocida a Dic. 31 de 2006.....	61
4.3.	Caracterización de las Estaciones de Compresión (EC) Asociadas al Sistema Nacional de Transporte (SNT).....	63
<b>5.</b>	<b>ANÁLISIS DE SENSIBILIDADES AL COSTO .....</b>	<b>64</b>
5.1.	Análisis de los Tramos de Gasoductos Troncales.....	65
5.2.	Análisis de los Tramos de Gasoductos Ramales.....	81
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>93</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1 : Matriz de Actividades Relacionadas con los Gastos AOM en la Actividad de Transporte de Gas Natural.....</b>	<b>16</b>
<b>TABLA 2 : Matriz de Criterios para la Determinación de los Gastos de AOM de un Sistema de Transporte de Gas Natural.....</b>	<b>27</b>
<b>TABLA 3 : Gasto Total Anual del Sistema Modelo de Transporte.....</b>	<b>40</b>
<b>TABLA 4 : Caracterización del Sistema Nacional de Transporte (SNT) de Gas Natural Con base en la Información Aportada por los Agentes.....</b>	<b>43</b>
<b>TABLA 5 : Costo Promedio del AOM por Kilómetro de Gasoducto.....</b>	<b>48</b>
<b>TABLA 6 : Costo Promedio del AOM por Volumen de Gas Transportado.....</b>	<b>51</b>
<b>TABLA 7 : Costo Promedio del AOM por Kilómetro-Pulgada de Gasoducto.....</b>	<b>54</b>
<b>TABLA 8 : Costo Promedio del AOM por Kilómetro-Años de Antigüedad del Gasoducto.....</b>	<b>57</b>
<b>TABLA 9 : Gasto de AOM Reconocido para el Año 2006.....</b>	<b>59</b>
<b>TABLA 10: Relación del Gasto AOM Reconocido para el Año 2006 con respecto al Gasto de AOM Reportado por los Agentes para el Periodo 2002 a 2006....</b>	<b>60</b>
<b>TABLA 11: Relación del Gasto de AOM Reportado por los Agentes para el Periodo 2002 a 2006 con respecto al Costo de la Inversión Base Reconocida a Diciembre 31 de 2006.....</b>	<b>62</b>
<b>TABLA 12: Caracterización de las Estaciones de Compresión (EC) Asociadas al Sistema Nacional de Transporte de Gas Natural (SNT) con Base en la Información Aportada por los Agentes.....</b>	<b>63</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b>	<b>: Esquema General del Sistema Nacional de Transporte (SNT) de Gas Natural.....</b>	<b>42</b>
<b>FIGURA 2</b>	<b>: Costo Promedio del AOM por Kilómetro de Gasoducto.....</b>	<b>49</b>
<b>FIGURA 3</b>	<b>: Costo Promedio del AOM por Volumen de Gas Transportado.....</b>	<b>52</b>
<b>FIGURA 4</b>	<b>: Costo Promedio del AOM por Kilómetro-Pulgada de Gasoducto.....</b>	<b>55</b>
<b>FIGURA 5</b>	<b>: Costo Promedio del AOM por Kilómetro-Años de Antigüedad del Gasoducto.....</b>	<b>58</b>
<b>FIGURA 6</b>	<b>: Relación del Gasto de AOM Reconocido por la CREG para el Año 2006 con respecto al Promedio Anual del Gasto de AOM Reportado por los Agentes para el Periodo 2002 a 2006.....</b>	<b>60</b>
<b>FIGURA 7</b>	<b>: Relación del Promedio Anual del Gasto de AOM Reportado por los Agentes para el Periodo 2002 a 2006 con respecto al Costo de la Inversión Base Reconocida a Diciembre 31 de 2006.....</b>	<b>61</b>
<b>FIGURA 8</b>	<b>: Promedio Anual del Gasto de AOM Reportado por los Agentes para el periodo 2002 a 2006 expresado como porcentaje de la Inversión Base Reconocida a Diciembre 31 de 2006.....</b>	<b>62</b>
<b>FIGURA 9</b>	<b>: Costo AOM anual promedio de 2002 a 2006 en función de la longitud del tramo de gasoducto troncal.....</b>	<b>67</b>
<b>FIGURA 10</b>	<b>: Costo AOM anual promedio de 2002 a 2006 en función de la longitud del tramo de gasoducto troncal, incluyendo puntos descartados y tramo modelo de 400 km .....</b>	<b>67</b>
<b>FIGURA 11</b>	<b>: Costo AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función del diámetro promedio del tramo de gasoducto troncal - m. lineal.....</b>	<b>68</b>
<b>FIGURA 12</b>	<b>: Costo AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función del diámetro promedio del tramo de gasoducto troncal - m. exp.....</b>	<b>69</b>
<b>FIGURA 13</b>	<b>: Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función del volumen promedio transportado de 2002 a 2006 por el tramo de gasoducto troncal.....</b>	<b>70</b>
<b>FIGURA 14</b>	<b>: Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función de la capacidad del tramo de gasoducto troncal.....</b>	<b>71</b>

FIGURA 15 :	Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función de la antigüedad del tramo de gasoducto troncal.....	72
FIGURA 15a:	Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función de la antigüedad del tramo de gasoducto troncal, descartando dos tramos repotenciados.....	73
FIGURA 15b:	Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función de la antigüedad del tramo de gasoducto troncal, descartando el tramo Ballena-La Mami.....	74
FIGURA 16 :	Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función del porcentaje de la longitud del tramo de gasoducto troncal que pasa por terreno montañoso.....	75
FIGURA 17 :	Costo de AOM promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función del porcentaje de tramo con buena accesibilidad.....	76
FIGURA 18 :	Costo de AOM promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función del número de estaciones de compresión.....	77
FIGURA 19 :	Costos AOM anual promedio de 2002 a 2006 en función de la longitud del tramo de gasoducto ramal .....	82
FIGURA 20 :	Costos AOM anual promedio de 2002 a 2006 en función de la longitud del tramo de gasoducto ramal mayor a 20 km.....	83
FIGURA 21 :	Costos AOM anual promedio de 2002 a 2006 en función de la longitud del tramo de gasoducto ramal menor o igual a 20 km.....	84
FIGURA 22 :	Costos AOM anual promedio de 2002 a 2006 en función de la longitud del tramo de gasoducto ramal menor o igual a 20 km y descartando las observaciones más atípicas .....	84
FIGURA 23 :	Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función del diámetro promedio del tramo de gasoducto ramal.....	85
FIGURA 24 :	Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función del volumen promedio transportado de 2002 a 2006 por el tramo de gasoducto ramal.....	86
FIGURA 25 :	Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función de la capacidad del tramo de gasoducto ramal.....	87
FIGURA 26 :	Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función de la antigüedad del tramo de gasoducto ramal.....	88

**FIGURA 26a: Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función de la antigüedad del tramo de gasoducto ramal, eliminando tramos con costos atípicos.....89**

**FIGURA 27 : Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función del porcentaje de la longitud del tramo de gasoducto ramal que pasa por terreno montañoso.....90**

**FIGURA 28 : Costo de AOM promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función del porcentaje de tramo con buena accesibilidad.....91**

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO 1</b>	<b>: Ejemplos de Actividades Sugeridas por los Agentes que forman parte de las Funciones de las Actividades Macro Propuestas por la Consultoría.....</b>	<b>11</b>
<b>CUADRO 2</b>	<b>: Ejemplos de Actividades Sugeridas por los Agentes que No Constituyen Gasto de AOM en el Transporte de Gas Natural.....</b>	<b>11</b>
<b>CUADRO 3</b>	<b>: Identificación de los Sistemas Caracterizados.....</b>	<b>41</b>
<b>CUADRO 4</b>	<b>: Análisis de los Gastos de AOM en Redes Troncales por Rangos de Longitudes.....</b>	<b>47</b>
<b>CUADRO 5</b>	<b>: Análisis de los Gastos de AOM en Redes Troncales por Rangos de Volumen Anual Promedio de Gas Transportado.....</b>	<b>50</b>
<b>CUADRO 6</b>	<b>: Análisis de los Gastos de AOM por Kilómetro-Pulgada de Redes Troncales Agrupadas por Rangos de Longitudes.....</b>	<b>53</b>
<b>CUADRO 7</b>	<b>: Análisis de los Gastos de AOM por Kilómetro-Años de Antigüedad de Redes Troncales Agrupadas por Rangos de Longitudes.....</b>	<b>56</b>
<b>CUADRO F<sub>A,1</sub></b>	<b>: Salarios Básicos Mensuales.....</b>	<b>33</b>
<b>CUADRO F<sub>A,2</sub></b>	<b>: Otros Devengos Mensuales.....</b>	<b>34</b>
<b>CUADRO F<sub>A,3</sub></b>	<b>: Prestaciones Sociales Mensuales.....</b>	<b>34</b>
<b>CUADRO F<sub>B,1</sub></b>	<b>: Rodamiento de Vehículos.....</b>	<b>35</b>
<b>CUADRO F<sub>B,2</sub></b>	<b>: Comunicaciones por Radio.....</b>	<b>35</b>
<b>CUADRO F<sub>B,3</sub></b>	<b>: Equipos y Herramientas.....</b>	<b>36</b>
<b>CUADRO F<sub>C,1</sub></b>	<b>: Fungibles Generales.....</b>	<b>36</b>
<b>CUADRO F<sub>C,2</sub></b>	<b>: Fungibles Personales.....</b>	<b>36</b>
<b>CUADRO F<sub>FA</sub></b>	<b>: Otros Costos Administrativos.....</b>	<b>37</b>
<b>CUADRO F<sub>F</sub></b>	<b>: AIU.....</b>	<b>37</b>
<b>CUADRO L<sub>2</sub></b>	<b>: Costo Mensual de Elementos Fungibles Personales.....</b>	<b>37</b>
<b>CUADRO L<sub>1</sub></b>	<b>: Costo Mensual de Elementos Fungibles Generales.....</b>	<b>38</b>

**ANEXOS**

<b>ANEXO 1 : FORMATO DE ENCUESTA A LA INDUSTRIA Y FORMULARIOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) Y LAS ESTACIONES DE COMPRESIÓN (EC).....</b>	<b>98</b>
<b>ANEXO 2 : ANÁLISIS DE LAS FRECUENCIAS DE EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE AOM IDENTIFICADAS POR LA CONSULTORÍA.....</b>	<b>110</b>
<b>ANEXO 3 : FORMULARIOS DILIGENCIADOS POR LOS AGENTES PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) Y LAS ESTACIONES DE COMPRESIÓN (EC).....</b>	<b>118</b>
<b>ANEXO 4 : ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE LAS ACTIVIDADES DE AOM DEL SISTEMA MODELO DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL.....</b>	<b>133</b>
<b>ANEXO 5 : PRECIOS UNITARIOS DE REFERENCIA PARA ALGUNAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO.....</b>	<b>200</b>
<b>ANEXO 6 : CIRCULARES CREG RELACIONADAS CON EL ESTUDIO.....</b>	<b>202</b>
<b>ANEXO 7 : REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>204</b>

## 1. OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO

El presente estudio tiene por objeto efectuar un análisis global de todos los tópicos involucrados en los procesos de Administración, Operación y Mantenimiento (AOM) de un Sistema de Transporte de Gas Natural en Colombia, para identificar y detallar las actividades típicas desarrolladas, establecer los costos asociados, y realizar sensibilidades al gasto de AOM con respecto a distintas variables, con el fin de ofrecer al Regulador un referente válido para contrastar los resultados obtenidos mediante la aplicación de la metodología DEA<sup>1</sup> actualmente utilizada para la remuneración de los mismos.

### 1.1. OBJETIVO PARTICULAR DEL INFORME

Una vez identificados los procesos típicos de AOM de un Sistema de Transporte de gas natural, organizados de manera lógica y coherente a través de una *matriz de actividades*, y realizado el costeo de los distintos ítems allí establecidos, los resultados parciales del estudio fueron sometidos a consideración de los Agentes de la industria<sup>2</sup>, que aportaron información complementaria, plantearon inquietudes y formularon observaciones y comentarios, que fueron adecuadamente analizados y atendidos por la consultoría<sup>3</sup>.

Adicionalmente, se solicitó a los Agentes<sup>4</sup> información detallada con objeto de mejorar y complementar la caracterización del *Sistema Nacional de Transporte – SNT*, todo lo cual se incorporó en estudio con objeto de ampliarlo, ajustarlo y enriquecerlo.

El propósito específico del informe final es, por lo tanto, presentar de manera integral el desarrollo de los objetivos del estudio y sus resultados y conclusiones.

---

<sup>1</sup> "La Metodología establece que la eficiencia en los gastos AOM se evalúa con base en la metodología de frontera de eficiencia. Dicha frontera se estima a partir de la metodología de "Análisis Envolvente de Datos - DEA". Esta metodología se adoptó con el ánimo de evaluar la eficiencia en los gastos de AOM a partir de una herramienta objetiva y ampliamente utilizada en diferentes industrias. En la Comisión esta herramienta ha sido utilizada y desarrollada ampliamente para adaptarla a otras necesidades." Numeral 4.3.2.2; Resolución CREG 087 de 2007.

<sup>2</sup> Circular CREG 083 del 28 de Diciembre de 2007.

<sup>3</sup> "Gastos de Administración, Operación y Mantenimiento – AOM en la Actividad de Transporte de Gas Natural: Respuesta a los Comentarios de los Agentes"; DIVISA Ingenieros Asociados Ltda.; Mayo 27 de 2008.

<sup>4</sup> Ver el Anexo 1.2: Formularios para Caracterización del Sistema Nacional de Transporte (SNT).

## **1.2. MARCO DE REFERENCIA**

### **1.2.1. LEY DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS**

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 14.28 de la Ley 142 de 1994, el transporte de gas natural es una actividad complementaria del servicio público domiciliario de gas combustible.

El Artículo 28 de la misma Ley, establece que la construcción y operación de redes para el transporte de gas, así como el señalamiento de las tarifas por su uso, está reglamentado según el *Régimen de los Servicios Públicos Domiciliarios*, el cual mediante el Artículo 73.11 atribuye a la *Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG*, la competencia para establecer los criterios y metodologías en la determinación de las tarifas aplicables al servicio público domiciliario de gas combustible. Específicamente, el Artículo 88.1 faculta a la Comisión para definir rangos tarifarios y fronteras de eficiencia en lo relacionado con la calidad, confiabilidad y economía del servicio.

En el Artículo 79, la Ley asigna a la *Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios - SSPD* la función de establecer sistemas uniformes de información y contabilidad que deben aplicar todos los entes prestadores de servicios públicos, los cuales están sometidos a su inspección, vigilancia y control, sean éstos de naturaleza oficial, privada o mixta.

### **1.2.2. RESOLUCIONES DE LA SSPD**

En cumplimiento de su función de control, la SSPD, mediante las Resoluciones SSPD 2863 de 1996 y SSPD 1417 de 1997, adoptó el sistema de costos por actividades, para los sectores de telecomunicaciones, acueducto y alcantarillado, aseo, energía, y gas combustible, basándose en el principio administrativo de que cualquier ente económico que se dedique a una actividad productora de bienes o prestadora de servicios, requiere de un adecuado procedimiento que le permita determinar el costo de cada uno de los productos elaborados o de los servicios prestados.

### 1.2.3. RESOLUCIONES CREG

El *Reglamento Único de Transporte – RUT*, promulgado mediante la Resolución CREG 071 de 1999, establece un conjunto de normas operativas y comerciales de carácter general que reglamentan la actividad de las empresas prestadoras del servicio de transporte de gas natural y su interacción con los demás Agentes, cuyos objetivos son:

- Asegurar acceso abierto y sin discriminación al *SNT*.
- Crear las condiciones e instrumentos para la operación eficiente, económica y confiable del *SNT*.
- Facilitar el desarrollo de mercados de suministro y transporte de gas.
- Estandarizar prácticas y terminología para la industria de gas.
- Fijar normas de calidad del gas transportado.

Conviene destacar que el desarrollo del presente estudio se rige por las condiciones y especificaciones reglamentarias estipuladas en el *RUT*, cuyos principales conceptos y definiciones aplicados se destacan a continuación:

- *Cargo por Conexión a un Sistema de Transporte*: Es el cargo que debe pagar un Agente al Transportador o a un tercero, por los costos de la conexión.
- *Instalaciones del Agente*: Equipos y redes utilizados por el Agente a partir de la conexión, entre los cuales se pueden incluir filtros, odorizadores, compresores, válvulas de control y medidores de verificación, que no hacen parte del *Sistema Nacional de Transporte*.
- *Punto de Entrada*: Punto en el cual se inyecta el gas al *Sistema de Transporte* desde la Conexión del respectivo Agente. El *Punto de Entrada* incluye la válvula de conexión y la "T" u otro accesorio de derivación.
- *Punto de Salida*: Punto en el cual el Transportador inyecta el gas a la *Conexión* del respectivo Agente. El *Punto de Salida* incluye la válvula de conexión y la "T" u otro accesorio de derivación.
- *Puerta de Ciudad*: Estación reguladora de la cual se desprenden redes que conforman total o parcialmente un *Sistema de Distribución* y a partir de la cual el Distribuidor asume la custodia del gas.

- *Estaciones de Entrada:* Conjunto de bienes destinados, entre otros aspectos, a la determinación del volumen, la energía y la calidad del gas, que interconectan un Productor-Comercializador con el *Sistema Nacional de Transporte*. El Productor-Comercializador será el responsable de construir, operar y mantener la estación.
- *Estaciones de Salida:* Conjunto de bienes destinados, entre otros aspectos, a la determinación del volumen y la energía del gas, que interconectan el *Sistema Nacional de Transporte* con un Distribuidor, un *Usuario No Regulado*, un *Sistema de Almacenamiento* o cualquier *Usuario Regulado* (no localizado en áreas de servicio exclusivo) atendido a través de un Comercializador. El Agente que se beneficie de los servicios de dicha estación será el responsable de construir, operar y mantener la estación.
- *Estaciones para Transferencia de Custodia:* Son aquellas instaladas en los puntos de transferencia de custodia y cuyos equipos e instrumentos de medición deben cumplir con las normas colombianas o, en su defecto, con las de AGA o ANSI, establecidas para la fabricación, instalación, operación y mantenimiento de los equipos e instrumentos. Estas estaciones pueden ser de *Entrada*, de *Salida* o *Entre Transportadores*.
- *Sistema Nacional de Transporte:* Conjunto de gasoductos localizados en el territorio nacional, excluyendo conexiones y gasoductos dedicados, que vinculan los centros de producción de gas del país con las *Puertas de Ciudad*, *Sistemas de Distribución*, *Usuarios No Regulados*, *Interconexiones Internacionales* y *Sistemas de Almacenamiento*.
- *Programa de Transporte:* Es la programación horaria para el transporte de *Cantidades de Energía*, elaborada diariamente por un *Centro Principal de Control - CPC*, de acuerdo con las nominaciones de los Remitentes y la factibilidad técnica de transporte de los gasoductos respectivos.
- *Responsabilidad y Propiedad de la Conexión y de los Puntos de Entrada y Salida:*
  - ✓ La responsabilidad de la construcción y la propiedad de la *Conexión* podrá ser del Agente, del Transportador, o de un tercero.
  - ✓ En los casos en que el Transportador construya la *Conexión*, éste cobrará un *Cargo por Conexión* al Agente o Agentes usuarios de dicha conexión. El *Cargo por Conexión* puede incluir la construcción de las obras que puedan requerirse para conectar el Agente al *Sistema Nacional de Transporte*, así como la instalación y

- suministro de los medidores apropiados, los equipos u otros aparatos que puedan necesitarse para permitir al Transportador medir, regular e interrumpir el suministro a través de la *Conexión*.
- ✓ El propietario de la *Conexión*, será responsable por la adquisición de los terrenos, derechos y servidumbres y la obtención de las respectivas licencias y permisos requeridos para la construcción y operación de la *Conexión*, trasladando los respectivos costos eficientes al *Cargo por Conexión*. Así mismo, será responsabilidad del propietario la operación y mantenimiento de la *Conexión*.
- ✓ Los perjuicios ocasionados por reparaciones técnicas o mantenimientos periódicos de la *Conexión* serán responsabilidad del propietario, sin perjuicio de la obligación de dar aviso amplio y oportuno a los Agentes involucrados y al CPC respectivo.
- ✓ El Transportador no podrá condicionar la conexión de un Agente a la celebración de contratos de transporte.
- ✓ El Transportador será el propietario y el responsable por la construcción de los *Puntos de Salida* y los *Puntos de Entrada*, este cobrará un cargo que remunerará los costos eficientes correspondientes, que será pagado por el Agente, y calculado de acuerdo con la metodología establecida para la remuneración de los activos del *Sistema Nacional de Transporte*. El Transportador deberá cumplir con las normas técnicas y de seguridad establecidas por la autoridad competente, y no podrá negarse a construir un *Punto de Entrada* o un *Punto de Salida* siempre que la construcción de dichos puntos sea técnicamente factible.
- ✓ El Transportador será responsable por la adquisición de los terrenos, derechos y servidumbres, si es del caso, y la obtención de las respectivas licencias y permisos requeridos para la construcción y operación de los *Puntos de Entrada y de Salida*, así mismo será responsable de su operación y mantenimiento.
- ✓ Los perjuicios ocasionados por reparaciones técnicas o mantenimientos periódicos de los *Puntos de Salida*, serán responsabilidad del Transportador, sin perjuicio de la obligación de dar aviso amplio y oportuno a los Agentes involucrados y al CPC respectivo.
- *Solicitud de Cotización de Conexiones, Puntos de Entrada y Puntos de Salida*: Los Transportadores deberán atender las solicitudes de cotización de *Conexión, Puntos de Entrada y Puntos de Salida* a su *Sistema de Transporte* que le presente cualquier

Agente interesado. Para que el Transportador pueda elaborar su oferta, la solicitud de cõtización deberá contener como mínimo lo siguiente:

- ✓ Condiciones técnicas bajo las cuales la requiere.
- ✓ Información que permita al Transportador evaluar los efectos técnicos y operacionales de la *Conexión* a su *Sistema de Transporte*, incluyendo, entre otros, la ubicación de la *Conexión*, la localización y especificaciones del medidor y de otros equipos del Agente.
- *Condiciones de Conexión a Puntos de Salida:*
  - ✓ Las conexiones a *Puntos de Salida* deberán incluir los mecanismos que permitan establecer la calidad del gas tomado, de acuerdo con las especificaciones y la metodología de monitoreo que acuerden mutuamente el Transportador y el Remitente. El costo de los equipos de monitoreo, en los casos en que se requiera, será cubierto por el Remitente.
  - ✓ El Transportador estará obligado a inspeccionar las conexiones de un Agente antes o en el momento de conectarlo al *Sistema de Transporte*, y una vez conectado, periódicamente y con intervalos no superiores a cinco años, o a solicitud del Agente, verificando el cumplimiento de las normas técnicas y de seguridad. El Transportador realizará las pruebas que sean necesarias de conformidad con las normas técnicas aplicables, a fin de garantizar el cumplimiento de las condiciones del *RUT*. El costo de las pruebas que se requieran para la puesta en servicio de la *Conexión*, estará a cargo del Propietario de la misma. El Transportador deberá colocar una etiqueta visible donde conste la fecha de revisión.
- *Conexiones y Estaciones para Transferencia de Custodia de Salida:* EL Transportador será el responsable de la administración, operación y mantenimiento de las *Conexiones y Estaciones para Transferencia de Custodia de Salida* que se encuentren incluidas en la base de activos utilizada para establecer la remuneración de la actividad de transporte de gas natural. Los costos de *Conexiones y Estaciones* que no se encuentran incluidas en la base de activos utilizada para establecer la remuneración de la actividad de transporte de gas natural, tendrán un tratamiento independiente de los cargos de transporte y serán cubiertos por los usuarios que se beneficien de las mismas.

- *Conexiones y Estaciones para Transferencia de Custodia de Entrada:* Los costos de las *Conexiones y Estaciones para Transferencia de Custodia de Entrada* del *Sistema Nacional de Transporte*, así como su administración, operación y mantenimiento, serán responsabilidad del *Productor-Comercializador* y deberán tener, como mínimo:
  - ✓ Sistemas de medición para transferencia de custodia.
  - ✓ Equipos de análisis en línea, para verificar las especificaciones de calidad del gas, según lo dispuesto en el numeral 6.3 del presente *RUT*, o aquellas normas que lo modifiquen o adicionen.
  - ✓ Puerto de comunicación disponible para la transmisión de parámetros de flujo y de calidad a los *Centros Principales de Control* del *Transportador*, que sea compatible con los sistemas del *Productor-Comercializador*, o *Comercializador* para el caso de intercambios internacionales, y del *Transportador*.
- *Propiedad del Sistema de Medición:* La propiedad y responsabilidad de los *Sistemas de Medición* será:
  - ✓ Del *Productor-Comercializador* en la *Estación de Entrada*.
  - ✓ Del *Remitente* en la *Estación de Salida*.
  - ✓ Del *Transportador* que se conecta al sistema de transporte existente, en las *Estaciones de Transferencia* entre *Transportadores*.

En todos los casos los equipos cumplirán con lo previsto en las *Normas Técnicas Colombianas* o las homologadas por la autoridad competente. El *Transportador* podrá rechazar los equipos propuestos por los *Agentes* cuando en forma justificada no cumplan con lo anterior, o cuando puedan afectar la operación de su *Sistema de Transporte*. Cuando el *Transportador* adquiera los *Sistemas de Medición para Puntos de Salida*, trasladará su valor al *Agente* correspondiente. El *Transportador* será el responsable de la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de medición que se encuentren incluidos en la base de activos utilizada para establecer la remuneración de la actividad de transporte de gas natural.

- *Instalación, Operación y Mantenimiento de los Sistemas de Medición:* La instalación, operación y el mantenimiento de los *Sistemas de Medición* corresponde al propietario de dichos equipos, a menos que el *Remitente* y el *Transportador* acuerden lo contrario. En cualquier caso el *Transportador* inspeccionará la instalación del equipo de medición para asegurar que cumple con los requisitos técnicos establecidos. Cuando la instalación del *Sistema de Medición* no cumpla con dichos requisitos, deberá rechazarse

por parte del Transportador o del Agente según sea el caso. Cuando el Transportador efectúe la instalación, operación y mantenimiento del equipo de medición, trasladará dichos costos al Agente, previo acuerdo con éste.

- *Primera Calibración:* La primera calibración de los equipos de medición del gas, instalados en cada una de las *Estaciones de Transferencia de Custodia, de Entrada o Salida, del Sistema de Transporte*, será realizada por el Transportador o por una firma certificada por las autoridades competentes, utilizando equipos con certificados de calibración vigentes y que evidencien trazabilidad nacional o internacional. Los costos de las calibraciones en que éste incurra serán a cargo del propietario de los equipos de transferencia de custodia.
- *Verificación del Equipo de Medición:* La exactitud de la medida de todos los equipos de transferencia de custodia, de medición del gas, instalados en el *Sistema Transporte*, será verificada por el Transportador a intervalos pactados contractualmente entre las partes, en presencia de los representantes de los Agentes respectivos. La verificación de la exactitud de los equipos de medición la realizará el Transportador en sitio, o en sus propios laboratorios, o podrá contratarla con un tercero, con equipos patrones debidamente certificados, y su costo será asumido por el propietario de los equipos de medición de transferencia de custodia. Para la realización de dichas verificaciones se aplicarán las *Normas Técnicas* correspondientes, aprobadas por la *Superintendencia de Industria y Comercio* o por la autoridad competente.
- *Obligaciones del Transportador:* Realizar la medición de los parámetros arriba señalados, con la periodicidad establecida en el *RUT para Estaciones de Entrada*, o la que establezcan las partes para *Estaciones de Salida*.
- *Facturación:* La facturación de servicios de transporte se efectuará mensualmente de acuerdo con el equivalente volumétrico de la *Cantidad de Energía* medida en las *Estaciones de Salida*, indicando en forma independiente los cargos asociados al servicio de transporte, otros servicios, compensaciones, pérdidas de gas y los costos de desbalances de energía. El Transportador y el Remitente mantendrán disponibles las lecturas y gráficas, y los archivos magnéticos pertinentes para verificar la exactitud de cualquier estado de cuenta, factura o cómputo.

De otra parte, la Resolución CREG 001 de 2000, establece los criterios generales para determinar la remuneración del servicio de transporte de gas natural, el esquema general de cargos del *Sistema Nacional de Transporte* y la metodología para determinar los gastos AOM.

Adicionalmente, la Resolución CREG 085 de 2000 reconoce, para cada periodo tarifario, los gastos de AOM por concepto de la implementación del *Boletín Electrónico de Operaciones - BEO*, por la inspección con raspador inteligente del sistema de tuberías, y por impuestos diferentes al de renta. De igual manera contempla como gasto AOM, los terrenos e inmuebles relacionados con sedes administrativas, bodegas y talleres.

## 2. MATRIZ DE ACTIVIDADES DE GASTOS DE AOM

Dando cumplimiento a uno de los objetivos del estudio, se identificaron cerca de 150 actividades macro, estructuradas de manera lógica y coherente bajo el esquema de procesos y subprocesos aplicables a la Administración, Operación y Mantenimiento de un Sistema de Transporte de gas natural, con base en lo cual se organizó una matriz completa y detallada como punto de partida para lograr una estandarización de prácticas y procesos de AOM en el sector, a la vez que permitió la construcción de unidades típicas de costeo. Vale la pena destacar que si bien las características propias de cada subsistema de transporte determinan que cada Agente particularice su gestión, por la naturaleza de las actividades realizadas, éstas son susceptibles de estandarizar.

Para la identificación de las actividades típicas de AOM, la consultoría se apoyó en la metodología de procesos, estructurados conforme lo establece las Normas Internacionales de gestión de Calidad, que define un proceso como una secuencia lógica de actividades vinculadas ordenadamente, mediante las cuales se logra la transformación de recursos, insumos e información para obtener productos que satisfacen necesidades específicas de los clientes. De otra parte define la actividad como una secuencia de tareas que tienen un objetivo determinado y que se agrupan normalmente mediante procedimientos para facilitar su gestión.

El análisis detallado de todas las actividades adicionales sugeridas por los Agentes, como respuesta a las circulares emitidas por la CREG, permitió clarificar los siguientes temas:

- Existen numerosas tareas o funciones involucradas en cada una de las actividades macro propuestas, las cuales si bien contribuyen a ampliar el alcance de las mismas, no requieren desagregarse para efecto de costeo, pues forman parte de las funciones rutinarias que desarrolla el personal encargado de la actividad. A continuación se mencionan algunos ejemplos:

**Cuadro 1: Ejemplos de Actividades Sugeridas por los Agentes que forman parte de las Funciones de las Actividades Macro Propuestas por la Consultoría**

Item	Actividad del Consultor	Actividades Adicionales Sugeridas por los Agentes
2.2.a	Gestión de Recurso Humano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de cargos, perfiles y funciones.</li> <li>• Selección y contratación de personal.</li> <li>• Inducción y capacitación de personal.</li> </ul>
2.3.c	Facturación y Recaudo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización, revisión y verificación de facturas.</li> <li>• Remisión de facturas por fax y correo.</li> <li>• Generación de reportes de facturación.</li> <li>• Anulación de facturas.</li> </ul>
4.2.1	Inspección y Mantenimiento del Derecho de Vía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza del Derecho de Vía.</li> <li>• Mantenimiento a postes de señalización.</li> <li>• Mantenimiento a ventilas.</li> <li>• Rocería y limpieza.</li> </ul>

- Actividades tales como diseño, construcción de infraestructura, construcción de cruces y variantes, corresponden a costos de nuevas inversiones y por ello no constituyen gastos de AOM.
- Actividades tales como odorización y mantenimiento de estaciones *City Gate* forman parte de los costos de los sistemas de distribución de gas domiciliario y por ello no se involucran en los gastos de transporte de gas.
- La verificación, el diagnóstico y ajuste metrológico de elementos primarios de medición, así como la calibración de patrones de medición, constituyen costos trasladados a los Remitentes conforme lo estipula el numeral 5.3.3 del *RUT*.

**Cuadro 2: Ejemplos de Actividades Sugeridas por los Agentes que No Constituyen Gasto de AOM en el Transporte de Gas Natural**

Actividades Adicionales Sugeridas por los Agentes	Comentario de la Consultoría
• Diseño y construcción de infraestructura.	Corresponde a costos de inversión.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de nuevos cruces viales, aéreos y subfluviales.</li> <li>• Alivio de esfuerzos, variantes y realineamientos.</li> </ul>	Corresponden a costos de nuevas inversiones.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Odorización.</li> <li>• Mantenimiento de Estaciones <i>City Gate</i>.</li> </ul>	Corresponden a costos de distribución.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación, diagnóstico y ajuste metrológico de elementos primarios de medición.</li> <li>• Calibración de patrones de medición.</li> </ul>	Costos trasladados a los Remitentes. (numeral 5.3.3 del <i>RUT</i> )

La matriz de actividades fue desarrollada con base en una minuciosa investigación de los antecedentes normativos y reglamentarios a nivel nacional e internacional<sup>5</sup>, los cuales definen el marco general de la prestación del servicio, y dejan en cabeza de los transportadores la responsabilidad de definir y mantener actualizados los procedimientos y mecanismos para garantizar tanto el acceso al sistema, como la confiabilidad y estabilidad operativa de las redes. Sin embargo, se encontró que no existen referentes que especifiquen claramente las actividades típicas de AOM involucradas en la prestación del servicio público de transporte de gas natural, de donde se infiere que la matriz en referencia, representa una primera aproximación como respuesta a este vacío normativo.

La matriz de actividades típicas de AOM en Sistemas de Transporte de gas se presenta en la **Tabla 1**, en donde se detallan los procesos y subprocesos relacionados con el servicio, los factores de costo directo tales como mano de obra calificada y no calificada, materiales e insumos, servicios especializados y licenciamiento de software, al igual que los costos indirectos aplicables y la frecuencia con que ocurre la ejecución de las actividades descritas.

La matriz de actividades fue ajustada en concordancia con las observaciones y comentarios de los agentes que respondieron las Circulares CREG 069 de Octubre 2007, CREG 071 y 072 de Noviembre 2007, CREG 083 de Diciembre 2007, CREG 002 y 006 de Enero de 2008, CREG 018 de Febrero 2008 (Ver **Anexo 6**).

---

<sup>5</sup> Ver las Referencias Bibliográficas en el **Anexo 7**.

## 2.1. FRECUENCIAS DE LAS ACTIVIDADES DE LA MATRIZ

Las frecuencias definidas en la matriz de actividades y empleadas en los análisis económicos, fueron primero establecidas por la consultoría con base en las especificaciones de los siguientes documentos de carácter técnico y/o regulatorio:

- *Reglamento Único de Transporte (Res. CREG 071/99).*
- *Numeral 4.2.3.3: Librería de Actividades del Servicio de Gas Combustible (Gas Natural – GN) del Anexo 2 (Sistema Unificado de Información de Costos y Gastos – SUIC) de la Resolución SSPD N° 20051300033635.*
- *Licitación Pública de Ecogás N° ECG-002-01: Sección II Condiciones Técnicas, Frecuencias de Mantenimiento; Operación y Mantenimiento del Gasoducto Centro Oriente.*
- *Licitación Pública de Ecogás N° ECG-003-02: Condiciones Generales y Bases Técnicas; Operación y Mantenimiento del Gasoducto Cusiana – Apiay – Villavicencio – Bogotá.*

Posteriormente, fueron ajustadas con base en un análisis comparativo entre las definidas por la consultoría y las reportadas por los agentes que respondieron las Circulares CREG 069 de Octubre 2007, y CREG 071 y 072 de Noviembre 2007, de acuerdo con los métodos y criterios que se explican en el **Anexo 2**.

Los resultados de dicho análisis y las frecuencias adoptadas para fines de costeo se presentan en la **Tabla A.2** del mismo Anexo.

## 2.2. DEFINICIONES REFERENTES A LA MATRIZ DE ACTIVIDADES

- **Mano de Obra Calificada (M.O. Cal.):** Corresponde al recurso humano de nivel profesional (Directivos, ingenieros, profesionales, tecnólogos, operadores calificados o especializados). Incluye salarios y prestaciones sociales, gastos de representación, viáticos y demás costos asociados.
- **Mano de Obra No Calificada (M.O. No Cal):** Corresponde al costo del personal operativo no profesional (operarios y auxiliares) e incluye salarios, prestaciones sociales y otros devengos.
- **Materiales e Insumos (Mats. & Ins.):** Corresponde a todos los suministros necesarios para la operación y adecuado funcionamiento de la infraestructura de transporte (papelería, elementos de oficina, repuestos, combustibles, lubricantes, materiales consumibles, entre otros.
- **Servicios Especializados (Serv. Esp.):** Corresponde a actividades especializadas que pueden ser contratadas con entes externos, tanto administrativas como operativas, tales como ensayos de laboratorio, auditorias externas de gestión, mantenimiento del sistema SCADA y del sistema de compresión, entre otros.
- **Licenciamiento de Software (Lic. Software):** Se refiere a todos los costos y gastos relacionados con el licenciamiento y/o mantenimiento del software necesario para la correcta operación del sistema de transporte, distintos de los relacionados con el costo de adquisición del mismo, el cual se remunera dentro del rubro de inversiones.
- **Costos Indirectos (Costos Ind.):** Todos gastos complementarios que no inciden directamente en las actividades de operación y mantenimiento de los sistemas de transporte, pero que afectan el costo global de funcionamiento, tales como pólizas de seguro, servicios públicos, impuestos distintos al de renta, celaduría, etc.

2.3. ABREVIACIONES DE LA MATRIZ DE ACTIVIDADES

FACTORES DE COSTO	
<b>M.O. Cal.</b>	Mano de Obra Calificada
<b>M.O. No Cal.</b>	Mano de Obra No Calificada
<b>Serv. Esp.</b>	Servicios Especializados
<b>Mats. &amp; Ins.</b>	Materiales y Suministros
<b>Lic. Software</b>	Licenciamiento de Software
<b>Costos Ind.</b>	Costos Indirectos

FRECUENCIAS			
<b>P</b>	Permanente	<b>C</b>	Cada 4 meses
<b>D</b>	Diaria	<b>S</b>	Semestral
<b>W</b>	Semanal	<b>A</b>	Anual
<b>X</b>	Quincenal	<b>2A</b>	Cada 2 años
<b>M</b>	Mensual	<b>Q</b>	Quinquenal
<b>B</b>	Bimensual	<b>SO</b>	Según Ocurrencia
<b>T</b>	Trimestral		

PROCESOS	
<b>A</b>	Aministración
<b>O</b>	Operación
<b>M</b>	Mantenimiento

TABLA 1: MATRIZ DE ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LOS GASTOS DE A.O.M. EN LA ACTIVIDAD DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL

Item	PROCESO	Item	SUBPROCESO	Item	ACTIVIDADES	FRECUENCIA	PROCESO	FACTORES DE COSTO				OBSERVACIONES	
								M.O. Cal.	Serv. Exg.	Mats. & Ins.	Costos Ind.		
1.	CENTROS PRINCIPALES DE CONTROL		CPC (Atención 24 horas / 7 días)		a	Recibo y Proceso de Nominaciones y Renominaciones							RUT 4,2
					b	Elaboración del Programa de Transporte	D	O	X		X	X	Costos corresponden al Item 3.4
					c	Supervisión y Control de la Operación							Costos corresponden al Item 3.3
					d	Monitoreo de Integridad, Seguridad y Confabilidad							Costos corresponden al Item 3.3
					e	Desbalances y Variaciones							Costos corresponden al Item 3.3.c
					f	Procesamiento de Mediciones y Liquidación del Servicio							Costos corresponden al Item 3.6
					g	Facturación							Costos corresponden al Item 2.3.c
					h	Administración del BEO							Costos corresponden al Item 6.1
					i	Cuentas de Balance							Costos corresponden al Item 3.3
					j	Coordinación con otros CPC	D	O	X		X	X	
					k	Coordinación del Programa de Mantenimiento	D	O	X		X	X	
					2.	ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE	2.1	Procesos Gerenciales	a	Gestión Gerencial	P	A	X
b	Planeación y Desarrollo	P	A	X					X	X	X		
c	Control Interno y Fiscal	P	A	X					X	X	X		
d	Auditoría Externa de Gestión	C	A							X			
2.2	Procesos de Soporte	a	Gestión de Recurso Humano	P			A	X	X	X	X	X	
		b	Compras y logística	P			A	X	X	X	X		
		c	Gestión Financiera y Contable	P			A	X	X	X	X		
		d	Gestión Informática	P			A	X		X	X		
2.3	Procesos Comerciales	e	Gestión Jurídica	P			A	X		X	X	X	
		f	Gestión de la Calidad (ISO 9000)	W			A	X		X	X	X	
		g	Gestión Integral de activos	P			A	X	X		X	X	
		h	Documentación y registro										
a	Mercadeo	W	A	X		X	X	X					
b	Atención al Cliente	P	A	X	X	X	X	X					
c	Facturación y Recaudos	X	A	X	X		X	X					
d	Documentación y registro												
3.	OPERACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE	3.1	Análisis de Sistemas de Transporte	a	Simulación del Sistema	SO	O	X		X	X	X	
				b	Documentación y registro								
		3.2	Gestión de Riesgos del Sistema de Transporte	a	Actualización del Estudio de Riesgos								
					Identificación de Amenazas	A	C	X		X	X		
					Evaluación de Vulnerabilidad								
			Estimación de Riesgos										
		b	Documentación y registro										
		3.3	Operación del Sistema	a	Monitoreo de las Presiones de Operación								
				b	Verificación y Control de Indicadores de Calidad	W	C	X		X	X		
				c	Gestión de Cuentas de Balance								
				d	Gestión de Suspensión y Restablecimiento del Servicio								
			Manejo de Comunicaciones	SO	O	X	X		X	X			
	Purga del Sistema												
	Grupos Operativos de Respuesta												
e	Estadísticas y Clasificación de Interrupciones (Registros)												
3.4	Ciclo de Nominaciones de Transporte	a	Verificación de la Información										
		b	Confirmaciones										
		c	Renominaciones	D	O	X		X	X				
		d	Registros de Nominación										

25

Item	PROCESO	Item	SUBPROCESO	Item	ACTIVIDADES	FRECUENCIA	PROCESO	FACTORES DE COSTO					OBSERVACIONES			
								M.O. Cal.	M.O. No Cal.	Serv. Equip.	Materiales & Insumos	Costos Ind.				
1	OPERACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE  (Continuación)	3.5	Medición	a	Medición Volumétrica a las Condiciones Estándar de Referencia								RUT 6.1 y 5.3			
					(1) Con Telemetría	P	O	X		X	X	Sistema SCADA				
				- Registros de Medición												
				(2) Sin Telemetría	X	O	X		X	X	Trabajo de Campo					
				- Registros de Medición												
				b.	Verificación y Control de la Calidad del Gas											RUT 6.4,1 a 6.4.6 RUT 6.3 Cuadro 7 y 6.3.1
					- Poder Calorífico											
					- Gravedad Específica											
					- Presión, Temperatura y Supercompresibilidad											
					- Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )											
					- Nitrógeno (N <sub>2</sub> )											
					- Oxígeno (O <sub>2</sub> )											
		- Vapor de Agua (H <sub>2</sub> O)														
		- Sulfuro de Hidrógeno (H <sub>2</sub> S)														
		- Azufre (S <sub>2</sub> )														
		- Contenido Máximo de Polvo														
		- Contenido de Hidrocarburos Líquidos (Concipienthem)														
		(1) Con Telemetría	Registros de verificación de P, T y Calidad del Gas	P	O	X		X	X	Sistema SCADA						
			(2) Sin Telemetría	X	O	X	X	X	X	Trabajo de Campo						
		- Registros de verificación de P, T y Calidad del Gas														
		c.	Calibración de Equipos de Medición											RUT 6.6.3.1 y 6.6.3.2		
			- Primera Calibración													
			- Verificación de la Calibración													
		- Registros de Calibración												Costos NO Imputables al Transportador. Se trasladan al Agente		
3.6	Operación de Estaciones de Compresión	a.	Monitoreo de las Presiones de Operación	D	O	X		X	X	X		RUT 4.6.1				
			Verificación y Control de Indicadores de Calidad													
		c.	Gestión de Cuentas de Balance											RUT 4.2.1		
			Gestión de Suspensión y Restablecimiento del Servicio													
		e.	Manejo de Comunicaciones	P	O	X	X	X	X							
			- Purga del Sistema													
- Grupos Operativos de Respuesta																
3.7	Plan de Manejo Socio Ambiental	a.	Aplicación del Plan de Gestión Social	T	C	X		X	X	X						
			- Comunicación y Divulgación													
			- Integración con la Comunidad													
		- Prevención y Atención de Crisis														
		- Documentación y registro														
		b.	Aplicación del Plan de Gestión Ambiental	P	O	X		X	X					RUT 6.1		
- Documentación y registro																
(1) Control de la Calidad del Aire	S		C	X	X	X	X									
(2) Monitoreo Físico-Químico Microbiológico de Corrientes de Agua	S	O	X	X	X	X										
3.8	Plan de Contingencia y Seguridad	a.	Aplicación del Plan de Contingencia										D.L. 919/89			
			Plan Estratégico de Respuesta													
			Plan Operativo	P	C	X	X	X	X							
		Plan Informático														
		- Documentación y registro														
		b.	Aplicación del Plan de Seguridad												D.L. 919/89	
- Coordinación de Seguridad																
- Protección de las Instalaciones	P		C	X		X	X									
- Sistemas de Vigilancia																
- Documentación y registro																

Item	PROCESO	Item	SUBPROCESO	Item	ACTIVIDADES	FRECUENCIA	PROCESO	FACTORES DE COSTO					OBSERVACIONES							
								M.O. Cal.	M.O. No. Cal.	Man. & Ins.	Equip. Esp.	Le. Software		Costos Ind.						
3	OPERACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE  (Continuación)	3.8	Plan de Contingencia y Seguridad	c	Aplicación del Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	P	O	X	X	X	X	X								
					Inspección de higiene y seguridad industrial y HSE															
					Medicina preventiva y del trabajo															
					Capacitación en seguridad industrial															
					Documentación y registro															
		3.9	Oficina de Atención de Emergencias	a	Atención de emergencias 24 horas/día	P	O	X			X	X	RUT 4,11							
															Identificación de causas y correctivos					
					Documentación y registro								Costos corresponden al Item 6,3							
4	MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE	4.0	Integridad y Confiabilidad del Sistema de Transporte	a	Políticas de Mantenimiento	P	O	X	X	X	X	X								
					Mantenimiento Centrado en Confiabilidad - RCM															
					Inspección Basada en Riesgos - RBI															
					Mantenimiento Productivo Total - TPM															
					Análisis de Modos de Falla - FMEA															
					Registro sistemático de info. y bases de datos según ISO 14224															
4.1	PLAN DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO		Mediciones para Mantenimiento Predictivo	a	Medición de Espesores y Termografía	A	M	X	X	X	X	X								
					Verificación de Espesores															
					Termografía															
					Documentación y registro															
					Medición de Ruido	S	M	X	X	X	X									
				Verificación del Nivel de Ruido																
					Documentación y registro															
					Medición de Vibración de Medidores	A	M	X	X	X	X									
					Verificación de Vibración de Medidores															
					Documentación y registro															
4.2	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	4.2.1	Programa de Inspección y Mantenimiento Preventivo	a	Derecho de Vía	S	M	X	X	X	X	X								
					Diagnóstico de las condiciones superficiales del derecho de vía															
					Documentación y registro															
					Accesos															
					Inspección y mantenimiento de vías de acceso y carreteables															
					Documentación y registro															
					Clasificación de Áreas (Class Location)									2A	M	X	X	X	X	X
					Verificaciones para Reclasificación de Áreas															
					Documentación y registro															
					Cruces Viales									C	M	X	X	X	X	X
					Inspección y mantenimiento de cruces de vías vehiculares y vías férreas															
					Documentación y registro															
					Cruces Aéreos y Subfluviales									C	M	X	X	X	X	X
					Inspección y mantenimiento de cruces aéreos y subfluviales															
Documentación y registro																				
Obras de Geotecnia	T	M	X	X	X	X	X													
Inspección y mantenimiento de obras de geotecnia																				
Documentación y registro																				
Inspección y mantenimiento de equipos de contra incendio	S	M	X	X	X	X	X													
Inspección y recarga de equipos de contra incendio																				
Documentación y registro																				
Válvulas de Control y Casetas para Válvulas de Control	S	M	X	X	X	X	X													
Inspección y mantenimiento de válvulas de control																				
Documentación y registro																				
Válvulas de Seguridad	S	M	X	X	X	X	X													
Inspección y mantenimiento de válvulas de seguridad																				
Documentación y registro																				
Actuadores	C	M	X	X	X	X	X													
Inspección y mantenimiento de actuadores																				
Documentación y registro																				
Instrumentación	T	M	X	X	X	X	X													
Inspección y calibración de manómetros y termómetros																				
Documentación y registro																				
Filtros Separadores y Tanques para Condensados	B	M	X	X	X	X	X													
Inspección y mantenimiento de filtros, separadores y tanques para condensados																				
Documentación y registro																				

Item	PROCESO	Item	SUBPROCESO	Item	ACTIVIDADES	FRECUENCIA	PROCESO	FACTORES DE COSTO					OBSERVACIONES												
								M.O. Cal.	M.O. No Cal.	Serv. Exp.	Mater. A. Inv.	Lic. Software		Costos Ind.											
4.2	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)	4.2.2	Inspección y Mantenimiento Preventivo del Sistema SCADA	a	Inspección y Mantenimiento de Instrumentación	T	M	X		X	X	X													
					- Computadores de Flujo																				
					- Transmisores de Presión y Temperatura																				
					- Cromatógrafo de Gases																				
					- Monitor de Punto de Rocío																				
					- Control de Actuadores de Válvulas de Control																				
					- Documentación y registro																				
					b									Inspección y Mantenimiento de Unidades Terminales Remotas (RTU)	C	M	X	X	X	X	X	X	X	X	
														- Entradas y Salidas de la CPU											
														- Documentación y registro											
					c									Inspección y Mantenimiento del Sistema de Comunicaciones	C	M	X	X	X	X	X	X	X	X	
														- Torres, Mástiles y Antenas											
														- Pararrayos											
		d	Inspección y Mantenimiento del Centro de Control SCADA	T	M	X	X	X	X		X	X													
			- Computadores Servidores (Host)																						
			- Consolas de Operación																						
		e	Inspección y Mantenimiento de Sistemas de Energía	T	M	X	X	X	X		X	X													
			- Computadores Periféricos																						
			- Computadores de Aplicaciones Avanzadas (Simulación)																						
		4.2.3	Inspección y Mantenimiento Preventivo del Sistema de Protección Contra la Corrosión	a	Revestimientos	C	M	X			X	X													
															- Inspección y mantenimiento de revestimientos										
															- Documentación y registro										
															b	Potenciales en Estaciones de Prueba	C	M	X				X	X	
- Evaluación de potenciales en estaciones de prueba																									
c	Rectificadores y Transformadores														C	M	X				X	X			
	- Inspección y mantenimiento de rectificadores y transformadores																								
d	Puntos de Empalme y Acometidas de Puesta a Tierra														C	M	X				X	X			
	- Inspección y mantenimiento de puntos de empalme y acometidas de																								
e	Ánodos de Sacrificio														S	M	X				X	X			
	- Inspección y mantenimiento de ánodos de sacrificio																								
f	Cupones de Corrosión	S	M	X				X	X																
	- Inspección y monitoreo de cupones de corrosión																								
g	Raspadores Inteligentes	Q	M	X	X	X	X	X	X																
	- Lanzamiento de raspadores inteligentes																								

2

Item	PROCESO	Item	SUBPROCESO	Item	ACTIVIDADES	FRECUENCIA	PROCESO	FACTORES DE COSTO					OBSERVACIONES
								M.O. No Cal.	M.O. Cal.	serv. Exp.	Mat. & Inv.	Tr. Software	
4.2	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO  (Continuación)	4.2.4	Inspección y Mantenimiento Preventivo del Sistema Eléctrico	a	Cableado y Medición de Continuidad	C	M	X	X	X			
					- Inspección y mantenimiento de Cableado y Medición de Continuidad								
					- Documentación y registro								
				b	Voltajes de Alimentación								
					- Inspección y monitoreo de voltajes de alimentación								
					- Documentación y registro								
				c	Conexiones a Tierra								
					- Inspección y mantenimiento de conexiones a tierra								
					- Documentación y registro								
				d	Voltajes en Tableros de Suministro								
					- Inspección y monitoreo de voltajes en tableros de suministro								
					- Documentación y registro								
		e	Tableros de Distribución										
			- Inspección y mantenimiento de tableros de distribución										
			- Documentación y registro										
		f	Alumbrado y Luces de Emergencia										
			- Inspección y mantenimiento de alumbrado y luces de emergencia										
			- Documentación y registro										
		g	Transformadores de Energía										
			- Inspección y mantenimiento de transformadores de energía										
			- Documentación y registro										
		h	Equipos de Transferencia y Supresores de Pico										
			- Inspección y mantenimiento de equipos de transferencia y supresores de pico										
			- Documentación y registro										
4.2.6	Inspección y Mantenimiento Preventivo de Estaciones de Compresión	a	Compresores	B	M	X	X	X	X	X			
			- Inspección y mantenimiento de compresores										
			- Documentación y registro										
		b	Enfriadores										
			- Inspección y mantenimiento de enfriadores										
			- Documentación y registro										
		c	Filtros de Descarga										
			- Inspección y mantenimiento de filtros de descarga										
			- Documentación y registro										
		d	Sistemas de Potencia										
			- Inspección y mantenimiento de sistemas de potencia										
			- Documentación y registro										
e	Válvulas de Control												
	- Inspección y mantenimiento de válvulas de control												
	- Documentación y registro												
f	Instrumentación												
	- Inspección y mantenimiento de instrumentación												
	- Documentación y registro												
g	Tanques de Almacenamiento de Lubrificantes y Refrigerantes												
	- Inspección y mantenimiento de tanques de almacenamiento de lubricantes y refrigerantes												
	- Documentación y registro												
4.2.8	Patrullaje y Resegulimiento	a	Detección e Intervención de fugas	T	M	X	X	X	X				
		b	Documentación y registro										
4.2.7	Limpieza de Tuberías	a	Lanzamiento de Raspadores de Limpieza	C	M	X	X	X					
		b	Tomada de Muestras y Disposición de Residuos Sólidos y Líquidos										
		c	Documentación y registro										



### 3. DETERMINACIÓN DE COSTOS TÍPICOS DE LAS ACTIVIDADES DE AOM DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL

#### 3.1. METODOLOGÍA APLICADA PARA EL COSTEO DE ACTIVIDADES

Es importante precisar el objetivo final del estudio, el cual es proporcionar al Regulador herramientas que le permitan disponer de información estandarizada sobre tipificación y costeo de las actividades de AOM para un Sistema de Transporte de Gas Natural, la cual puede ser usada como referente válido, a efectos de contrastar los resultados obtenidos en la actual aplicación de modelos matemáticos, conociendo y analizando como se comportaría este tipo de empresas que podrían estar o no en la frontera de eficiencia.

La operación eficiente de un sistema de transporte de gas involucra diferentes aspectos relacionados con implementación de desarrollos tecnológicos, manejo de impactos ambientales, control de condiciones de seguridad, relaciones con la comunidad y demás características que determinan disímiles tipologías de red, cuyo estudio detallado es indispensable para obtener un modelo válido que permita establecer las condiciones de operación de los agentes bajo un esquema de costos eficientes.

En concordancia con los anteriores planteamientos, la consultoría, sobre bases reales de circunstancias y tecnología obtenidas a través de la experiencia específica del grupo de trabajo, la cual fundamentalmente consiste en la administración y gerencia durante más de un lustro de uno de los sistemas de transporte existentes en el país, aplicó los siguientes criterios para el costeo de las actividades en referencia:

- Se adoptó como modelo para la determinación de costos un sistema de transporte tipo con características medias de 400 kilómetros de longitud, 8 pulgadas de diámetro, un volumen de gas transportado de 15 MPCD y una topografía 50% plana y 50% montañosa.
- Se recolectaron datos de los costos de administración, operación y mantenimiento correspondientes a dicho sistema tipo, estableciendo comparativos con información obtenida de procesos licitatorios recientes.
- Se determinaron los costos mensuales y anuales correspondientes a cada uno de los ítems considerados dentro de la matriz de actividades definida por la consultoría.

- Para este fin, se calcularon precios unitarios mensuales por actividad, con base en los cuales se obtuvo un costo anual total para el gasoducto, considerando que cuenta con sistema SCADA satelital y una estación compresora. A partir de estos valores se definieron otras tipologías de costos, que excluyen la compresión y/o el sistema SCADA.
- Con base en lo anterior, finalmente se obtuvo un costo estimado del AOM para el sistema tipo por kilómetro de red y por volumen de gas transportado, que son las variables identificadas como las que de manera más significativa afectan el costo de AOM de los gasoductos.
- Todas las cifras indicadas están dadas en pesos colombianos de Diciembre 31 de 2006.

### 3.2. DEFINICIÓN DE LOS CRITERIOS DE COSTEO

Con el propósito de lograr una estandarización de prácticas en la industria es indispensable determinar los criterios de costeo aplicados a cada uno de los items de la matriz de actividades estructurada por la consultoría, los cuales se plantean de manera clara y detallada en la **Tabla 2**, donde se describen las principales funciones o tareas específicas que se encuentran involucradas en las diversas actividades macro propuestas, y la cual fue ajustada y complementada con base en las observaciones y comentarios aportados por los Agentes.

Vale la pena detallar el alcance de algunos items incorporados en la matriz de actividades, los cuales de igual manera forman parte del análisis de costos realizado por la consultoría y cuya descripción se define a continuación:

- **Gestión del Riesgo dentro del Proceso de Control Interno y Fiscal (Item 2.1.c):** Esta actividad involucra la implementación en las empresas de transporte de gas, de la Norma NTC 5254 sobre Gestión del Riesgo, para lo cual se ha establecido el apoyo de una consultoría especializada y donde se incluyen los siguientes tópicos:
  - ✓ El auditor interno y la gestión del riesgo
  - ✓ Medidas de riesgo
  - ✓ Planificación de las auditorías internas
  - ✓ Autoevaluación de Control
  - ✓ Auditoría interna de los sistemas de control
  - ✓ Asesoría para control interno

- ✓ Análisis de riesgos de los sistemas de información
  - ✓ Sistemas de Riesgo y control de proyectos
  - ✓ Revisión del sistema de gestión de riesgos
- **Implementación de la Norma ISO 14001 como parte del Plan de Manejo Ambiental (Item 3.7.b):** En esta actividad se incorporaron las acciones tendientes a la estructuración, desarrollo e implementación del sistema de gestión ambiental SGA, en una empresa de Transporte de gas cuyos propósitos son:
    - ✓ Implantar, mantener al día y mejorar el SGA en la organización.
    - ✓ Asegurarse de su conformidad con la política medio ambiental declarada.
    - ✓ Demostrar a terceros tal conformidad.
    - ✓ Procurar la certificación del sistema de gestión medioambiental por parte de un organismo externo.
    - ✓ Llevar a cabo evaluaciones permanentes o auditorías internas que demuestren la conformidad con la Norma ISO 14001.Se prevé el desarrollo de esta actividad con recursos internos de la organización apoyada en un servicio especializado de consultoría en gestión ambiental.
- **Plan Estratégico de Respuesta como parte del Plan de Contingencia (Item 3.8.a):** Este ítem involucra el desarrollo de la metodología *APELL*, diseñada por la *Organización de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*, cuyo propósito es implementar en las empresas un programa de concientización y preparación para emergencias a nivel local, que incluye los siguientes tópicos:
    - ✓ Identificación de participantes y roles.
    - ✓ Evaluación de riesgos.
    - ✓ Revisión de planes existentes.
    - ✓ Identificación de funciones.
    - ✓ Correlación de funciones con recursos.
    - ✓ Integración de planes individuales y planes generales para lograr acuerdos.
    - ✓ Comunicación y capacitación.
    - ✓ Pruebas, revisión y corrección.
    - ✓ Educación comunitaria.

Se contempla la implementación del este esquema aplicado específicamente para la labor de Transporte de Hidrocarburos conforme lo define el módulo *TRANSAPPELL* diseñado exclusivamente para dicha actividad.

- **Gestión en Salud Ocupacional según OSHAS 18001 como parte del Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional (Item 3.8.c):** Se ha previsto la implementación en las Empresas de Transporte de gas, del Sistema OSHAS 18000 como estándar voluntario que habilita a las Empresas para formular una política y objetivos en cuanto a Salud y Seguridad Ocupacional, considerando los requisitos legales e información sobre riesgos inherentes a su actividad. Estas normas además son aplicables a aquellos riesgos relacionados con la gestión de la Empresa que puedan causar algún tipo de impacto en su operación, los cuales pueden ser controlables.

Para lograr una mayor efectividad en su implementación conviene que las Empresas estructuren un sistema integrado de calidad, medio ambiente, seguridad y salud ocupacional, pues cada uno de estos programas comparten principios sistemáticos de gestión, basados en el mejoramiento continuo, el compromiso de la organización y el cumplimiento de las Normativas legales.

- **Estudio de "Class Location" (Item 4.2.1.c):** Comprende la ejecución de las actividades de monitoreo y control conducentes a la verificación, revisión y reclasificación de los niveles de riesgo de las áreas por donde discurre el sistema de tuberías, en función de su proximidad a zonas de alta densidad poblacional (*HCA*), de conformidad con las prerrogativas e instrucciones del Aparte 192.5 del *Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos de América*. Primordialmente consiste de:
  - ✓ Consecución y actualización de registros cartográficos y catastrales detallados.
  - ✓ Programación y realización de sobrevuelos.
  - ✓ Fotografía aérea y satelital.
  - ✓ Análisis e interpretación de fotografías aéreas y satelitales.
  - ✓ Comparación con bases cartográficas y catastrales.
  - ✓ Revisión de variaciones en densidades de población y tipologías constructivas.
  - ✓ Verificaciones en campo.
  - ✓ Acciones jurídicas y policivas para la protección y/o recuperación de los derechos de vía y zonas de aislamiento.

- ✓ Reclasificación de áreas.
- ✓ Ajustes operacionales.
  
- **Inspección y Mantenimiento Preventivo del Sistema de Protección Contra la Corrosión (Item 4.2.3):** Esta actividad incluye la aplicación de diversas técnicas para realizar inspecciones permanentes que garanticen un adecuado nivel de protección catódica en las tuberías, tales como:
  - ✓ **Análisis de Corriente Impresa *CMP*:**
    - Identificar zonas con problemas en el revestimiento y/o en la protección catódica.
    - Generación de gráficos de mediciones por *CMP* o por tramo de un ducto.
    - Analizar el historial de estas mediciones.
    - Exportar a *Excel* las mediciones.
  - ✓ **Análisis *CIS* para analizar el nivel de protección del ducto:**
    - Clasificación de los potenciales "on" para determinar la condición del revestimiento en las tuberías.
    - Clasificación de los potenciales "off" para determinar las posibilidades de corrosión en la superficie externa de la cañería y el estado del revestimiento de la misma.
    - Generación de gráficos con potenciales "on" y "off".
    - Exportación de análisis a formato *Excel*.
    - Análisis *DCVG* para analizar los defectos de revestimientos en las tuberías:
      - Identificar tuberías con falla en revestimiento.
      - Clasificación y categorización de las fallas según tamaño (%IR) o longitud del defecto.
      - Generación de perfiles por tramos con asociación geográfica en base al tamaño o longitud del defecto.

TABLA 2: MATRIZ DE CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS GASTOS DE AOM DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL

						CRITERIOS DE COSTEO		Página 1 de 6		
Item	PROCESO	Item	SUBPROCESO	Item	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	Presupuesto	Cantidad	CRITERIO ASOCIADO	CANTIDAD MENSUAL
1.	CENTRO PRINCIPAL DE CONTROL - CPC		ATENCIÓN DEL CPC	b.	Elaboración del Programa de Transporte	Programación horaria de cantidades de energía según nominaciones de remitentes y factibilidad técnica de los proyectos.	D	1	Ingeniero Cat. 4 Comunicaciones via radio	Dedicación = 40% 3,2 horas/día
				j.	Coordinación con Otros CPC	• Coordinación permanente de actividades de transporte con los CPC de otros transportadores • Participación en los CNO-Ges	D	1	Ingeniero Cat. 4 Comunicaciones via radio	Dedicación = 30% 2,4 horas/día
				k.	Coordinación del Programa de Mantenimiento	Coordinación permanente de las actividades de mantenimiento para garantizar la integridad del sistema.	D	1	Ingeniero Cat. 4 Comunicaciones via radio	Dedicación = 30% 2,4 horas/día
2.	ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE	2.1	PROCESOS GERENCIALES	a.	Gestión Gerencial	• Dirección estratégica y administrativa • Control de gestión • Juntas Directivas • Gestión unidades de control • Control de cumplimiento de metas	P	1	Gerente General Cat. 1	Dedicación = 100%
				b.	Planeación y Desarrollo	• Planeación de gestión y presupuesto • Planeación técnica • Planeación tributaria • Planeación informática y de sistemas • Planeación corporativa	P	1	Profesional de Base Cat. 5 Rodamiento de vehículos Comunicaciones via radio	Dedicación = 100% Utilización = 100% Utilización = 1 hora/día
				c.	Control Interno y Fiscal	• Gestión para garantizar razonablemente el logro de metas y objetivos institucionales de manera eficaz y eficiente • Auditorías técnicas • Gestión de riesgos de la Auditoría Interna NTC 5254	P	1	Jefe de Planeación Cat. 3	Dedicación = 100%
							1	Profesional de Base Cat. 5	Dedicación = 100%	
							1	Auxiliar Administrativo Cat. 8	Dedicación = 100%	
							1	Jefe de Control Interno Cat. 3	Dedicación = 100%	
							2	Profesionales de Base Cat. 5	Dedicación = 100%	
							2	Auxiliares Administrativos Cat. 8	Dedicación = 100%	
		d.	Auditoría Externa de Gestión y Resultados	• Auditoría para dar cumplimiento a la normatividad y legislación vigente	C		Servicios especializados de Gestión de Riesgos de Auditoría Interna (según NTC 5254)	Global = 200.000/mes		
							Firma especializada	Global = 500.000/mes		
		2.2	PROCESOS DE SOPORTE	a.	Gestión de Recurso Humano	• Selección, Inducción y vinculación de personal • Evaluación de desempeño • Plan de formación y promoción de personal • Calificación de personal técnico especializado • Bienestar y salud ocupacional	P	1	Jefe de Recurso Humano Cat.3	Dedicación = 100%
							1	Profesional de Base Cat. 5	Dedicación = 100%	
							2	Auxiliares Administrativos Cat. 8	Dedicación = 100%	
									Servicios especializados de capacitación y selección de personal	Global = 1.000.000/mes
				b.	Compras y Logística	• Compras • Inventarios • Transporte • Servicios generales • Seguros y garantías	P	1	Jefe de Compras Cat. 3	Dedicación = 100%
					1	Profesional de Base Cat. 5	Dedicación = 100%			
					2	Auxiliares Administrativos Cat. 8	Dedicación = 100%			
c.	Gestión Financiera y Contable	• Presupuesto: planeación, ejecución y control. • Gestión contable, claves y análisis contables.  • Revisoría Fiscal y contribuciones  • Asesoría y planificación Tributaria  • Impuestos y contribuciones	P	1	Jefe de Gestión Financiera y Contable Cat. 3	Dedicación = 100%				
			2	Profesionales de Base Cat. 5	Dedicación = 100%					
			3	Auxiliares Administrativos Cat. 8	Dedicación = 100%					
					Servicios especializado de Revisoría Fiscal	Global = 500.000/mes				
					Servicio especializado de Asesoría Tributaria	Global = 500.000/mes				
					Licenciamiento de Software	Global = 300.000/mes				
					Documentación Contable de soporte	Global = 200.000/mes				
d.	Gestión Informática	• Planificación y control informático • Actualización tecnológica • Soporte a usuarios • Telecomunicaciones	P	1	Jefe de Informática Cat. 3	Dedicación = 100%				
			2	Profesionales de Base Cat. 5	Dedicación = 100%					
					Actualización Informática	Global = 1.000.000/mes				
e.	Gestión Jurídica	• Representación judicial y extrajudicial • Asesoría Jurídica • Gestión de contratos • Negociación tierras • Control sanciones, penalizaciones • Manejo regulatorio • Manejo jurídico de servidumbres	P	1	Jefe de Gestión Jurídica Cat.3	Dedicación = 100%				
			2	Profesionales de Base Cat. 5	Dedicación = 100%					
					Documentación Legal de soporte	Global = 200.000/mes				
f.	Gestión de Calidad	• Auditorías Internas de seguimiento • Control de indicadores de gestión de procesos • Certificación y mantenimiento del sistema de calidad según ISO 9001	W	1	Jefe de Gestión de Calidad Cat. 3	Dedicación = 100%				
			3	Profesionales de Base Cat. 5	Dedicación = 100%					
					Servicios especializados de certificación y mantenimiento del SGC	Global = 500.000/mes				
					Normativa Técnica	Global = 200.000/mes				
g.	Gestión Integral de Activos	• Levantamiento activos de Infraestructura física • Ciclo de vida de los activos • Plan de gestión de activos según PAS 55 • Control de activos	P	1	Jefe de Gestión de Activos Cat. 3	Dedicación = 100%				
			2	Profesionales de Base Cat. 5	Dedicación = 100%					
			3	Auxiliares Administrativos Cat. 8	Dedicación = 100%					
					Licenciamiento de Software Activos	Global = 100.000/mes				

Item	PROCESO	Item	SUBPROCESO	Item	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	Requisitos		CRITERIO ASOCIADO	CANTIDAD MENSUAL									
							Requisito de	Cantidad											
2.	ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE  (Continuación)	2.3	PROCESOS COMERCIALES	a.	Mercadeo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis clientes potenciales</li> <li>Estudios de mercado</li> <li>Programa de mercadeo y publicidad</li> <li>Proyecciones</li> <li>Promoción y lanzamiento de nuevos servicios</li> <li>Estrategia de posicionamiento</li> <li>Manejo imagen corporativa</li> <li>Análisis competencia</li> <li>Reportes estadísticas comerciales</li> </ul>	W	1	Jefe de Mercado Cat.3	Dedicación = 100%									
									2	Profesionales de Base Cat. 5	Dedicación = 100%								
										Servicios especializados de manejo de imagen corporativa	Global = 5.000.000/mes								
										Costos de publicidad	Global = 3.000.000/mes								
									b.	Atención al Cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atención de reclamos</li> <li>Necesidades de clientes</li> <li>Atención de solicitudes</li> <li>Información a usuarios</li> <li>Estudio de satisfacción de clientes</li> </ul>	P	1	Profesional de Base Cat. 5	Dedicación = 100%				
														1	Auxiliar Administrativo Cat. 8	Dedicación = 100%			
				c.	Facturación y Recaudo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tesorería</li> <li>Pagos a terceros</li> <li>Elaboración y Control de facturas</li> <li>Reportes de facturación</li> </ul>	X	1	Jefe de Tesorería Cat.3	Dedicación = 100%									
									1	Profesional de Base Cat. 5	Dedicación = 100%								
								2	Auxiliares Administrativos Cat. 8	Dedicación = 100%									
									Licenciamiento de software	Global = 500.000/mes									
				3.	OPERACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE	3.1	ANÁLISIS DE SISTEMAS DE TRANSPORTE	a.	Simulación del Sistema de Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelamiento del sistema</li> <li>Simulación en línea</li> <li>Planeación técnica</li> <li>Análisis de la expansión del sistema</li> </ul>	SO	1	Ingeniero de Operaciones Cat. 2	Dedicación = 20%					
														Licenciamiento de software de simulación	Global = 1.000.000/mes				
3.2	GESTIÓN DE RIESGOS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE	a.	Actualización Estudio de Riesgos			<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación amenazas</li> <li>Evaluación vulnerabilidad</li> <li>Estimación y evaluación de riesgos</li> <li>Plan acción por riesgos</li> <li>Mitigación de Riesgos</li> </ul>	A	1	Ingeniero HSE Cat. 4	Dedicación = 33%									
										Rotamiento de vehículos	Utilización = 33%								
										Comunicación via radio	Utilización = 30 minutos/día								
										Servicios especializados de Gestión de Riesgos	Global = 1.000.000/mes								
3.3	OPERACIÓN DEL SISTEMA DE TUBERÍAS	a.	Control de la Operación del Sistema			<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento de presiones de operación</li> <li>Manejo sistema Información operacional</li> <li>Administración acuerdos operativos</li> <li>Gestión de cuentas de balance</li> <li>Verificación y control de indicadores de calidad</li> <li>Cálculo de pérdidas</li> </ul>	W	1	Ingeniero de Operaciones Cat. 2	Dedicación = 90%									
									3	Técnicos Operadores Cat. 6	Dedicación = 80%								
										Rotamiento de vehículos	Dedicación = 90%								
										Comunicación via radio	Utilización = 3.6 h/día								
		b.	Verificación y Control de Indicadores de Calidad			<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestión de la suspensión y readjustamiento del servicio</li> <li>Manejo de comunicaciones</li> <li>Purga del sistema</li> <li>Grupos operativos de respuesta</li> </ul>	SO	1	Ingeniero de Operaciones Cat. 2	Dedicación = 10%									
									3	Supervisores Cat. 8	Dedicación = 100%								
									3	Técnicos Operadores Cat. 6	Dedicación = 20%								
									3	Operarios Cat. 7	Dedicación = 100%								
									Rotamiento de vehículos	Utilización = 300%									
										Comunicaciones via radio	Utilización = 2.88 h/día								
3.4	CICLO DE NOMINACIÓN DE TRANSPORTE	a.	Control de Nominaciones			<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificación de la información</li> <li>Confirmaciones</li> <li>Renominaciones</li> <li>Asignación de gas en restricción</li> </ul>	D	1	Ingeniero de Nominaciones Cat. 4	Dedicación = 100%									
										Comunicaciones via radio	Utilización = 4.0 h/día								
										Licenciamiento de software de nominación	Global = 100.000/mes								
3.5	MEDICIÓN	a.	(1) Medición volumétrica a las condiciones estándar de referencia. Con Telemetría			<ul style="list-style-type: none"> <li>Medición de volúmenes en línea sobre una base horaria</li> <li>Conexión Volumétrica</li> </ul>	P	1	Ingeniero CPC Cat. 4	Dedicación = 100%									
									(2) Medición volumétrica a las condiciones estándar de referencia. Sin Telemetría	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toma de lecturas para cálculo de volúmenes transportados</li> <li>Conexión Volumétrica</li> </ul>	D	1	Ingeniero CPC Cat. 4	Dedicación = 12.5%					
																1	Ingeniero de Campo Cat. 4	Dedicación = 12.5%	
																	1	Supervisor Cat. 6	Dedicación = 100%
																		1	Técnico Cat. 06
																		Comunicaciones via radio	Utilización = 2 h/día
													Rotamiento de vehículos	Utilización = 100%					
													Licenciamiento de software de medición	Global = 100.000/mes					
		b.	(1) Verificación y control de la calidad del gas. Con Telemetría	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinación en línea de las especificaciones de calidad del gas, acorde con el RUT</li> </ul>	P	1	Ingeniero CPC Cat. 4	Dedicación = 100%											
							(2) Verificación y control de la calidad del gas. Sin Telemetría	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toma de muestras para análisis de control de calidad del gas (20 puntos de control/mes)</li> <li>Evaluación de resultados de laboratorio</li> </ul>	X	1	Ingeniero CPC Cat. 4	Dedicación = 12.5%							
														1	Ingeniero Campo Cat. 4	Dedicación = 12.5%			
																	1	Supervisor Cat. 6	Dedicación = 100%
																1	Técnico Cat. 06	Dedicación = 100%	
																	Comunicaciones via radio	Utilización = 2 h/día	
												Rotamiento de vehículos	Utilización = 100%						
												Laboratorio de Control de Calidad	Global = 10.000.000/mes						
3.6	OPERACIÓN DE ESTACIONES DE COMPRESIÓN	a.	Control de la Operación del Sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento de presiones de operación</li> </ul>	D	1	Ingeniero de Operaciones Cat. 2	Dedicación = 90%											
							b.	Verificación y control de indicadores de calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificación y control de indicadores de calidad</li> </ul>	3	Técnico Operador Cat. 6	Dedicación = 80%							
																Comunicación via radio	Utilización = 3.6 h/día		
							c.	Gestión de cuentas de balance	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestión de cuentas de balance</li> </ul>	P	1	Ingeniero de Operaciones Cat. 2	Dedicación = 10%						
												3	Supervisores Cat. 8	Dedicación = 100%					
													3	Técnicos Operadores Cat. 6	Dedicación = 20%				
														3	Operarios Cat. 7	Dedicación = 100%			
															Rotamiento de vehículos	Utilización = 300%			
													Comunicaciones via radio	Utilización = 2.88 h/día					

Item	PROCESO	Item	SUBPROCESO	Item	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	Presupuesto	Cantidad	CRITERIO ASOCIADO	CANTIDAD MENSUAL			
3.	OPERACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE  (Continuación)	3.7	PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL	a.	Aplicación del Plan de Gestión Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicación y divulgación</li> <li>Autogestión comunitaria</li> <li>Integración con la comunidad</li> <li>Capacitación social a Contratistas</li> <li>Prevención y atención de crisis</li> <li>Convencios interadministrativos y proyectos de compensación social</li> <li>Educación Ciudadana</li> <li>Educación ambiental a empleados</li> </ul>	T	1	Ingeniero Social Ambiental Cat. 4	Dedicación = 33.3%			
									Diseño, producción y emisión de cartillas regulares (20 cartillas/año)	Global = 200.000/mes			
									Kit escolares (5 bibliotecas/año)	Global = 500.000/mes			
									Cofinanciación de proyectos comunitarios (4 proyectos/año)	Global = 7.500.000/mes			
									Talleres de prevención de crisis (4/año)	Global = 500.000/mes			
									Talleres de resolución de conflictos (4/año)	Global = 500.000/mes			
									Plagables y cartillas informativas	Global = 500.000/mes			
									Comunicaciones via radio	Utilización = 1 hora			
		3.8	PLAN DE CONTINGENCIA Y SEGURIDAD	a.	Aplicación del Plan de Gestión Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprobación del plan de manejo ambiental</li> <li>Gestión Ambiental según ISO 14001</li> <li>Informes de Cumplimiento</li> </ul>	P	1	Ingeniero Socio Ambiental Cat. 4	Utilización = 100%			
									Comunicaciones via radio	Utilización = 1 hora			
									Rodamiento de vehículos	Utilización = 33.3%			
									Servicios especializados de certificación y mantenimiento del SGA	Global = 1.000.000/mes			
								(1) Control de la Calidad del Aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toma de muestras del aire (5 puntos de control/mes)</li> <li>Análisis externo especializado en monitoreo del aire</li> </ul>	S	1	Ingeniero HSE Cat. 4	Dedicación = 8.33%
												Comunicaciones via radio	Utilización = 1 hora
												Rodamiento de vehículos	Utilización = 8.33%
(2) Monitoreo de Corrientes de Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toma de muestras de agua (5 puntos de control/mes)</li> <li>Análisis físico químico</li> <li>Análisis microbiológico</li> </ul>	S	1	Ingeniero HSE Cat. 4	Dedicación = 8.33%								
	Comunicaciones via radio	Utilización = 1 hora											
	Rodamiento de vehículos	Utilización = 8.33%											
	Exámenes de laboratorio con firma especializada	Global = 417.000/mes											
3.9	OFICINA DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS	a.	Aplicación del Plan de Contingencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestión de los planes estratégicos de respuesta operativo e informático que involucre acciones de Mitigación de riesgo y respuesta a Emergencias</li> <li>Programa de concentración y preparación para emergencias</li> <li>Simulacros de emergencias</li> </ul>	P	1	Ingeniero de Campo Cat. 4	Dedicación = 100%					
							Auxiliares Cat. 8	Dedicación = 100%					
							Comunicaciones via radio	Utilización = 2 horas					
		b.	Aplicación del Plan de Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinación de seguridad</li> <li>Protección de las instalaciones</li> <li>Sistemas de vigilancia y apoyo</li> <li>Sistemas de alarma</li> </ul>	P	1	Coordinador de Seguridad Cat. 4	Dedicación = 100%					
							Comunicaciones via radio	Utilización = 3 horas					
							Rodamiento de vehículos	Utilización = 100%					
		c.	Aplicación del Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinación de riesgos ocupacionales</li> <li>Inspección de higiene y seguridad industrial</li> <li>Medicina preventiva y del trabajo</li> <li>Capacitación en seguridad industrial</li> <li>Inspección de HSE</li> <li>Creación salud ocupacional según OSHAS 18001</li> </ul>	P	1	Ingeniero HSE Cat. 4	Dedicación = 100%					
							Operarios Cat. 7	Dedicación = 100%					
							Comunicaciones via radio	Utilización = 4 horas					
							Rodamiento de vehículos	Utilización = 100%					
	Servicios especializados en Medicina Preventiva del Trabajo	Global = 8.000.000/mes											
a.	Oficina de Atención de Emergencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atención de emergencias 24 horas/día</li> <li>Identificación de causas y correctivos</li> <li>Termografías</li> </ul>	P	1	Ingeniero Emergencias Cat. 4	Dedicación = 100%							
					Técnicos Operadores Cat. 6	Dedicación = 100%							
					Comunicaciones via radio	Utilización = 24 horas							
	Licenciamiento de software de control de emergencias	Global = 100.000/mes											
4.	MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE	4.0	INTEGRIDAD Y CONFIABILIDAD DEL SISTEMA DE TRANSPORTE	a.	Políticas de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento Centrado en Confiabilidad</li> <li>Manejo de integridad de equipos, Inspección Basada en Riesgos - RBI</li> <li>Mantenimiento Productivo Total - TPM</li> <li>Análisis de Modos de Falta - FMEA</li> <li>Registro sistemático y bases de datos de integridad del sistema según ISO 14224</li> </ul>	P	1	Ingeniero de Integridad Sistema Cat.	Dedicación = 100%			
									Técnicos Operadores Cat. 6	Dedicación = 100%			
									Auxiliares Cat. 8	Dedicación = 100%			
	Licenciamiento de Software Activos	Global = 1.000.000/mes											
	Servicio especializado de actualización y mantenimiento de las bases de datos de integridad del sistema	Global = 1.000.000/mes											
4.1	PLAN DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO		MEDICIONES PARA MANTENIMIENTO PREDICTIVO	a.	Medición de Espesores y Termografía	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspección para verificar espesores en tramos de tubería</li> <li>Termografías</li> <li>Inspección de espesores de revestimientos</li> </ul>	A	1	Ingeniero de Mantenimiento Cat. 4	Dedicación = 2.22%			
									Servicios de Medición de Espesores de Tubería y Termografías	Global = 9.000.000/mes			
									Servicios de Medición de Espesores de Revestimientos	Global = 1.000.000/mes			
				b.	Medición de Ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toma de mediciones del nivel de ruido</li> </ul>	S	1	Ingeniero de Mantenimiento Cat. 4	Dedicación = 4.44%			
									Servicios de Medición de Ruido	Global = 7.000.000/mes			
				c.	Medición de Vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control de rangos permisibles</li> <li>Control de vibración en medidores de transferencia de custodia y equipos de</li> <li>Control de rangos permisibles</li> </ul>	A	1	Ingeniero de Mantenimiento Cat. 4	Dedicación = 2.22%			
	Servicios de Medición de Vibraciones	Global = 11.000.000/mes											

Item	PROCESO	Item	SUBPROCESO	Item	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	Frecuencia	Cantidad	CRITERIO ASOCIADO	CANTIDAD MENSUAL
4.2	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	4.2.1	PROGRAMA DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO	a.	Inspección y mantenimiento del derecho de vía y accesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagnóstico de las condiciones superficiales del derecho de vía y accesos</li> <li>Rosera y limpieza de derecho de vía y accesos</li> <li>Mantenimiento de señalización y ventilación</li> </ul>	S	1	Ingeniero de Mantenimiento Cat. 4	Dedicación = 3,33%
								1	Ingeniero HSE Cat. 4	Dedicación = 3,33%
				1	Supervisor Cat. 6	Dedicación = 25%				
				1	Operario Cat. 7	Dedicación = 25%				
				1	Auxiliar Cat. 8	Dedicación = 25%				
					Comunicaciones via radio	Utilización = 30 minutos/día				
					Rodamiento de vehículos	Utilización = 25%				
				2A	1	Ingeniero de Mantenimiento Cat. 4	Dedicación = 8,33%			
					1	Supervisor Cat. 6	Dedicación = 4,17%			
					1	Operario Cat. 7	Dedicación = 4,17%			
						Comunicaciones via radio	Utilización = 1 minuto			
					Rodamiento de vehículos	Utilización = 4,17%				
					Servicio externo especializado de Class Location	Global = 16.666.667mes				
				C	1	Ingeniero de Mantenimiento Cat. 4	Dedicación = 1,67%			
					1	Ingeniero HSE Cat. 4	Dedicación = 1,67%			
					1	Supervisor Cat. 6	Dedicación = 50%			
					1	Operario Cat. 7	Dedicación = 50%			
					1	Auxiliar Cat. 8	Dedicación = 50%			
					Comunicaciones via radio	Utilización = 40 mins/día				
					Rodamiento de vehículos	Utilización = 50%				
				C	1	Ingeniero de Mantenimiento Cat. 4	Dedicación = 1,67%			
					1	Ingeniero HSE Cat. 4	Dedicación = 1,67%			
					1	Supervisor Cat. 6	Dedicación = 50%			
					1	Operario Cat. 7	Dedicación = 50%			
					1	Auxiliar Cat. 8	Dedicación = 50%			
					Comunicaciones via radio	Utilización = 40 mins/día				
					Rodamiento de vehículos	Utilización = 50%				
T	1	Ingeniero de Mantenimiento Cat. 4	Dedicación = 12%							
	1	Ingeniero HSE Cat. 4	Dedicación = 12%							
	1	Supervisor Cat. 6	Dedicación = 100%							
	2	Operarios Cat. 7	Dedicación = 100%							
		Comunicaciones via radio	Utilización = 3 horas/día							
	Rodamiento de vehículos	Utilización = 100%								
	Consultoría geotécnica	Global = 5.000.000mes								
S	1	Ingeniero de Mantenimiento Cat. 4	Dedicación = 25%							
	1	Técnico Cat. 8	Dedicación = 25%							
		Comunicaciones via radio	Utilización = 1h/día							
		Rodamiento de vehículos	Utilización = 25%							
		Recarga de equipos contra incendio	Global = 8.000.000mes							
S	1	Ingeniero de Mantenimiento Cat. 4	Dedicación = 3,3%							
	1	Técnico Electromecánico Cat. 5	Dedicación = 33%							
	1	Auxiliar Cat. 8	Dedicación = 33%							
		Comunicaciones via radio	Utilización = 20 mins/día							
	Rodamiento de vehículos	Utilización = 33%								
S	1	Ingeniero de Mantenimiento Cat. 4	Dedicación = 3,3%							
	1	Técnico Electromecánico Cat. 5	Dedicación = 33%							
	1	Auxiliar Cat. 8	Dedicación = 33%							
		Comunicaciones via radio	Utilización = 20 mins/día							
	Rodamiento de vehículos	Utilización = 33%								
C	1	Ingeniero de Mantenimiento Cat. 4	Dedicación = 2,22%							
	1	Técnico Electromecánico Cat. 5	Dedicación = 33,3%							
	1	Supervisor Cat. 6	Dedicación = 4,44%							
	1	Auxiliar Cat. 8	Dedicación = 33,33%							
	Comunicaciones via radio	Utilización = 15 mins/día								
	Rodamiento de vehículos	Utilización = 33,33%								

Item	PROCESO	Item	SUBPROCESO	Item	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	Frecuencia	Cambio	CRITERIO ASOCIADO	CANTIDAD MENSUAL							
4.2	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO  (Continuación)	4.2.1	PROGRAMA DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)	k.	Inspección y Mantenimiento de Instrumentación	• Inspección y calibración de instrumentación	T	1	Ingeniero de Mantenimiento Cat. 4	Dedicación = 33%							
									1	Técnico Electromecánico Cat. 5	Dedicación = 33%						
									1	Auxiliar Cat. 8	Dedicación = 33%						
										Comunicaciones via radio	Utilización = 2 horas/día						
				l.	Inspección y Mantenimiento de Filtros Separadores y Tanques para Condensados	• Inspección del estado y adecuación para normal funcionamiento	B	1	Ingeniero de Mantenimiento Cat. 4	Utilización = 33%							
									1	Técnico Electromecánico Cat. 5	Dedicación = 1,67%						
									1	Auxiliar Cat. 8	Dedicación = 50%						
										Comunicaciones via radio	Utilización = 2 horas/día						
		4.2.2	INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL SISTEMA SCADA	a.	INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTACIÓN Y TERMINALES REMOTAS	• Inspección y Mantenimiento de Instrumentación y Terminales Remotas	• Computadores de Flujo • Transmisores registradores de Presión y Temperatura • Cromatógrafo de Gases • Monitor de Punto de Rocio • Control de Actuadores de Válvulas de Control	T	1	Ingeniero de Mantenimiento Cat. 4	Dedicación = 33%						
										1	Técnico Cat. 8	Dedicación = 33%					
											Comunicaciones via radio	Utilización = 2 horas/día					
											Rodamiento de vehículos	Utilización = 33%					
											Licenciamiento de software de calibración	Global = 1.000.000/mes					
										c.	Inspección y Mantenimiento del Sistema de Comunicación	• Entradas y Salidas de la CPU • Torres, Mástiles y Antenas • Pararrayos • Radios y Repetidoras	C	1	Ingeniero de Mantenimiento Cat. 4	Dedicación = 50%	
															2	Técnicos Electromecánicos Cat. 5	Dedicación = 50%
															2	Auxiliares Cat. 8	Dedicación = 50%
					Comunicaciones via radio	Utilización = 1,5 horas/día											
					Rodamiento de vehículos	Utilización = 100%											
					Licenciamiento de software de comunicaciones	Global = 1.000.000/mes											
					Comunicaciones del Sistema SCADA	Global = 30.000.000/mes											
				d.	Inspección y Mantenimiento del Centro del Control y Sistema de Energía del SCADA	• Computadores Servidores (Host) • Consolas de Operación • Computadores Periféricos • Computadores de Aplicaciones Avanzadas • Paquetes de Software • Sistemas de Energía, cargadores, UPS, baterías	T	1	Ingeniero de Mantenimiento Cat. 4	Dedicación = 33%							
									1	Técnico Electromecánico Cat. 5	Dedicación = 33%						
									1	Supervisor Cat. 8	Dedicación = 33%						
									1	Auxiliar Cat. 8	Dedicación = 33%						
					Comunicaciones via radio	Utilización = 3 horas/día											
					Rodamiento de vehículos	Utilización = 33%											
				4.2.3	INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN	a.	INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE REVESTIMIENTOS Y TOMA DE POTENCIALES	• Inspección y mantenimiento de revestimientos • Utilización de equipos de inspección • Evaluación de potenciales en estaciones de prueba • Mantenimiento de estaciones de prueba mediante toma de potenciales o radiofrecuencia (GIS, PCM, PCGV)	C	1	Ingeniero de Mantenimiento Cat. 4	Dedicación = 25%					
											1	Técnico Electromecánico Cat. 5	Dedicación = 25%				
	Comunicaciones via radio	Utilización = 15 mins/día															
	Rodamiento de vehículos	Utilización = 25%															
	Licenciamiento de software	Global = 1.000.000/mes															
	Servicio externo especializado de GIS, PCM y PCGV	Global = 2.000.000/mes															
c.	Inspección y Mantenimiento de Rectificadores y Transformadores	• Inspección y mantenimiento de rectificadores y transformadores	C			1	Ingeniero de Mantenimiento Cat. 4	Dedicación = 25%									
							1	Técnico Electromecánico Cat. 5	Dedicación = 25%								
	Comunicaciones via radio	Utilización = 15 mins/día															
	Rodamiento de vehículos	Utilización = 25%															
e.	Inspección y Mantenimiento de Ánodos de Sacrificio	• Inspección y mantenimiento de ánodos de sacrificio • Inspección y monitoreo de cupones de corrosión • Velocidad de corrosión	B			1	Ingeniero de Mantenimiento Cat. 4	Dedicación = 33%									
							1	Técnico Electromecánico Cat. 5	Dedicación = 33%								
	Comunicaciones via radio	Utilización = 20 mins/día															
	Rodamiento de vehículos	Utilización = 33%															
g.	Lanzamiento de Raspadores Inteligentes	• Planeación y ejecución del lanzamiento de raspadores inteligentes • Análisis de resultados	Q	1	Ingeniero de Mantenimiento Cat. 4	Dedicación = 1,67%											
					1	Supervisor Cat. 8	Dedicación = 1,67%										
					2	Operarios Cat. 7	Dedicación = 1,67%										
						Comunicaciones via radio	Utilización = 1 min/día										
	Rodamiento de vehículos	Utilización = 1,67%															
	Comida Raspador Inteligente	Global = 60.000.000/mes															
4.2.4	INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL SISTEMA ELÉCTRICO	a.	INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL SISTEMA ELÉCTRICO	• Cableado y Medición de Continuidad • Voltajes de Alimentación • Conexiones a Tierra • Voltajes en Tableros de Suministro • Tableros de Distribución • Alumbrado y Luces de Emergencia • Transformadores de Energía • Termogeneradores • Equipos de Transferencia y Supresores de Pico • Análisis de Aceite	C	1	Ingeniero de Mantenimiento Cat. 4	Dedicación = 50%									
							1	Técnico Electromecánico Cat. 5	Dedicación = 50%								
							1	Auxiliar Cat. 8	Dedicación = 50%								
								Comunicaciones via radio	Utilización = 80 minutos/día								
								Rodamiento de vehículos	Utilización = 50%								
								Servicio especial de mantenimiento eléctrico	Global = 2.000.000/mes								

Item	PROCESO	Item	SUBPROCESO	Item	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	Frecuencia	CRITERIO ASOCIADO			
								Cantidad	CANTIDAD MENSUAL		
4.2	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO  (Continuación)	4.2.5	INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE ESTACIONES DE COMPRESIÓN	a.	Inspección y Mantenimiento Preventivo de Estaciones de Compresión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compresores</li> <li>Enfriadores</li> <li>Filtros de Descarga</li> <li>Sistemas de Potencia</li> <li>Valvulas de Control</li> <li>Instrumentación</li> <li>Tanques de Almacenamiento de Lubricantes y Refrigerantes</li> </ul>	B	1	Ingeniero de Mantenimiento Cat. 4	Dedicación = 100%	
				1				Supervisor Cat. 6	Dedicación = 100%		
				2				Auxiliares Cat. 8	Dedicación = 100%		
										Comunicaciones via radio	Utilización = 2 horas/día
										Rotamiento de vehículos	Utilización = 100%
										Servicio Especializado de Mantenimiento	Global = 25.000.000/mes
		4.2.6	PATRULLAJE Y RESEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE TUBERÍAS	a.	Patrullaje y Reseguimiento del Sistema de Tuberías	Detección e Intervención de fugas	T	1	Ingeniero de Mantenimiento Cat. 4	Dedicación = 33%	
								1	Técnico Electromecánico Cat. 5	Dedicación = 33%	
								1	Auxiliar Cat. 8	Dedicación = 33%	
								Comunicaciones via radio	Utilización = 15 minutos/día		
								Rotamiento de vehículos	Utilización = 33%		
4.2.7	LIMPIEZA DE TUBERÍAS	a.	Limpieza de Tuberías	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lanzamiento de Raspadores de Limpieza</li> <li>Toma de muestras de residuos líquidos y sólidos (5 puntos de control cu)</li> <li>Disposición de residuos</li> </ul>	C	1	Ingeniero de Mantenimiento Cat. 4	Dedicación = 1.67%			
b.						1	Ingeniero HSE Cat. 4	Dedicación = 1.67%			
						1	Ingeniero QA/QC Cat. 4	Dedicación = 1.67%			
						1	Técnico Instrumentista Cat. 5	Dedicación = 8.33%			
						1	Supervisor Cat. 6	Dedicación = 8.33%			
						3	Operario Cat. 7	Dedicación = 8.33%			
								Comunicaciones via radio	Utilización = 2 horas/día		
								Rotamiento de vehículos	Utilización = 8.33%		
								Servicio especializado de Laboratorio	Global = 834.000/mes		
5.	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	Actividades remuneradas a través de Costos Unitarios Globales					SC				
6.	DOCUMENTACIÓN Y REGISTROS ESPECIALES	8.1	BOLETÍN ELECTRÓNICO DE OPERACIÓN		Actualización y Administración del BEO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manual del Transportador</li> <li>Ciclo de Nominación</li> <li>Volumen Diario de Gas Transportado</li> <li>Oferta de Liberación de Capacidad</li> <li>Capacidad Disponible Primaria</li> <li>Solicitudes de Servicio</li> <li>Capacidad Contratada</li> <li>Cuentas de Balance Diarias</li> <li>Reportes a CREG y SSPD</li> </ul>	D	1	Ingeniero de CPC Cat. 4	Dedicación = 50%	
										Licenciamiento Software Virtual	Global = 100.000/mes
		8.2	MANUAL DEL TRANSPORTADOR	a.	Actualización y Administración de Procedimientos Comerciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cargos de los Diferentes Servicios</li> <li>Controles Tipo por Servicio</li> <li>Procedimientos para Solicitar Servicios</li> <li>Procedimientos de Subasta de Capacidad Disponible Primaria</li> <li>Procedimientos para Liberar Capacidad</li> <li>Procedimientos para Solicitud de Desvíos</li> <li>Procedimientos y formatos para solicitud de conexión</li> <li>Metodología para determinar costos de conexión</li> <li>Costos Tipo para Puntos de Entrada y Puntos de Salida</li> </ul>	S	1	Ingeniero de CPC Cat. 4	Dedicación = 8.33%	
				b.	Actualización y Administración de Procedimientos Operacionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mapa del Sistema de Transporte</li> <li>Capacidad Máxima del Sistema</li> <li>Formatos Ciclo de Nominación</li> <li>Procedimientos para Solución de Desbalances</li> <li>Acuercos Operativos de Balance</li> <li>Procedimientos de Medición</li> <li>Plan de Contingencia y Coordinación de Seguridad</li> </ul>	T	1	Profesional de Base Cat. 5	Dedicación = 16.67%	
		6.3	REGISTRO DE INTERRUPCIONES	a.	Registro de Interrupciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de Interrupciones del Servicio</li> <li>Clasificación de las Interrupciones</li> <li>Estadísticas de Interrupciones</li> <li>Reporte de Interrupciones a CREG y SSPD</li> <li>Almacenamiento de Base de Datos de Interrupciones</li> </ul>	SC	1	Profesional de Base Cat. 5	Dedicación = 25%	
b.											
c.											
d.											

### 3.3. BASES DE CÁLCULO

Las bases de cálculo para la determinación de los costos unitarios correspondientes a cada una de las actividades macro propuestas, fueron determinadas para el sistema modelo con base en la experiencia del grupo de trabajo de la consultoría, a partir de los criterios y factores de costo que se detallan a continuación, los cuales fueron revisados atendiendo las observaciones y comentarios de los Agentes.

Aunque sirven de referente para la industria, las bases de cálculo podrán ser sujeto de modificación y ajuste de acuerdo con las particularidades específicas de cada sistema de transporte, con arraigo a sus respectivas políticas y prácticas internas, niveles salariales, obligaciones derivadas de convenciones y pactos colectivos, modalidades de contratación directa, outsourcing, características constructivas y operacionales del gasoducto, etc., lo cual corresponderá al Regulador evaluar dentro del análisis de las correspondientes solicitudes de aprobación de tarifas. El modelo de costeo en formato *EXCEL* suministrado con el presente estudio, permite modificar la totalidad de los precios unitarios con la simple variación de uno cualquiera de los factores de costo aquí considerados.

- **Mano de Obra:** Indica el salario básico mensual asignado al personal calificado (categorías 1 a 6) y no calificado (categorías 7 y 8), de acuerdo con el "Estudio Niveles de Compensación en Colombia 2004-2005"<sup>6</sup> suministrado por la CREG, actualizados por el IPC:

F <sub>A.1</sub> SALARIOS BÁSICOS MENSUALES			
Item	Descripción	Categoría	Salario Básico
1	Gerente General	01	16.217.000
2	Jefe de Operaciones	02	7.237.000
3	Jefes de Área	03	6.471.000
4	Ingenieros	04	5.398.709
5	Profesionales de Base	05	3.133.885
6	Supervisores y Técnicos	06	1.711.786
7	Operarios	07	600.000
8	Auxiliares	08	500.000

<sup>6</sup> Human Capital Consulting S.A.; 2005: Completa muestra de mercadeo compilada para 290 compañías nacionales y multinacionales en 14 sectores de actividad económica, incluyendo el sector de "Hidrocarburos, Energía y Gas", practicado en las principales ciudades del país (Bogotá, Medellín y Cali) y ciudades menores, estableciendo una tipificación de los salarios de más de 380 cargos correspondientes a los niveles directivos, gerenciales medios, profesionales administrativos y operativos y tecnólogos calificados (Categorías 01 a 06 del presente estudio).

- **Otros Devengos:** Se incorporaron viáticos diarios equivalentes al 1% del salario mensual, sobre 5 días al mes, para el personal calificado, y viáticos diarios equivalentes al 3.8 % del salario mensual, sobre 15 días al mes, para el no calificado. Exclusivamente al personal no calificado de operaciones se le reconocieron horas extras en proporción al 36% del salario mensual. También se consideraron bonificaciones anuales equivalentes a una quincena anual, para todo el personal. En lo relativo a las actividades de inspección y mantenimiento de derechos de vía, cruces aéreos y subfluviales, cruces con vías férreas y vehiculares, y obras de geotecnia, que involucran un exhaustivo trabajo de campo, el factor multiplicador correspondiente al personal de la **Categoría 6** (Supervisores y Técnicos) se incrementó de **0.0917** a **0.4583**.

<b>F<sub>A.2</sub> OTROS DEVENGOS MENSUALES</b>				
<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>M.O. Cal.</b>	<b>M.O. No Cal.</b>	
			<b>Admon.</b>	<b>Opera.</b>
1	Horas Extras	-		0,3600
2	Viáticos	0,0500		0,5700
3	Bonificaciones	0,0417	0,0417	0,0417
	<b>Factor Multiplicador</b>	<b>0,0917</b>	<b>0,0417</b>	<b>0,9717</b>

- **Prestaciones Sociales:** Se consideraron las prestaciones de Ley, vigentes al 31 de Diciembre de 2006. El personal de las Categorías 01 a 03 tiene Salario Integral y por lo tanto no le aplica ningún factor multiplicador.

<b>F<sub>A.3</sub> PRESTACIONES SOCIALES MENSUALES</b>			
<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>M.O. Cal.</b>	<b>M.O. No Cal.</b>
1	Subsidio de Transporte	-	0,0050
2	Cesantía	-	0,0833
3	Intereses de Cesantía	-	0,0100
4	Prima Legal	-	0,0833
5	Vacaciones	0,0450	0,0450
6	Pensión	0,1163	0,1163
7	Salud	0,0850	0,0850
8	Riesgos Profesionales	0,0696	0,0696
9	Caja de Compensación	0,0400	0,0400
10	ICBF	0,0300	0,0300
11	SENA	0,0200	0,0200
12	Seguro Colectivo	0,0060	0,0060
13	Dotación de Seguridad	0,0079	0,0079
	<b>Factor Multiplicador</b>	<b>0,4198</b>	<b>0,6014</b>

- Rodamiento de Vehículos:** Cálculo realizado para un vehículo todo terreno con valor comercial aproximado de \$78 millones de pesos y una vida útil de cinco años, considerando un recorrido medio de 2.500 km mensuales, con un rendimiento en el consumo de gasolina de 25 km/gal (dato *Revista Motor*)<sup>7</sup>, peajes cada 83.33 km (dato *Invías*), Soat con un costo anual de \$350.000, llantas a razón de \$200.000 y dos años de duración cada una, impuesto de rodamiento por \$1.000.000 al año, mantenimiento del vehículo por kilometro equivalente al 0.25% del costo de reposición y un seguro todo riesgo por valor anual de \$1.500.000.

F <sub>B.1</sub> RODAMIENTO DE VEHÍCULOS (\$/km)		
Item	Descripción	\$/km
1	Gasolina	260
2	Aceite Motor	4
3	Peajes	81
4	Llantas	13
5	SOAT	12
6	Impuesto de Rodamiento	33
7	Mantenimiento	67
8	Seguro Todo Riesgo	50
<b>Costo Unitario</b>		<b>520</b>

- Comunicaciones por Radio:** Contempla los costos de mantenimiento de radios, repetidoras, torres, mástiles, antenas y los consumibles requeridos para su adecuado funcionamiento. Calculado a partir de un costo anual de \$4.700.000 por equipo de comunicación.

F <sub>B.2</sub> COMUNICACIONES POR RADIO (\$/min)		
Item	Descripción	\$/min
1	Radios y Repetidoras	7
2	Torres, Mástiles y Antenas	2
3	Consumibles	1
<b>Costo Unitario</b>		<b>9</b>

<sup>7</sup> La *Revista Motor* como fuente de referencia, la misma es una herramienta válida de consulta y reconocida como tal a nivel nacional para la valoración de todos los aspectos técnicos y económicos relacionados con la comercialización, operación y mantenimiento de todo tipo de vehículos automotores.

44

- **Equipos y Herramientas:** Incluye el costo del mantenimiento y reposición de equipos y herramientas menores. Calculado a partir de un costo mensual de \$508.367 por caja de herramientas y \$1.466.535 por carro taller con dotación completa de equipos.

F <sub>B.3</sub> EQUIPOS Y HERRAMIENTAS (\$/día)		
Item	Descripción	\$/día
1	Herramientas	16.946
2	Equipos	48.885
<b>Costo Unitario</b>		65.830

- **Fungibles Generales:** Considera los materiales e insumos de uso general requeridos para la operación y mantenimiento del gasoducto. Calculado a partir de un costo mensual de \$1.787.910 por operario, de acuerdo con la lista de fungibles del Cuadro L<sub>1</sub>.

F <sub>C.1</sub> FUNGIBLES GENERALES (\$/día)		
Item	Descripción	\$/día
1	Fungibles (Operarios)	59.597

- **Fungibles Personales:** Considera elementos de consumo de personal calificado (hasta categoría 5). Calculado a partir de un costo mensual de \$234.500 por funcionario, a razón de 20 días hábiles por mes, de acuerdo con la relación del Cuadro L<sub>2</sub>.

F <sub>C.2</sub> FUNGIBLES PERSONALES (\$/día)		
Item	Descripción	\$/día
1	Fungibles (Personales)	11.725

- **Otros Costos Administrativos:** Hacen parte de este rubro los costos Indirectos de Administración, tales como arrendamiento, mantenimiento y mejoras locativas de sedes administrativas y bodegas; servicios públicos, seguros, celaduría e impuestos diferentes al de renta.

F <sub>FA</sub>		OTROS COSTOS ADMINISTRATIVOS MENSUALES (\$/mes)			
Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Vir. Unit	Total
1	Sedes	m <sup>2</sup>	600	20.000	12.000.000
2	Bodegas	m <sup>2</sup>	500	12.000	6.000.000
3	Servicios Públicos	global	1	10.000.000	10.000.000
4	Seguros	global	1	15.000.000	15.000.000
5	Celaduría	global	1	9.000.000	9.000.000
6	Impuestos (diferente de Renta)	global	1	10.000.000	10.000.000
<b>Costo Mensual</b>					<b>62.000.000</b>

- **AIU:** De acuerdo con el cuadro anterior, se estimó que los costos indirectos de administración equivalen al 6.8% de los costos totales directos del sistema modelo de transporte, estimados en la suma de M\$10.940 al año. Finalmente, se consideró un factor de imprevistos del 0.5% y una utilidad marginal del 0.2%.

F <sub>F</sub>		AIU (%)
Item	Descripción	(%)
1	Administración	6,80%
2	Imprevistos	0,50%
3	Utilidad	0,20%

L <sub>2</sub>		COSTOS MENSUAL DE ELEMENTOS FUNGIBLES PERSONALES			
Item	Descripción	Unidad	Cantidad (1año)	Valor Unitario	Valor Total Mensual
1	Pilas Cámara Digital	Juego	12	25.000	25.000
2	Antivirus PC	Und.	12	10.500	10.500
3	Cartuchos Impresoras	Global	12	60.000	60.000
4	Papelería y Útiles de Oficina	Global	12	19.000	19.000
5	Telefonía Celular	Global	12	120.000	120.000
6	Cafetería y Aseo	Global	12	20.000	20.000
<b>Costo Mensual Total</b>					<b>234.500</b>

L <sub>1</sub> COSTOS MENSUAL DE ELEMENTOS FUNGIBLES GENERALES					
Item	Descripción	Unidad	Cantidad (1año)	Valor Unitario	Valor Total Mensual
1	Aceite Lubricante	Gal	12	17.325	17.325
2	Botas de Seguridad	Par	10	16.275	13.563
3	Breaker Bipolar	Und.	4	21.785	7.262
4	Brochas	Und.	10	6.790	5.658
5	Cable N° 10 AWG	Mts	8	630	420
6	Cable N° 2 AWG/THW	Mts	20	3.360	5.600
7	Cascos	Und.	15	8.540	10.675
8	Cepillo circular entorchado	Und.	10	2.450	2.042
9	Cepillo de acero circular	Und.	10	3.150	2.625
10	Cepillo de mango de madera	Und.	10	2.058	1.715
11	Cinta Preventiva	Kilos	80	1.750	11.667
12	Cinturones de seguridad tipo ames	Und.	3	35.000	8.750
13	Conectores Burnding	Und.	12	8.750	8.750
14	Copas de 12"	Und.	10	42.000	35.000
15	Copas de 14"	Und.	10	50.000	41.667
16	Copas de 20"	Und.	10	100.000	83.333
17	Copas de 22"	Und.	10	120.000	100.000
18	Copas de 4"	Und.	10	18.000	15.000
19	Copas de 6"	Und.	10	28.000	23.333
20	Cortacircuito de 15 KVA	Und.	10	79.800	66.500
21	Curva Conduit de 3/4"	Und.	1	355	30
22	Diodos de Silicio (positivo y negativo)	Und.	20	17.500	29.167
23	Disolvente	Gal	10	1.400	1.167
24	Disolvente (Pintoxido)	Gal.	10	15.680	13.067
25	Elementos Menores (machetes, lima, Botiquin, et)	Glo	1	70.490	5.874
26	Empalme de resina Multimolde	Und.	10	17.500	14.583
27	Estopas (trapos)	Kilo	50	1.750	7.292
28	Fusible de 1 Amp.	Und.	20	91	152
29	Fusible de 3 Amp	Und.	20	95	158
30	Fusible de 4 Amp.	Und.	20	95	158
31	Fusible de Acción rápida Buss KAA 125 Amp	Und.	20	17.500	29.167
32	Gafas de seguridad	Und.	20	3.710	6.183
33	Gel	Frasco	4	35.000	11.667
34	Grasa circular	Lb.	24	1.750	3.500
35	Grasa lubricante Spec Lub	Lb.	30	2.603	6.508
36	Grasa multiproposito	Kilo	59	1.947	9.573
37	Grasa sellante	Lb.	20	1.750	2.917
38	Guantes Cortos	Par	70	2.240	13.067
39	Guantes Dieléctrico Ref. E010B	Par	10	54.250	45.208
40	Impermeables	Und.	70	17.500	102.083
41	Impermeabilizante	Gal	10	5.500	4.583
42	Lija #400	Und.	44	92.400	338.800
43	Mat. Eléctricos	Glo	1	560.000	46.667
44	Mat. Para Seguridad Industrial	Glo	1	350.000	29.167
45	Mat. Pinturas y Anticorrosivos	Gal.	70	31.500	183.750
46	Mat. Tuberías y Conexiones	Glo	1	1.400.000	116.667
47	Baterías	Glo	1	120.000	10.000
48	Pararrayo de 15 KVA	Und.	5	91.000	37.917
49	Pintura	Gal.	2	24.500	4.083
50	Pintura de vinilo	Gal,	15	21.700	27.125
51	Pintura epoxica	Gal.	20	49.070	81.783
52	Poli-pig de 2"	Und.	20	24.500	40.833
53	Protectores auditivos	Und.	30	371	928
54	Rolló de cinta de caucho N° 23	Und.	1	2.450	204
55	Rollos fotográfico	Und.	70	2.450	14.292
56	Salvavidas	Und.	6	38.500	19.250
57	Soldadura Cadweld	Und.	5	14.000	5.833
58	Tanques plasticos con tapa	Und.	16	102.900	137.200
59	Tubería Conduit 3/4" P.V.C.	Mts	40	607	2.023
60	Varsol	Gal.	14	3.850	4.492
<b>Costo Mensual Total</b>					<b>1.357.812</b>

### 3.4. COSTEO DE LAS ACTIVIDADES TÍPICAS DE AOM

Una vez definida la matriz de criterios de costeo para la determinación de los gastos de AOM de un sistema de transporte de gas natural y establecidos los factores de costo a que se refiere el numeral anterior, se procedió a realizar el cálculo de precios unitarios por actividad, los cuales se encuentran consignados en el **Anexo 4**<sup>8</sup>.

### 3.5. COSTOS UNITARIOS DE REFERENCIA PARA MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Las actividades de mantenimiento correctivo de los sistemas de transporte de gas natural constituyen costos variables de los gasoductos imposibles de pronosticar, razón por la cual en el **Anexo 5** se ofrece como referente, una lista de precios unitarios globales, la cual puede ser ampliada y complementada con el nivel de desagregación requerido por la industria.

### 3.6. GASTO ANUAL DE AOM DEL SISTEMA MODELO DE TRANSPORTE

La **Tabla 3** presenta la relación de gastos anuales de AOM estimada para el sistema modelo de transporte, a partir de los costos unitarios establecidos, agrupados por proceso principal de actividad.

Excluyendo cualquier tipo de mantenimiento correctivo, el valor anual estimado del AOM asciende a M\$10.892<sup>9</sup>, considerando que disponga de una estación compresora y sistema SCADA de telemetría, para un costo medio equivalente de M\$27,23 por km de gasoducto y M\$2,02 por MPC de gas transportado. Si se excluye la estación compresora, cuyo costo anual de AOM se estima en la suma de M\$1.225, el costo medio equivalente se reduce a la suma de M\$24,17 por km de gasoducto y M\$1,79 por MPC. Como se verá en la siguiente sección del presente estudio, estos valores concuerdan con la información reportada por la Industria para el gasoducto sobre el cual se estructuró el sistema modelo, que tiene un costo anual promedio equivalente de M\$23,88 por km y M\$1,76 por MPC, lo cual confirma la validez del sistema modelo de referencia.

<sup>8</sup> Las actividades relacionadas con los gastos de que trata el Artículo 5º de la Resolución CREG 085 de 2000, se detallan en los ítems 6.1 (BEO) y 4.2.3.g (Lanzamiento de Raspadores Inteligentes) del "Análisis de Precios Unitarios de las Actividades de AOM de un Sistema Tipo de Transporte de Gas Natural" del **Anexo 4**, en tanto que los impuestos diferentes al de Renta se incluyen dentro de "Otros Costos Administrativos Mensuales" de la **Tabla F<sub>FA</sub>**.

<sup>9</sup> Las cifras expresadas en millones de pesos colombianos se abrevian M\$ o MCol\$.

**TABLA 3: GASTO TOTAL ANUAL DEL SISTEMA MODELO DE TRANSPORTE**

Actividades	GASTO TOTAL ANUAL DEL SISTEMA MODELO 3.1: Con Telemetría / Con Compresión		
	(\$/año)	(\$)	(%)
1	114.165.238	114.165.238	1,05%
2.1	751.318.622		
2.2	1.760.000.605		
2.3	660.225.851	3.171.545.078	29,12%
3.1	42.746.585		
3.2	55.657.401		
3.3	597.508.529		
3.4	114.611.692		
3.5	224.956.259		
3.6	649.108.880		
3.7	357.935.443		
3.8	687.505.071		
3.9	221.504.595	2.961.634.464	27,10%
4.0	239.005.824		
4.1	371.200.513		
4.2.1	1.192.689.983		
4.2.2	838.414.467		
4.2.3	1.019.223.349		
4.2.4	156.487.245		
4.2.5	575.667.534		
4.2.6	85.292.903		
4.2.7	63.351.656	4.541.333.474	41,69%
6	113.768.138	113.768.138	1,04%
<b>TOTALES</b>		<b>10.892.346.382</b>	<b>100,00%</b>

Vol. Medio (MPCD)	Longitud (km)	Gastos Promedio (MCol\$/MPC)	
15	400	2,017	27,231

Actividades	GASTO TOTAL ANUAL DEL SISTEMA MODELO 3.3: Con Telemetría / Sin Compresión		
	(\$/año)	(\$)	(%)
1	114.165.238	114.165.238	1,05%
2.1	751.318.622		
2.2	1.760.000.605		
2.3	660.225.851	3.171.545.078	29,12%
3.1	42.746.585		
3.2	55.657.401		
3.3	597.508.529		
3.4	114.611.692		
3.5	224.956.259		
3.6	0		
3.7	357.935.443		
3.8	687.505.071		
3.9	221.504.595	2.302.426.574	27,10%
4.0	239.005.824		
4.1	371.200.513		
4.2.1	1.192.689.983		
4.2.2	838.414.467		
4.2.3	1.019.223.349		
4.2.4	156.487.245		
4.2.5	0		
4.2.6	85.292.903		
4.2.7	63.351.656	3.966.666.940	41,69%
6	113.768.138	113.768.138	1,04%
<b>TOTALES</b>		<b>9.667.669.968</b>	<b>100,00%</b>

Vol. Medio (MPCD)	Longitud (km)	Gastos Promedio (MCol\$/MPC)	
15	400	1,790	24,169

Actividades	GASTO TOTAL ANUAL DEL SISTEMA MODELO 3.2: Sin Telemetría / Con Compresión		
	(\$/año)	(\$)	(%)
1	114.165.238	114.165.238	1,11%
2.1	751.318.622		
2.2	1.760.000.605		
2.3	660.225.851	3.171.545.078	30,84%
3.1	42.746.585		
3.2	55.657.401		
3.3	597.508.529		
3.4	114.611.692		
3.5	453.760.432		
3.6	649.108.880		
3.7	357.935.443		
3.8	687.505.071		
3.9	221.504.595	3.180.338.627	30,93%
4.0	239.005.824		
4.1	371.200.513		
4.2.1	1.192.689.983		
4.2.2	0		
4.2.3	1.019.223.349		
4.2.4	156.487.245		
4.2.5	575.667.534		
4.2.6	85.292.903		
4.2.7	63.351.656	3.702.919.008	36,01%
6	113.768.138	113.768.138	1,11%
<b>TOTALES</b>		<b>10.282.736.088</b>	<b>100,00%</b>

Vol. Medio (MPCD)	Longitud Tipo (km)	Gastos Promedio (MCol\$/MPC)	
15	400	1,904	25,707

Actividades	GASTO TOTAL ANUAL DEL SISTEMA MODELO 3.4: Sin Telemetría / Sin Compresión		
	(\$/año)	(\$)	(%)
1	114.165.238	114.165.238	1,11%
2.1	751.318.622		
2.2	1.760.000.605		
2.3	660.225.851	3.171.545.078	30,84%
3.1	42.746.585		
3.2	55.657.401		
3.3	597.508.529		
3.4	114.611.692		
3.5	453.760.432		
3.6	0		
3.7	357.935.443		
3.8	687.505.071		
3.9	221.504.595	2.531.229.747	30,93%
4.0	239.005.824		
4.1	371.200.513		
4.2.1	1.192.689.983		
4.2.2	0		
4.2.3	1.019.223.349		
4.2.4	156.487.245		
4.2.5	0		
4.2.6	85.292.903		
4.2.7	63.351.656	3.127.251.473	36,01%
6	113.768.138	113.768.138	1,11%
<b>TOTALES</b>		<b>9.067.959.674</b>	<b>100,00%</b>

Vol. Medio (MPCD)	Longitud Tipo (km)	Gastos Promedio (MCol\$/MPC)	
15	400	1,677	22,646

#### 4. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE

##### 4.1. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT)

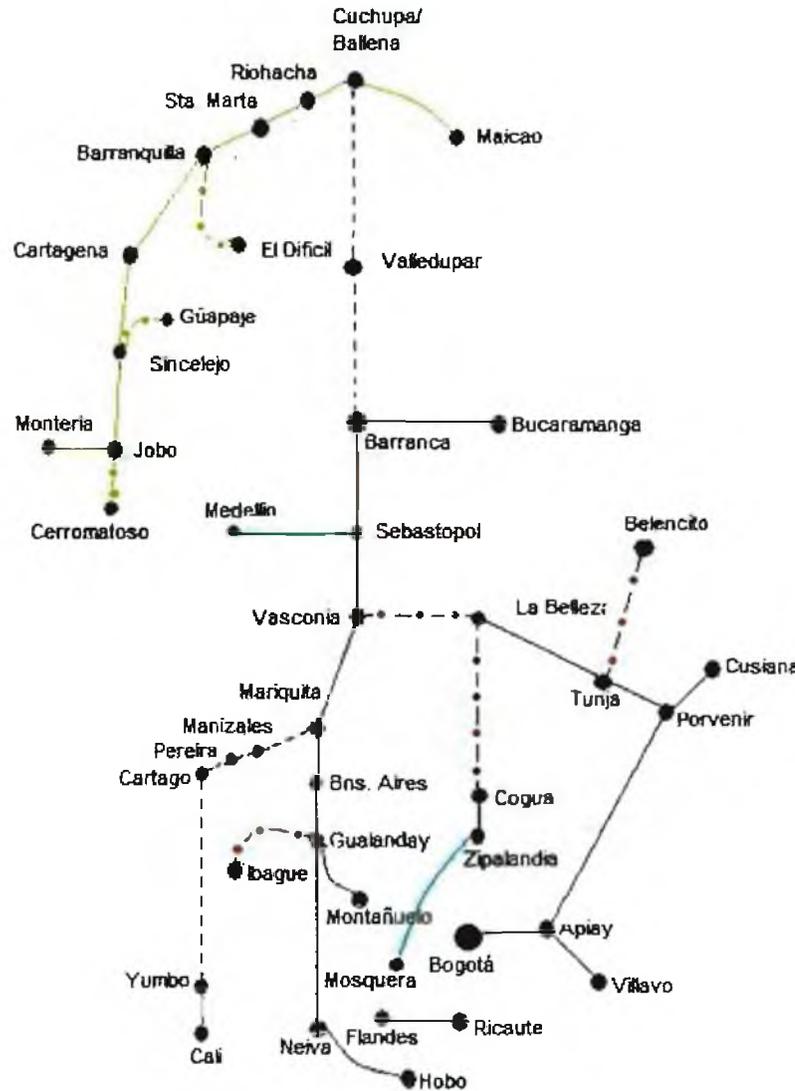
La **Tabla 4** contiene la información correspondiente a los tramos (Troncales y Ramales) cuyos detalles fueron completamente reportados por los agentes a través de los *Formularios para Caracterización del Sistema Nacional de Transporte (SNT)*, los cuales se presentan en el **Anexo 3.1**. Adicionalmente, incluye información relativa a la antigüedad (fecha de entrada en operación y número de años en servicio) de cada sistema de transporte, extractada por la consultoría de las respectivas Resoluciones *CREG* para aprobación de Tarifas (ver *Notas de la Tabla 4*).

En total se logró la caracterización de 3.876 km de gasoductos, lo cual corresponde aproximadamente al 59% del *SNT*, cifra que denota un alto nivel de representatividad de la información aportada, y sustenta los resultados obtenidos de su análisis. La **Figura 1** ofrece una ilustración esquemática del *Sistema Nacional de Transporte (SNT)* caracterizado por la consultoría a partir de la información aportada por los agentes.

**Cuadro 3: Identificación de los Sistemas Caracterizados**

EMPRESA	SISTEMA	TIPO	SIGLA
A. TGI	1. Centroriente	1.1 Troncales	T1A
		1.2 Ramales	R1A
	2. Cusiana – La Belleza	2.1 Troncales	T2A
	3. Cusiana – Apiay - Bogotá	3.1 Troncales	T3A
		3.2 Ramales	R3A
4. Gasoductos Aislados	4.2 Ramales	R4A	
B. PROMIGAS	1. Ballena – La Mami	1.1 Troncales	T1B
		1.2 Ramales	R1B
	2. La Mami - Barranquilla	2.1 Troncales	T2B
		2.2 Ramales	R2B
	3. Barranquilla - Cartagena	3.1 Troncales	T3B
		3.2 Ramales	R3B
	4. Cartagena - Sincelejo	4.1 Troncales	T4B
		4.2 Ramales	R4B
	5. Sincelejo - Jobo	5.1 Troncales	T5B
		5.2 Ramales	R5B
C. TRANSMETANO	1. Sebastopol - Medellín	1.1 Troncales	TC
		1.2 Ramales	RC
D. TRANSORIENTE	1. Barranca - Bucaramanga	1.1 Troncales	TD
E. TRANSOCCIDENTE	1. Yumbo - Cali	1.1 Troncales	TE
F. TRANSCOGAS	1. Cogua - Mosquera	1.1 Troncales	TF
G. PROGASUR	1. Gasoducto al Sur	1.1 Troncales	T1G
	2. Flandes - Ricaurte	2.1 Troncales	T2G

FIGURA 1: Esquema General del Sistema Nacional de Transporte (SNT) de Gas Natural



Sistema de Transporte Caracterizado	
TGI	Troncales: 11 Ramales: 62 Estaciones: 4
PROMIGAS	Troncales: 5 Ramales: 57 Estaciones: 4
TRANSMETANO	Troncales: 1 Ramales: 3
TRANSORIENTE	Troncales: 1
TRANSOCCIDENTE	Troncales: 1
TRANCOGAS	Troncales: 1
PROGASUR	Troncales: 2

Convenciones	
-----	Sistema Operado bajo BOMT
————	Troncal
-.-.-.-	Ramal

Nota: Ilustración Esquemática Sin Escala

TABLA 4: CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL CON BASE EN LA INFORMACIÓN APORTADA POR LOS AGENTES

Empresa	Sistema	Item	Ductos	Item	Nombre del Tramo	Omnibus Promedio Potencia	Longitud Total (km)	Presión Nominal Potencia	Volumen Promedio Transportado					Total Gastos de AOM del Tramo					Año de Entrada en Operación	Ajustados a Dec. 31 de 2008 (leñas)	Topografía			Accesibilidad			Estaciones de Compresión			
									2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006			Planos	Orondas	Montañas	Ruinas	Reguilar	Mala				
									(MPCD)					(Millones de Pesos)							(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)				
A. TRANSPORTADORA DE GAS DEL INTERIOR - TGI	1. Centro Oriente	1.1	TRONCALES	a.	Barrancabermeja - Sebastopol	20.0	110.8	225.0	167	151	151	135	112	5.425	4.421	4.300	4.217	3.997	1.697	9	80%	20%	0%	10%	80%	10%	0			
				b.	Sebastopol - Vasconia	20.0	80.0	225.0	111	93	82	71	40	2.677	2.849	2.570	2.614	2.587	1.997	9	70%	30%	0%	80%	20%	0%	0			
				c.	Vasconia - Mariquita	20.0	123.0	134.0	54	53	53	58	59	6.409	5.221	5.499	5.558	5.649	1.997	9	70%	20%	10%	80%	20%	0%	0			
				d.	Mariquita - Guilanday	5.0	131.0	11.0	8	7	7	8	8	2.447	2.425	2.131	2.232	2.562	1.997	8	50%	30%	20%	70%	30%	0%	0			
				e.	Guilanday - Neiva	12.0	152.7	14.0	3	5	5	5	5	2.968	2.706	2.507	2.521	2.586	1.997	8	90%	10%	0%	60%	40%	0%	0			
				f.	Montefuero - Guilanday	5.0	35.2	13.0	7	7	7	7	7	339	352	373	299	298	1.997	8	70%	20%	10%	30%	60%	10%	0			
				<b>Subtotal - T1A</b>						<b>813</b>							<b>26.832</b>	<b>18.977</b>	<b>17.360</b>	<b>17.641</b>	<b>17.680</b>									<b>8</b>
				a.1	Puerto Paría	2.0	0.2	n.d.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36	38	31	32	32	1.997	9	90%	10%	0%	0%	100%	0%	0		
				b.1	Puerto Sanzlez	2.0	1.4	n.d.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25	25	21	23	23	1.997	9	90%	10%	0%	100%	0%	0%	0		
				c.1	Puerto Boyabá	2.0	0.7	n.d.	0.07	0.08	0.09	0.09	0.10	0.10	42	42	36	38	38	1.997	9	90%	10%	0%	100%	0%	0%	0		
				c.2	Puerto Salazar	2.0	0.3	n.d.	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	33	32	28	25	29	1.997	9	90%	10%	0%	100%	0%	0%	0		
				c.3	La Dorada	2.0	0.8	n.d.	0.05	0.10	0.14	0.15	0.16	0.16	49	53	41	44	44	1.997	9	90%	10%	0%	0%	100%	0%	0		
				c.4	Trinidad	12.0	10.7	n.d.	1.81	0.12	0.07	1.06	0.23	226	226	192	204	203	1.997	9	90%	10%	0%	0%	100%	0%	0			
				c.5	Verona	2.0	8.9	n.d.	0.00	0.01	2.01	0.01	0.01	87	74	57	86	80	1.997	9	20%	50%	30%	0%	60%	40%	0			
				d.1	Honda	2.0	6.3	n.d.	0.00	0.00	0.04	0.05	0.06	80	69	59	65	62	1.997	9	50%	10%	0%	100%	0%	0%	0			
				d.2	Guayabal	2.0	0.2	n.d.	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	22	22	19	20	20	1.997	9	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0			
d.3	Léscio	2.0	4.3	n.d.	0.03	0.05	0.05	0.05	0.05	94	83	72	76	76	1.997	9	80%	20%	0%	0%	100%	0%	0							
d.4	Libano	2.0	20.9	n.d.	0.00	0.02	0.10	0.09	0.09	139	137	116	200	125	1.997	9	10%	20%	70%	0%	30%	70%	0							
d.5	Tarrazento	2.0	0.7	n.d.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	35	17	106	18	1.997	9	10%	50%	0%	0%	100%	0%	0							
d.6	La Sierra	2.0	0.4	n.d.	0.01	0.03	0.01	0.01	0.01	28	28	24	25	25	1.997	9	90%	10%	0%	100%	0%	0%	0							
d.7	Ambalema	2.0	18.9	n.d.	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	105	104	89	95	95	1.997	9	90%	10%	0%	20%	80%	0%	0							
d.8	Veradillo	2.0	0.2	n.d.	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	32	32	28	29	28	1.997	9	90%	10%	0%	0%	100%	0%	0							
d.9	Alvarado	2.0	5.9	n.d.	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	24	23	20	21	21	1.997	9	40%	60%	0%	0%	100%	0%	0							
d.10	Piedras	2.0	3.7	n.d.	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	58	58	50	53	52	1.997	9	80%	20%	0%	0%	100%	0%	0							
d.11	Doma	2.0	3.9	n.d.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	34	34	25	31	31	1.997	9	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0							
d.12	Itabá	2.0	0.0	n.d.	2.09	2.32	2.52	2.72	3.35	24	24	21	22	22	1.997	9	100%	0%	0%	60%	40%	0%	0							
e.1	Guamo	2.0	0.0	n.d.	0.02	0.03	0.04	0.04	0.05	28	28	24	25	25	1.997	9	90%	10%	0%	0%	100%	0%	0							
e.2	Saldaña	2.0	0.0	n.d.	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	52	52	44	47	47	1.997	9	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0							
e.3	Natagama	2.0	0.0	n.d.	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	29	29	25	26	26	1.997	9	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0							
e.4	Ape	2.0	0.0	n.d.	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	26	26	22	24	24	1.997	9	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0							
e.5	Grandol	2.0	0.0	n.d.	0.31	0.53	1.81	0.96	1.36	26	26	22	24	24	1.997	9	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0							
e.6	Purificación	2.0	0.0	n.d.	0.02	0.04	0.03	0.03	0.04	28	28	24	25	25	1.997	9	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0							
f.1	San Luis	2.0	0.8	n.d.	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	28	28	22	23	23	1.997	9	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0							
g.1	La Belozá	2.0	1.5	n.d.	0.00	0.01	0.01	0.02	0.01	26	26	22	23	23	1.997	9	0%	40%	60%	0%	100%	0%	0							
h.1	Florán	2.0	1.1	n.d.	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	28	28	24	25	25	1.997	9	0%	20%	80%	0%	100%	0%	0							
h.2	Albana	2.0	8.0	n.d.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43	42	48	173	39	1.997	9	0%	20%	80%	0%	80%	20%	0							
h.3	Tunupuz	2.0	1.7	n.d.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26	26	40	23	23	1.997	9	0%	20%	80%	0%	80%	20%	0							
h.4	Bocaflo	2.0	0.1	n.d.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23	22	19	20	20	1.997	9	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0							
h.5	Chiququirá	3.0	2.4	n.d.	0.08	0.11	0.14	0.17	0.25	46	46	40	42	42	1.997	9	0%	50%	50%	0%	80%	20%	0							
h.6	Caxías	2.0	4.8	n.d.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43	43	37	39	39	1.997	9	10%	50%	40%	70%	30%	0%	0							
h.7	Simjaca	2.0	4.5	n.d.	0.06	0.07	0.07	0.05	0.08	49	48	40	44	44	1.997	9	10%	50%	40%	10%	80%	0%	0							
h.8	Suaa	2.0	4.0	n.d.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	44	44	36	40	40	1.997	9	0%	50%	40%	80%	20%	0%	0							
h.9	Figueroa	2.0	3.2	n.d.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35	39	30	31	31	1.997	9	10%	60%	30%	80%	20%	0%	0							
h.10	Capetana	2.0	0.9	n.d.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22	21	18	20	20	1.997	9	80%	20%	0%	100%	0%	0%	0							
h.11	Guatancuy	2.0	1.5	n.d.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24	24	21	22	22	1.997	9	10%	60%	30%	10%	90%	0%	0							
h.12	Ubaté	3.0	2.9	n.d.	0.06	0.06	0.06	0.10	0.12	53	52	45	62	47	1.997	9	60%	30%	10%	0%	60%	40%	0							
h.13	Sutatausa	2.0	9.2	n.d.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	76	75	64	68	68	1.997	9	10%	40%	50%	80%	40%	0%	0							
h.14	Cucunubá	2.0	1.3	n.d.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23	23	20	21	21	1.997	9	30%	40%	30%	30%	70%	0%	0							
h.15	Taura	2.0	3.1	n.d.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38	37	32	34	34	1.997	9	10%	40%	50%	0%	100%	0%	0							
h.16	Nemón	3.0	4.4	n.d.	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	58	55	47	50	50	1.997	9	80%	20%	0%	0%	70%	30%	0							
<b>Subtotal - R1A</b>						<b>143</b>							<b>1.888</b>	<b>1.698</b>	<b>1.720</b>	<b>2.183</b>	<b>1.788</b>								<b>8</b>					
<b>Total Sistema 1 - TOT1A</b>						<b>758</b>								<b>22.611</b>	<b>20.876</b>	<b>18.100</b>	<b>19.734</b>	<b>19.468</b>							<b>8</b>					

NOTAS DEL COMITÉ FOR  
 1. n.d. = no disponible  
 2. La fecha de entrada en operación de los sistemas de TGI ha sido de la Res. OREG 013/03





TABLA 4: CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL CON BASE EN LA INFORMACIÓN APORTADA POR LOS AGENTES

		Página		4 de 4		SNT																								
Empresa	Sistema	Año	Código	Año	Nombre del Tramo	Diámetro Promedio Propuesto (mm)	Longitud Total (km)	Capacidad Promedio Propuesta (MMPCD)	Volumen Promedio Transportado					Total Gastos de AOM del Tramo					Año de Entrada en Operación	Topografía			Accesibilidad			Estatus de Construcción				
									2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006		Pendientes (%)	Ondulada (%)	Montañas (%)	Barridos (%)	Regular (%)	Vías (%)					
									(MMPCD)					(Millones de Pesos)																
B. PROMIGAS (Continuación)	5. Sincelfo - Jobo	5.1	TRONCALES	a	SINCELEJO-JOBO	10.0	29.2	30.0	20.0	22.40	22.95	25.67	22.84	1.753	2.216	2.612	2.633	2.876	1995	41	10%	90%	0%	0%	30%	70%	1			
		Subtotal - T5B					70							1.753	2.216	2.612	2.633	2.876									1			
		5.2	RAMALES	a.1	JOBÓ - EL LLANO	3.0	15.2	0.18	3.17	0.27	0.28	0.30	0.31	0.32	0.33	0.34	0.35	0.36	0.37	0.38	1978	30	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0	
				b.1	CHILÍ - LORICA	4.8	58.0	0.87	3.26	0.28	0.30	0.31	0.32	0.33	0.34	0.35	0.36	0.37	0.38	0.39	0.40	1997	9	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0
				c.1	SAMPLES	3.2	32	0.72	0.54	0.56	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64	0.65	0.66	0.67	0.68	1980	16	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0
				d.1	PLANETA RICA	3.0	20.4	0.72	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64	0.65	0.66	0.67	0.68	0.69	1984	12	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0
				e.1	SAHAGÚN - MONTAÑERÍA	8.0	78.0	10.00	2.75	2.73	3.24	3.26	3.31	3.33	3.35	3.37	3.39	3.41	3.43	3.45	3.47	1992	16	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0
				f.1	PUEBLO NUEVO	2.0	10.1	0.28	0.52	0.52	0.52	0.53	0.53	0.54	0.54	0.55	0.55	0.56	0.56	0.57	0.57	1992	2	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0
				g.1	MONTELIBANO	4.0	18.0	0.15	0.12	0.12	0.14	0.15	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	1992	14	33%	70%	0%	0%	100%	0%	0
				h.1	CALICANÁ	4.0	26.8	1.13	0.00	0.00	0.04	0.10	0.12	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	2003	10	79%	30%	0%	0%	100%	0%	0
i.1	BUFNAVITA CORCOBA	2.0	11.0	0.12	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	2004	4	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0				
l.1	AVAPEL	2.0	42.3	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	2002	1	87%	20%	0%	0%	100%	0%	0				
Subtotal - R5B					268								1.800	2.302	2.830	4.053	2.853									0				
Total Sistema 5 - TOT5B					338								3.613	4.618	4.442	6.716	5.529									1				
TOTAL GENERAL PROMIGAS - GEN B						2.026							63.047	84.754	78.981	76.081	72.993									4				
C. TRANSMETANO	1.1	TRONCALES	a	Sebastopol - Medellín	12.3	142.0	16.00	13.35	16.40	19.38	22.58	28.00	5.861	7.129	8.554	8.557	8.481	1.957	9	33%	52%	15%	0%	18%	20%	0				
	Subtotal - TC					148							5.861	7.129	8.554	8.557	8.481									0				
	1.2	RAMALES	a.1	Puerto Berrio	2.0	0.25	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	2.005	1	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0			
			b.1	Cefero	2.0	0.16	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0	0	0	0	0	0	0	2.002	1	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0		
c.1			Ran. Ines del Nino	2.0	0.07	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	2.005	1	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0			
Subtotal - RC					1							0	0	0	0	0	0								0					
TOTAL GENERAL TRANSMETANO - GEN C						148						5.861	7.129	8.554	8.557	8.481										0				
D. TRANSORIENTE	1.1	TRONCALES	a	Barranca-Pavón-Buena Vista	7.4	187.0	29.00	8.40	9.67	10.36	11.41	11.87	1.265	1.422	2.042	2.065	2.856	1.997	9	10%	20%	70%	10%	60%	30%	0				
	Subtotal - TD					198							1.265	1.422	2.042	2.065	2.856									0				
	1.2	RAMALES				0							0	0	0	0	0									0				
Subtotal - RD					0							0	0	0	0	0	0									0				
TOTAL GENERAL TRANSORIENTE - GEN D						198						1.265	1.422	2.042	2.065	2.856											0			
E. TRANSOCCIDENTE	1.1	TRONCALES	a	TRONCAL 16	14.3	77.0	26.70	21.33	22.19	24.81	26.15	29.94	747	974	1.083	904	902	1.997	9	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0				
	Subtotal - TE					8							747	974	1.083	904	902									0				
	1.2	RAMALES				0							0	0	0	0	0									0				
Subtotal - RE					0							0	0	0	0	0	0									0				
TOTAL GENERAL TRANSOCCIDENTE - GEN E						8						747	974	1.083	904	902										0				
F. TRANSCOGAS	1.1	TRONCALES	a	Cocua - Mosquera	20.2	60.0	12.20	41.98	40.33	33.00	36.25	37.20	2.292	1.829	2.287	2.786	1.930	2.007	9	98%	1%	1%	98%	0%	1%	0				
	Subtotal - TF					60							2.292	1.829	2.287	2.786	1.930									0				
	1.2	RAMALES				0							0	0	0	0	0									0				
	Subtotal - RF					0							0	0	0	0	0	0									0			
TOTAL GENERAL TRANSCOGAS - GEN F						60						2.292	1.829	2.287	2.786	1.930											0			
G. PROGASUR	1. Gasod. al Sur	1.1	TRONCALES	a	Nevá - Hago	8.0	51.0	3.74	0.85	0.83	0.81	0.84	0.89	255	269	294	292	281	1.997	10	98%	4%	1%	95%	15%	0%	0			
		Subtotal - T1G					51							255	269	294	292	281									0			
		1.2	RAMALES				0							0	0	0	0	0									0			
		Subtotal - R1G					0							0	0	0	0	0	0									0		
	Total Sistema 1 - TOT1G						51						255	269	294	292	281									0				
	2. Ramdas Ricaurte	2.1	TRONCALES	a	Flandes - Compost. Ricaurte	4.7	12.0	1.20	0.00	0.00	0.10	0.30	0.52	0	0	111	104	100	1.004	2	56%	7%	1%	9%	15%	0%	0			
		Subtotal - T2G					12							0	0	111	104	100									0			
		2.2	RAMALES				0							0	0	0	0	0									0			
Subtotal - R2G					0							0	0	0	0	0	0									0				
Total Sistema 2 - TOT2G						12						0	0	111	104	100									0					
TOTAL GENERAL PROGASUR - GEN G						63						255	269	405	396	481											0			
TOTAL GENERAL SNT - TOT GEN						1376						103.578	114.468	121.147	128.456	124.405											8			

NOTAS DEL CONSULTOR

- Los datos correspondientes a TRANSCOGAS pertenecen al sistema principal de transporte en conjunto, puesto que el transportador no tiene datos desglosados por tramos. En consecuencia, la información relativa a la topografía y accesibilidad reportada por el Agente, fue generada por la Consultoría con respecto al producto "longitud" del tramo de cada tramo, que conforma el sistema nacional de transporte de dicho sistema.
- La fecha de entrada en operación de los sistemas de PROMIGAS fue reportada por el Agente y en general coincide con la reportada en la Res. CREG 01801.
- La fecha de entrada en operación de los sistemas de TRANSMETANO fue tomada de la Res. CREG 01801.
- La fecha de entrada en operación de los sistemas de TRANSORIENTE fue tomada de la Res. CREG 01801.
- La fecha de entrada en operación de los sistemas de TRANSOCCIDENTE fue tomada de la Res. CREG 03604.
- La fecha de entrada en operación de los sistemas de TRANSCOGAS fue tomada de la Res. CREG 01701, y concernida con respecto al producto "longitud - diámetro" de cada tramo del sistema nacional de transporte, según lo indicado en la Nota 1.
- La fecha de entrada en operación de los sistemas de PROGASUR fue tomada de la Res. CREG 01801.

## 4.2. ANÁLISIS DE LOS COSTOS DE AOM REPORTADOS POR LOS AGENTES

En esta sección se presenta un análisis numérico y gráfico comparativo de los gastos de AOM reportados por los agentes en los formatos de caracterización, donde se incluyen mantenimientos correctivos, con respecto a distintas variables que posteriormente son objeto de análisis estadístico detallado en la *Sección 5* sobre sensibilidades al costo

### 4.2.1. COSTO ANUAL PROMEDIO DEL AOM POR KILOMETRO DE GASODUCTO

- La **Tabla 5** presenta el costo anual promedio del AOM por kilómetro de gasoducto, en pesos de Diciembre 31 de 2006, deducido a partir de la información reportada por los agentes para tramos Troncales (**Tabla 5.1**), tramos Ramales (**Tabla 5.2**) y Totales por Sistema de Transporte (**Tabla 5.3**), para el periodo 2002 a 2006.
- Existe una marcada diferencia entre los costos de AOM por kilómetro deducidos para los tramos troncales con respecto al de los tramos ramales.
- El costo promedio de AOM por kilómetro para Troncales es de M\$34,49, descartando dos valores elevados atípicos (M\$133,75 y M\$114,93) correspondientes a la *Troncal 16"* de *Transoccidente* y al tramo *La Mami – Barranquilla de Promigas*, respectivamente (Ver **Figura 2.1**).
- El costo promedio de AOM por kilómetro para Ramales es de M\$9,84, excluyendo el valor elevado atípico (M\$194,40) correspondiente a los ramales de *Transmetano* (**Figura 2.2**).
- El costo promedio de AOM por kilómetro para el *Sistema Nacional de Transporte (SNT)* en general (conjunto de troncales y ramales caracterizados por empresa de transporte), excluyendo *Transoccidente* cuyo valor es excesivamente alto (M\$133,75), asciende a M\$29,5 (Ver **Figura 2.3**).
- El análisis por rangos de longitudes de los gastos de AOM en redes Troncales, arroja los siguientes resultados:

**Cuadro 4: Análisis de los Gastos de AOM en Redes Troncales por Rangos de Longitudes**

Longitud del Tramo (km)	Tramos Troncales Comprendidos	Costo Promedio (M\$/km de 2006)
≤ 100	T5B, TF, T1G y T2G	23,81
100 < y ≤ 200	T3B, T4B, TC y TD	38,63
200 < y ≤ 350	T2A, T3A y T1B	43,46
> 350	T1A	33,75

Notas: 1. Todos los costos referidos incluyen gastos por concepto de mantenimiento correctivo.

2. Excluye la *Troncal 16"* de *Transoccidente* y el tramo *La Mami – Barranquilla de Promigas*

**TABLA 5: COSTO PROMEDIO DEL AOM POR KILOMETRO DE GASODUCTO**

TRONCALES	2002	2003	2004	2005	2006	Promedio
	(MCol\$ <sub>año</sub> / km) - En Pesos de Dic. 31 de 2006					
T1A	42,2	36,4	31,3	30,0	28,8	33,75
T2A	48,1	39,1	33,8	42,8	34,5	39,67
T3A	31,5	24,8	21,1	28,6	22,4	25,69
T1B	60,9	63,7	61,8	70,7	67,9	65,01
T2B	97,2	122,8	137,3	112,6	104,8	114,93
T3B	46,2	57,2	45,9	50,7	57,4	51,47
T4B	38,2	42,0	40,3	40,7	42,9	40,81
T5B	31,6	37,3	41,3	39,5	41,1	38,19
TC	48,2	56,7	49,0	46,5	43,8	48,84
TD	10,1	10,6	14,3	13,7	18,1	13,38
TE	122,6	149,4	156,0	123,4	117,4	133,75
TF	48,2	35,9	42,2	48,3	32,2	41,34
T1G	6,3	6,9	6,4	5,8	7,1	6,49
T2G			10,2	9,1	8,3	9,22

RAMALES	2002	2003	2004	2005	2006	Promedio
	(MCol\$ <sub>año</sub> / km) - En Pesos de Dic. 31 de 2006					
R1A	17,3	16,3	13,2	15,9	12,4	15,01
R3A	23,8	15,8	14,0	18,3	14,6	17,30
R4A	2,7	2,0	1,4	2,6	5,2	2,76
R1B	2,4	2,6	3,9	2,9	3,3	3,02
R2B	11,2	12,6	13,7	12,0	15,9	13,06
R3B	4,8	5,3	6,9	6,7	7,5	6,25
R4B	7,8	8,7	11,1	9,4	9,7	9,36
R5B	8,7	10,1	15,0	15,9	9,9	11,93
RC					194,4	194,40

SISTEMAS	2002	2003	2004	2005	2006	Promedio
	(MCol\$ <sub>año</sub> / km) - En Pesos de Dic. 31 de 2006					
TOT1A	37,4	32,6	27,9	27,3	25,7	30,17
TOT2A	48,1	39,1	33,8	42,8	34,5	39,67
TOT3A	29,8	22,8	19,6	26,4	20,7	23,88
TOT4A	2,7	2,0	1,4	2,6	5,2	2,76
GEN A.	35,8	29,8	25,6	28,6	25,0	28,95
TOT1B	41,0	42,9	42,1	47,6	45,9	43,90
TOT2B	67,2	84,4	94,2	77,5	73,8	79,43
TOT3B	19,3	23,5	20,6	22,1	24,9	22,08
TOT4B	16,4	18,2	19,4	18,3	19,1	18,29
TOT5B	13,5	15,7	20,4	20,8	16,3	17,35
GEN B.	33,1	39,0	41,6	39,0	37,7	38,08
GEN C.	48,2	56,7	49,0	46,5	44,5	48,99
GEN D.	10,1	10,6	14,3	13,7	18,1	13,38
GEN E.	122,6	149,4	156,0	123,4	117,4	133,75
GEN F.	48,2	35,9	42,2	48,3	32,2	41,34
TOT1G	6,3	6,9	6,4	5,8	7,1	6,49
TOT2G			10,2	9,1	8,3	9,22
GEN G.	5,1	5,6	7,1	6,4	7,3	6,31

Figura 2.1: Costo Promedio del AOM por Km de Troncales

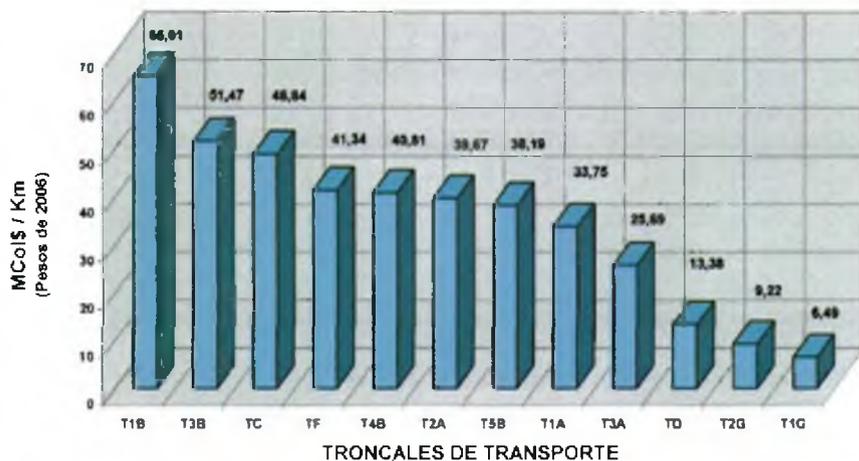


Figura 2.2: Costo Promedio del AOM por Km de Ramales

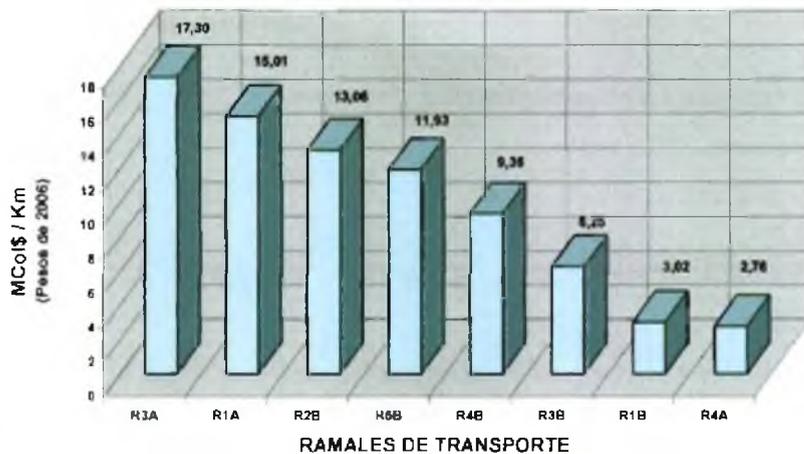
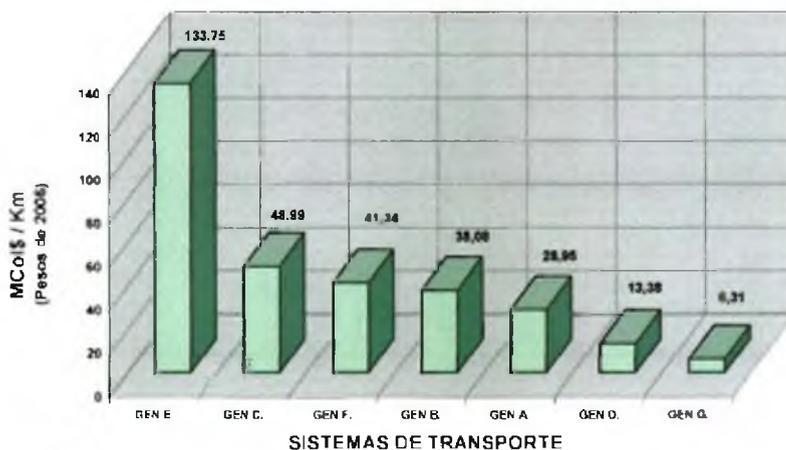


Figura 2.3: Costo Promedio del AOM por Km de Tubería en los Sistemas Caracterizados



Dr

#### 4.2.2. COSTO ANUAL PROMEDIO DEL AOM POR VOLUMEN DE GAS TRANSPORTADO

- La **Tabla 6** presenta el costo anual promedio del AOM por volumen de gas transportado, en pesos de Diciembre 31 de 2006, deducido a partir de la información reportada por los agentes para tramos Troncales (**Tabla 6.1**), tramos Ramales (**Tabla 6.2**) y Totales por Sistema de Transporte (**Tabla 6.3**), para el periodo 2002 a 2006.
- Existe una marcada diferencia entre los costos de AOM por volumen de gas transportado para los tramos troncales con respecto al de los tramos ramales.
- El costo promedio de AOM por MPC para Troncales es de M\$0,50, descartando los valores elevados atípicos (M\$1,60 y M\$1,43) correspondientes a las dos troncales de *Progasur* (Ver **Figura 3.1**).
- El costo promedio de AOM por MPC para tramos Ramales es de M\$14,26, excluyendo los ramales del sistema *Centroriente* de *TGI*, cuyo valor de M\$120,41/MPC es excesivo (Ver **Figura 3.2**).
- El costo promedio de AOM por kilómetro para el *Sistema Nacional de Transporte (SNT)* en general (conjunto de troncales y ramales caracterizados por empresa de transporte), excluyendo *Transoccidente* cuyo valor es excesivamente alto (M\$133,75), es de M\$29,5 (Ver **Figura 3.3**).
- El análisis de costos de AOM en redes Troncales por rangos de volumen promedio anual transportado durante el periodo 2002 a 2006, arroja los siguientes resultados:

**Cuadro 5: Análisis de los Gastos de AOM en Redes Troncales por Rangos de Volumen Anual Promedio de Gas Transportado**

Volumen Anual Promedio (MPCD)	Tramos Troncales Comprendidos	Costo Promedio (M\$/MPC de 2006)
≤ 10 MPCD	T1G y T2G	1,31
10 < y ≤ 50 MPCD	T3A, T4B, T5B, TC, TD y TE	0,52
50 < y ≤ 100 MPCD	T2A y TF	0,28
100 < y ≤ 250 MPCD	T1A y T3B	0,63
> 250 MPCD	T1B y T2B	0,23

*Nota:* Todos los costos referidos incluyen gastos por concepto de mantenimiento correctivo.

**TABLA 6: COSTO PROMEDIO DEL AOM POR VOLUMEN DE GAS TRANSPORTADO**

ANO	2002	2003	2004	2005	2006	Promedio
<b>TRONCALES</b>	<b>(MCol\$ / MPC) - En Pesos de Dic. 31 de 2006</b>					
T1A	1,32	1,23	1,09	1,10	1,19	<b>1,19</b>
T2A		0,73	0,49	0,33	0,15	<b>0,42</b>
T3A	1,57	1,18	0,93	1,25	0,91	<b>1,17</b>
T1B	0,13	0,15	0,14	0,16	0,15	<b>0,15</b>
T2B	0,26	0,35	0,39	0,30	0,28	<b>0,32</b>
T3B	0,07	0,09	0,07	0,07	0,08	<b>0,08</b>
T4B	0,54	0,52	0,46	0,48	0,50	<b>0,50</b>
T5B	0,31	0,32	0,35	0,34	0,35	<b>0,33</b>
TC	1,48	1,42	1,04	0,85	0,62	<b>1,08</b>
TD	0,47	0,48	0,61	0,53	0,67	<b>0,55</b>
TE	0,12	0,14	0,13	0,10	0,08	<b>0,12</b>
TF	0,19	0,15	0,13	0,13	0,07	<b>0,13</b>
T1G	1,37	1,55	1,48	1,28	1,46	<b>1,43</b>
T2G			3,55	0,80	0,44	<b>1,60</b>

ANO	2002	2003	2004	2005	2006	Promedio
<b>RAMALES</b>	<b>(MCol\$ / MPC) - En Pesos de Dic. 31 de 2006</b>					
R1A	48,70	256,57	142,71	58,21	95,87	<b>120,41</b>
R3A	43,66	18,71	14,15	16,94	11,36	<b>20,96</b>
R4A			0,24			<b>0,24</b>
R1B	2,15	2,42	3,54	2,67	3,04	<b>2,76</b>
R2B	8,19	10,73	11,89	8,73	11,04	<b>10,12</b>
R3B	40,15	28,15	24,11	24,68	24,62	<b>28,34</b>
R4B	26,04	28,91	35,48	30,56	31,75	<b>30,55</b>
R5B	7,15	8,32	10,46	10,88	6,68	<b>8,70</b>
RC					12,42	<b>12,42</b>

ANO	2002	2003	2004	2005	2006	Promedio
<b>SISTEMAS</b>	<b>(MCol\$ / MPC) - En Pesos de Dic. 31 de 2006</b>					
TOT1A	1,79	1,68	1,47	1,53	1,62	<b>1,62</b>
TOT2A		0,73	0,49	0,33	0,15	<b>0,42</b>
TOT3A	2,41	1,77	1,39	1,87	1,36	<b>1,76</b>
TOT4A			0,24			<b>0,24</b>
GEN A.	5,18	3,82	3,14	3,09	2,26	<b>3,50</b>
TOT1B	0,20	0,23	0,23	0,25	0,24	<b>0,23</b>
TOT2B	0,43	0,57	0,64	0,49	0,47	<b>0,52</b>
TOT3B	0,23	0,30	0,26	0,26	0,30	<b>0,27</b>
TOT4B	2,82	2,70	2,70	2,60	2,73	<b>2,71</b>
TOT5B	2,60	2,77	3,44	3,52	2,75	<b>3,01</b>
GEN B.	1,66	2,09	2,23	2,00	1,93	<b>1,98</b>
GEN C.	1,48	1,42	1,04	0,85	0,63	<b>1,08</b>
GEN D.	0,47	0,48	0,61	0,53	0,67	<b>0,55</b>
GEN E.	0,12	0,14	0,13	0,10	0,08	<b>0,12</b>
GEN F.	0,19	0,15	0,13	0,13	0,07	<b>0,13</b>
TOT1G	1,37	1,55	1,48	1,28	1,46	<b>1,43</b>
TOT2G			3,55	0,80	0,44	<b>1,60</b>
GEN G.	1,70	1,92	2,43	1,90	1,90	<b>1,97</b>

60

Figura 3.1: Costo Promedio del AOM por MPC Transportado en Troncales

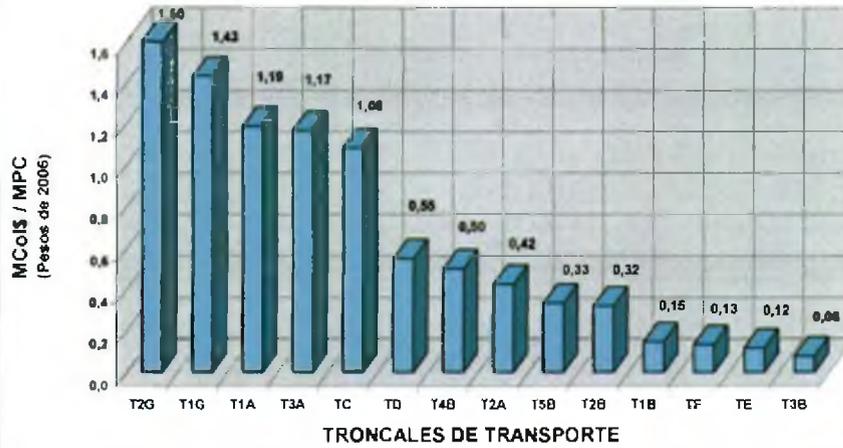


Figura 3.2: Costo Promedio del AOM por MPC Transportado en Ramales

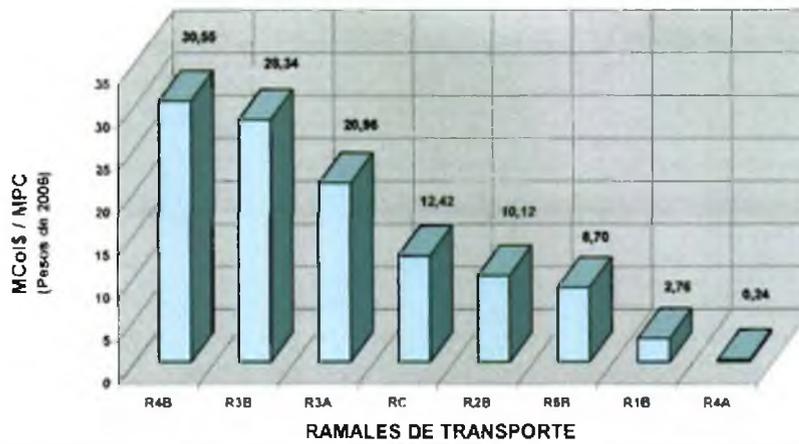
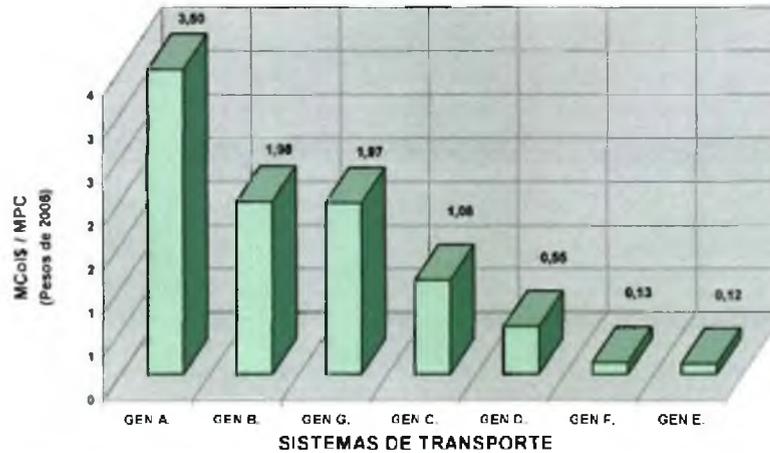


Figura 3.3: Costo Promedio del AOM por MPC Transportado en los Sistema Caracterizado



#### 4.2.3. COSTO ANUAL DEL AOM POR KILOMETRO – PULGADA DE GASODUCTO

- La **Tabla 7** presenta el costo anual promedio del AOM por kilómetro-pulgada de gasoducto, en pesos de Diciembre 31 de 2006, deducido a partir de la información reportada por los agentes para tramos Troncales (**Tabla 7.1**), tramos Ramales (**Tabla 7.2**) y Totales por Sistema de Transporte (**Tabla 7.3**), para el periodo 2002 a 2006.
- Si bien existen notorias diferencias, se observa una menor dispersión entre los costos de AOM por kilómetro-pulgada deducidos para los tramos troncales y los tramos ramales.
- El costo promedio de AOM por kilómetro-pulgada para Troncales es de M\$2,56, descartando dos valores elevados atípicos (M\$11,17 y M\$8,36) correspondientes al tramo *La Mami – Barranquilla de Promigas* y la *Troncal 16" de Transoccidente*, respectivamente (Ver **Figura 4.1**).
- El costo promedio de AOM por kilómetro-pulgada para Ramales es de M\$3,22, excluyendo el valor elevado atípico (M\$97,20) correspondiente a los ramales de *Transmetano* (**Figura 4.2**).
- El costo promedio de AOM por kilómetro-pulgada para el *Sistema Nacional de Transporte* (SNT) en general (conjunto de troncales y ramales caracterizados por empresa de transporte), excluyendo *Transoccidente* cuyo valor es atípicamente alto (M\$8,42), asciende a M\$2,47 (Ver **Figura 4.3**)
- El análisis por rangos de longitudes de los gastos de AOM por kilómetro-pulgada de redes Troncales, arroja los siguientes resultados:

**Cuadro 6: Análisis de los Gastos de AOM por Kilómetro-Pulgada de Redes Troncales Agrupadas por Rangos de Longitudes**

Longitud del Tramo (km)	Tramos Comprendidos	Costo Promedio / km-pulgada (M\$ de 2006)
≤ 100	T5B, TF, T1G y T2G	2,16
100 < y ≤ 200	T3B, T4B, TC y TD	3,06
200 < y ≤ 350	T2A, T3A y T1B	2,54
> 350	T1A	2,39

Notas: 1. Todos los costos referidos incluyen gastos por concepto de mantenimiento correctivo.  
 2. Excluye la *Troncal 16" de Transoccidente* y el tramo *La Mami – Barranquilla de Promigas*.

TABLA 7: COSTO PROMEDIO DEL AOM POR KILOMETRO - PULGADA DE GASODUCTO

TRONCALES	LONGITUD	L x D	2002	2003	2004	2005	2006	Promedio
	(km)	(km-pulg)	(MCol\$ <sub>año</sub> / km-pulg.) - En Pesos de Dic. 31 de 2006					
T1A	613	8.671,7	2,98	2,58	2,22	2,12	2,04	2,39
T2A	220	4.400,0	2,41	1,96	1,69	2,14	1,72	1,98
T3A	307	2.580,7	3,75	2,95	2,52	3,41	2,67	3,06
T1B	265	5.837,2	2,42	2,53	2,45	2,80	2,69	2,58
T2B	304	6.688,0	9,45	11,93	13,35	10,95	10,19	11,17
T3B	134	3.126,7	1,98	2,45	1,97	2,17	2,46	2,21
T4B	122	1.220,0	3,82	4,20	4,03	4,07	4,29	4,08
T5B	70	699,0	3,16	3,73	4,13	3,95	4,11	3,82
TC	148	1.814,5	3,93	4,63	4,00	3,79	3,57	3,98
TD	158	1.162,1	1,37	1,44	1,94	1,86	2,46	1,82
TE	8	122,9	7,66	9,34	9,75	7,71	7,34	8,36
TF	60	1.200,0	2,41	1,80	2,11	2,42	1,61	2,07
T1G	51	408,0	0,79	0,86	0,80	0,72	0,88	0,81
T2G	12	56,4			2,18	1,93	1,77	1,96

RAMALES	LONGITUD	L x D	2002	2003	2004	2005	2006	Promedio
	(km)	(km-pulg)	(MCol\$ <sub>año</sub> / km-pulg.) - En Pesos de Dic. 31 de 2006					
R1A	145	406,9	6,16	5,78	4,67	5,65	4,39	5,33
R3A	85	200,3	10,09	6,69	5,92	7,75	6,18	7,33
R4A	49	153,6	0,86	0,63	0,44	0,83	1,66	0,88
R1B	137	345,2	0,93	1,04	1,55	1,14	1,32	1,20
R2B	163	590,4	3,07	3,46	3,77	3,31	4,38	3,60
R3B	249	719,8	1,66	1,85	2,40	2,32	2,58	2,16
R4B	308	1.314,6	1,84	2,05	2,59	2,21	2,27	2,19
R5B	268	1.054,4	2,22	2,57	3,82	4,06	2,52	3,04
RC	1	1,1					97,20	97,20

SISTEMAS	LONGITUD	L x D	2002	2003	2004	2005	2006	Promedio
	(km)	(km-pulg)	(MCol\$ <sub>año</sub> / km-pulg.) - En Pesos de Dic. 31 de 2006					
TOT1A	758	9.078,7	3,12	2,72	2,33	2,28	3,1	2,72
TOT2A	220	4.400,0	2,41	1,96	1,69	2,14	2,4	2,12
TOT3A	392	2.781,0	4,21	3,22	2,76	3,72	4,2	3,62
TOT4A	49	153,6	0,86	0,63	0,44	0,83	0,9	0,72
GEN A.	1.419	16.413,3	3,10	2,58	2,21	2,47	3,1	2,69
TOT1B	402	6.182,4	2,67	2,79	2,74	3,10	2,7	2,79
TOT2B	467	7.278,4	4,31	5,41	6,04	4,97	4,3	5,01
TOT3B	383	3.846,5	1,92	2,34	2,05	2,20	1,9	2,09
TOT4B	430	2.534,6	2,79	3,08	3,29	3,11	2,8	3,01
TOT5B	338	1.753,4	2,60	3,04	3,94	4,02	2,6	3,24
GEN B.	2.020	21.595,1	3,10	3,65	3,89	3,64	3,1	3,47
GEN C.	148	1.815,6	3,93	4,63	3,99	3,79	3,9	4,05
GEN D.	158	1.162,1	1,37	1,44	1,94	1,86	1,4	1,60
GEN E.	8	122,9	7,66	9,34	9,75	7,71	7,7	8,42
GEN F.	60	1.200,0	2,41	1,80	2,11	2,42	2,4	2,23
TOT1G	51	408,0	0,79	0,86	0,80	0,72	0,8	0,79
TOT2G	12	56,4			2,18	1,93	0,0	1,37
GEN G.	63	464,4	0,69	0,76	0,96	0,87	0,7	0,80

63

Figura 4.1: Costo Promedio del AOM por Km-Pulgada de Troncales

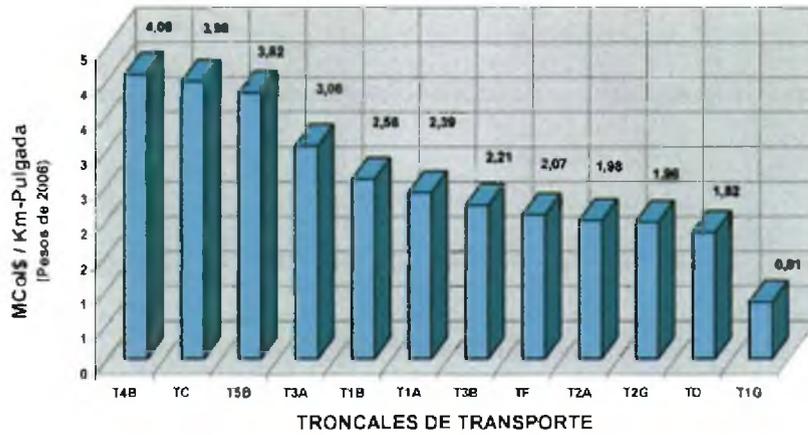


Figura 4.2: Costo Promedio del AOM por Km-Pulgada de Ramales

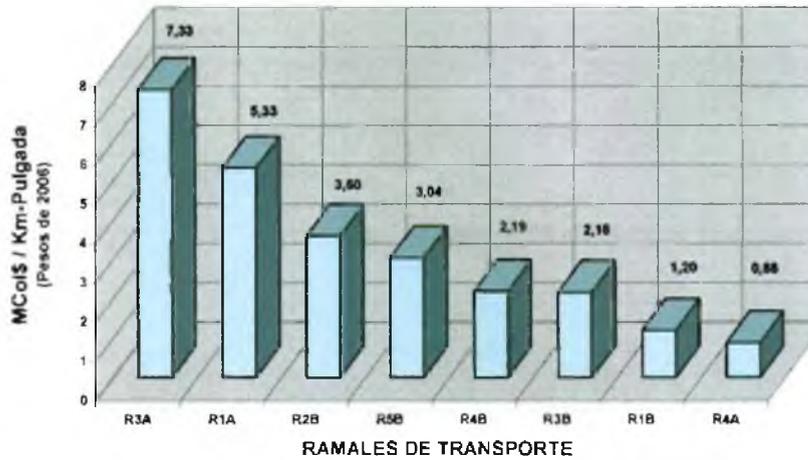
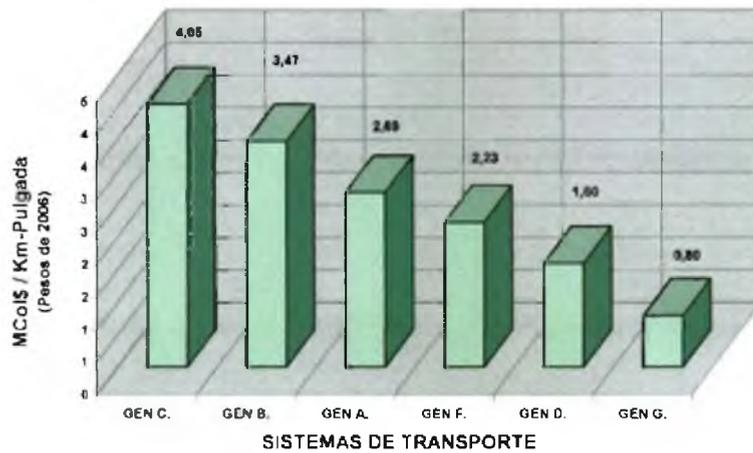


Figura 4.3: Costo Promedio del AOM por Km-Pulgada de Tubería en los Sistemas Caracterizados



#### 4.2.4. COSTO ANUAL DEL AOM POR KILOMETRO – AÑOS DE ANTIGÜEDAD DEL GASODUCTO

- La **Tabla 8** presenta el costo anual promedio del AOM por kilómetro-años de antigüedad del gasoducto, en pesos de Diciembre 31 de 2006, deducido a partir de la información reportada por los agentes para tramos Troncales (**Tabla 8.1**), tramos Ramales (**Tabla 8.2**) y Totales por Sistema de Transporte (**Tabla 8.3**), para el periodo 2002 a 2006.
- Nuevamente se observan notorias diferencias entre los costos de AOM por kilómetro-años de antigüedad del gasoducto deducidos para los tramos troncales y para los tramos ramales.
- El costo promedio de AOM por kilómetro-años de antigüedad de los tramos Troncales es de M\$3,26, descartando los valores elevados atípicos (M\$14,86 y M\$10,86) de la *Troncal 16"* de *Transoccidente* y al tramo *La Mami – Barranquilla* de *Promigas*, respectivamente (Ver **Figura 5.1**).
- El costo promedio de AOM por kilómetro-años de antigüedad de los tramos Ramales es de M\$0,84, excluyendo el valor elevado atípico (M\$194,40) correspondiente a los ramales de *Transmetano* (**Figura 5.2**).
- El costo promedio de AOM por kilómetro-años de antigüedad del *Sistema Nacional de Transporte (SNT)* en general (conjunto de troncales y ramales caracterizados por empresa de transporte), excluyendo *Transoccidente* cuyo valor es atípicamente alto (M\$14,98), asciende a M\$3,59 (Ver **Figura 5.3**)
- El análisis de los gastos AOM por kilómetro-años de antigüedad de las redes Troncales, arroja los siguientes resultados:

**Cuadro 7: Análisis de los Gastos de AOM por Kilómetro-Pulgada de Redes Troncales Agrupadas por Rangos de Longitudes**

Antigüedad del Tramo (años)	Tramos Comprendidos	Costo Promedio / km-años de antigüedad (M\$ de 2006)
≤ 10	T1A, T2A, TC, TD, TF, T1G y T2G	4,40
10 < y ≤ 20	T3A	2,34
20 < y ≤ 30	T1B y T3B	2,05
> 30	T4B y T5B	0,96

Notas: 1. Todos los costos referidos incluyen gastos por concepto de mantenimiento correctivo.

2. Excluye la *Troncal 16"* de *Transoccidente* y el tramo *La Mami – Barranquilla* de *Promigas*

**TABLA 8: COSTO PROMEDIO DEL AOM POR KILOMETRO-AÑOS<sub>ANT</sub> DEL GASODUCTO**

TRONCALES	2002	2003	2004	2005	2006	Promedio
	(MCol\$ <sub>año</sub> / km-años <sub>ANT</sub> ) - En Pesos de Dic. 31 de 2006					
T1A	4,68	4,05	3,48	3,33	3,20	3,75
T2A	8,02	6,52	5,63	7,14	5,75	6,61
T3A	2,86	2,25	1,92	2,60	2,04	2,34
T1B	1,83	1,92	1,86	2,13	2,04	1,96
T2B	9,19	11,60	12,98	10,64	9,91	10,86
T3B	1,93	2,38	1,91	2,11	2,39	2,14
T4B	0,93	1,02	0,98	0,99	1,05	1,00
T5B	0,77	0,91	1,01	0,96	1,00	0,93
TC	5,36	6,30	5,44	5,16	4,87	5,43
TD	1,12	1,18	1,59	1,53	2,01	1,49
TE	13,62	16,60	17,33	13,71	13,05	14,86
TF	9,63	7,18	8,43	9,67	6,43	8,27
T1G	0,63	0,69	0,64	0,58	0,71	0,65
T2G			5,12	4,54	4,17	4,61

RAMALES	2002	2003	2004	2005	2006	Promedio
	(MCol\$ <sub>año</sub> / km-años <sub>ANT</sub> ) - En Pesos de Dic. 31 de 2006					
R1A	1,93	1,81	1,46	1,77	1,37	1,67
R3A	2,17	1,44	1,27	1,66	1,33	1,57
R4A	0,20	0,14	0,10	0,19	0,38	0,20
R1B	0,17	0,19	0,28	0,20	0,24	0,22
R2B	0,52	0,59	0,64	0,56	0,75	0,61
R3B	0,37	0,41	0,53	0,51	0,57	0,48
R4B	0,71	0,79	1,00	0,85	0,87	0,84
R5B	0,83	0,96	1,43	1,52	0,94	1,14
RC					194,40	194,40

SISTEMAS	2002	2003	2004	2005	2006	Promedio
	(MCol\$ <sub>año</sub> / km-años <sub>ANT</sub> ) - En Pesos de Dic. 31 de 2006					
TOT1A	4,16	3,62	3,10	3,03	4,2	3,61
TOT2A	8,02	6,52	5,63	7,14	8,0	7,07
TOT3A	2,71	2,07	1,78	2,40	2,7	2,34
TOT4A	0,20	0,14	0,10	0,19	0,2	0,17
GEN A.	3,87	3,23	2,76	3,09	3,9	3,36
TOT1B	1,71	1,80	1,76	1,99	1,7	1,80
TOT2B	2,55	3,20	3,58	2,95	2,6	2,97
TOT3B	1,14	1,39	1,22	1,31	1,1	1,24
TOT4B	0,84	0,93	0,99	0,93	0,8	0,91
TOT5B	0,80	0,94	1,22	1,24	0,8	1,00
GEN B.	1,57	1,85	1,98	1,85	1,6	1,77
GEN C.	5,35	6,30	5,44	5,16	5,4	5,52
GEN D.	1,12	1,18	1,59	1,53	1,1	1,31
GEN E.	13,62	16,60	17,33	13,71	13,6	14,98
GEN F.	9,63	7,18	8,43	9,67	9,6	8,91
TOT1G	0,63	0,69	0,64	0,58	0,6	0,63
TOT2G			5,12	4,54	0,0	3,22
GEN G.	0,60	0,66	0,84	0,76	0,6	0,69

Figura 5.1: Costo Promedio del AOM por Km - Años de Antigüedad de las Tuberías de los Sistemas Troncales

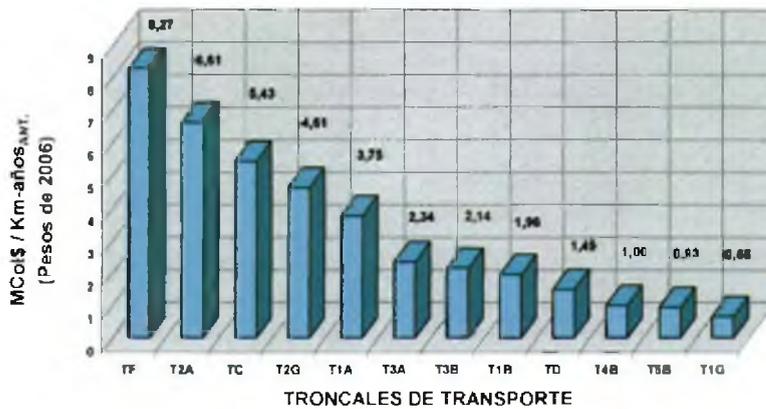


Figura 5.2: Costo Promedio del AOM por Km - Años de Antigüedad de las Tuberías de los Sistemas Ramales

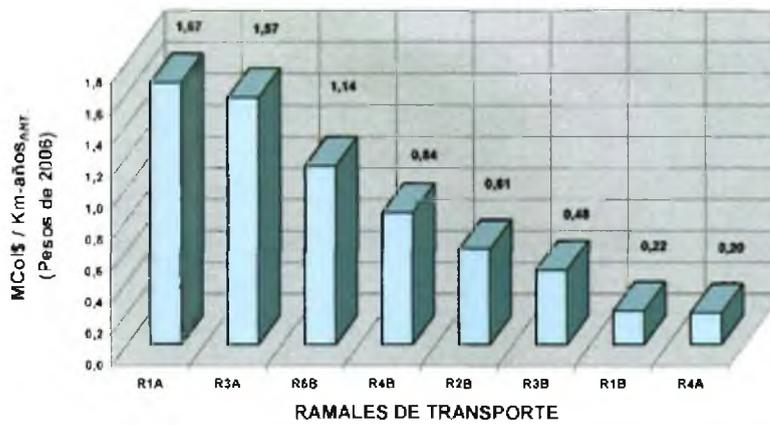
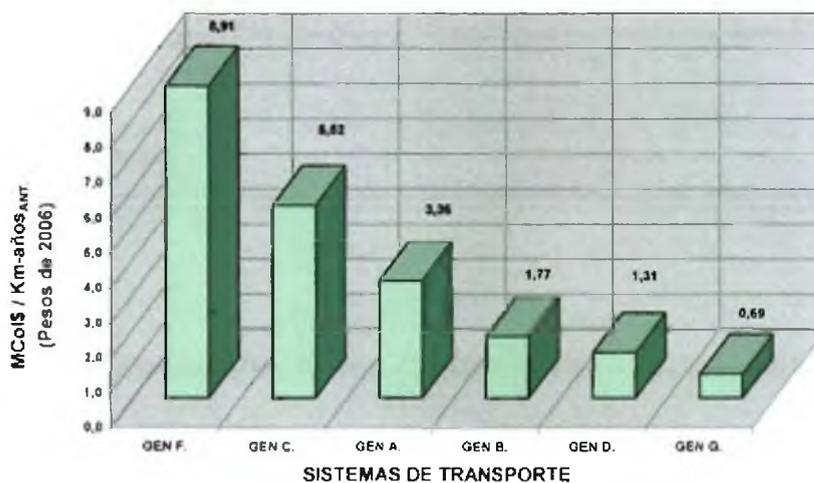


Figura 5.3: Costo Promedio del AOM por Km - Años de Antigüedad de las Tuberías en los Sistemas Caracterizados



62

#### 4.2.5. ANÁLISIS DEL GASTO DE AOM RECONOCIDO POR LA CREG PARA EL AÑO 2006 CON RESPECTO AL GASTO DE AOM REPORTADO POR LOS AGENTES PARA EL PERIODO 2002 A 2006

La **Tabla 9** presenta el gasto de AOM reconocido por la CREG para la vigencia del año 2006 para cada uno de los sistemas de transporte caracterizados por la consultoría, expresado en miles de pesos de Diciembre 31 del año base establecido en la respectiva Resolución para aprobación de tarifas. La **Tabla 10** y la **Figura 6** establecen una relación comparativa entre el monto reconocido por el Regulador par el año 2006 y el promedio anual del gasto de AOM reportado por los agentes por sistema de transporte caracterizado para el periodo 2002 a 2006. Todos los valores comparados se ajustaron de acuerdo con la variación anual del IPC reportada por el DANE, para expresarlos en pesos de Diciembre 31 de 2006.

TABLA 9: GASTO DE AOM RECONOCIDO PARA EL AÑO 2006

Ítem	Empresa	Sistemas / Tramos	AOM Reconocido para 2006	Aprobación CREG	Año Base
			(miles de pesos del año base)	(Resolución)	(Dic. 31)
1	TGI (Ecogás)	<b>Grupo Gasoductos Principales</b>			
		Barranca - Sebastopol	3.243.266	125/03	2002
		Sebastopol - Vasconia	1.414.498	125/03	2002
		Vasconia - Mariquita	6.192.608	125/03	2002
		Mariquita - Gualanday	591.226	125/03	2002
		Gualanday - Neiva	1.073.193	125/03	2002
		Montañuelo - Gualanday	111.813	125/03	2002
		Cusiana - El Porvenir	1.367.718	076/02	2001
		El Porvenir - La Belleza	2.608.496	125/03	2002
		Cusiana - Apiay	2.721.953	125/03	2002
		Apiay - Usme	1.721.996	125/03	2002
		Apiay - Villavo - Ocoa	379.232	125/03	2002
		<b>Subtotal</b>	<b>21.425.998</b>		
		<b>Grupo Gasoductos Ramales</b>			
		Gasoductos Aislados	348.354	125/03	2002
<b>Subtotal</b>	<b>348.354</b>				
<b>TOTAL</b>	<b>21.774.352</b>				
2	Promigas	Ballena - La Mami	8.729.591	070/03	2000
		La Mami - Barranquilla	10.137.962	070/03	2000
		Barranquilla - Cartagena	7.432.526	070/03	2000
		Cartagena - Sincelejo	1.870.860	070/03	2000
		Sincelejo - Jobo	1.068.301	070/03	2000
		<b>TOTAL</b>	<b>29.239.240</b>		
3	Transmetano		3.525.353	015/01	2000
4	Transoriente		1.571.552	016/01	2000
5	Transoccidente		489.965	035/04	2001
6	Transcogas		2.663.855	017/01	2000
7	Progasur		296.147	014/01	2000

Fuentes:

- 1 Gastos de AOM Reconocido: Resoluciones CREG de aprobación de tarifas, expresados en pesos de Diciembre 31 del Año Base
- 2 Con excepción de la Troncal Montañuelo-Gualanday y los Gasoductos Aislados, los Gastos de AOM reconocidos en el Anexo 7 de la RES CREG 0125/02 para Gasoductos Principales excluyen la Tarifa por Estampilla, equivalente al 10% del valor total.
- 3 Cálculos de DIVISA Ingenieros Asociados Ltda

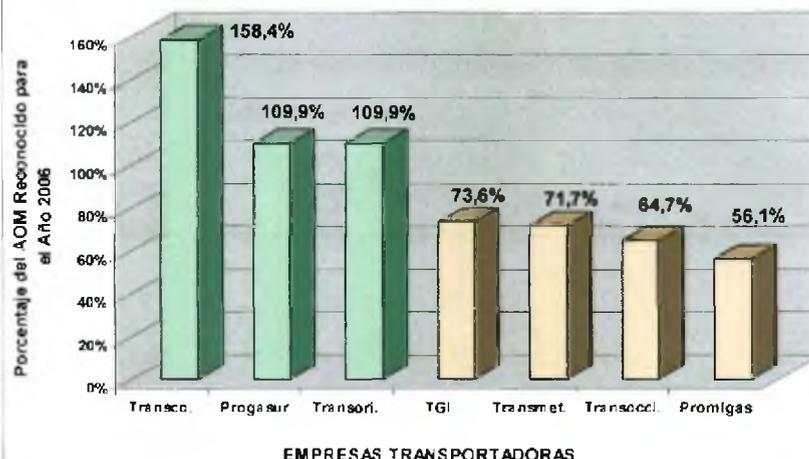
TABLA 10: RELACIÓN DEL GASTO DE AOM RECONOCIDO PARA EL AÑO 2006 CON RESPECTO AL GASTO DE AOM REPORTADO POR LOS AGENTES PARA EL PERIODO 2002 A 2006

Item	Empresa	Sistemas / Tramos	AOM Reconocido (Año 2006)	AOM Reportado (Promedio 2002-2006)	AOM Reconocido vs. AOM Reportado
			(M\$/año)	(M\$/año)	(%)
Millones de Pesos de Dic. 31 de 2006					
1	TGI (Ecogás)	<b>Grupo Gasoductos Principales</b>			
		Barranca - Sebastopol	4.087	5.044	81,0%
		Sebastopol - Vasconia	1.783	3.030	58,8%
		Vasconia - Mariquita	7.805	6.629	117,7%
		Mariquita - Gualanday	745	2.641	28,2%
		Gualanday - Neiva	1.353	2.986	45,3%
		Montañuelo - Gualanday	141	373	37,8%
		Cusiana - El Porvenir	1.856	1.527	121,5%
		El Porvenir - La Belleza	3.287	7.200	45,7%
		Cusiana - Apiay	3.430	4.926	69,6%
		Apiay - Usme	2.170	2.162	100,4%
		Apiay - Villavo - Ocoa	478	809	59,0%
		<b>Subtotal</b>	<b>27.135</b>	<b>37.328</b>	<b>72,7%</b>
		<b>Grupo Gasoductos Ramales</b>			
Gasoductos Aislados	439	136	30,9%		
<b>Subtotal</b>	<b>439</b>	<b>136</b>	<b>30,9%</b>		
<b>TOTAL</b>	<b>27.574</b>	<b>37.463</b>	<b>73,6%</b>		
2	Promigas	Ballena La Mami	12.880	17.664	72,9%
		La Mami Barranquilla	14.958	37.062	40,4%
		Barranquilla Cartagena	10.966	8.454	129,7%
		Cartagena Sincelejo	2.760	7.859	35,1%
		Sincelejo Jobo	1.576	5.872	26,8%
		<b>TOTAL</b>	<b>43.140</b>	<b>76.910</b>	<b>56,1%</b>
3	Transmetano		5.201	7.250	71,7%
4	Transoriente		2.319	2.110	109,9%
5	Transoccidente		665	1.027	64,7%
6	Transcogás		3.930	2.481	158,4%
7	Progasur		437	397	109,9%

Fuentes:

- 1 AOM Reconocido: Resoluciones CREG de aprobación de tarifas, ajustadas con respecto a la variación anual del IPC desde el Año Base indicado, para transferir a Pesos de Diciembre 31 de 2006.
- 2 AOM Reportado: Información aportada por los Agentes sobre Gastos de AOM causados durante el periodo 2002 a 2006, ajustados con respecto a la variación anual del IPC.
- 3 Cálculos de DIVISA Ingenieros Asociados Ltda.

FIGURA 6: RELACIÓN DEL GASTO DE AOM RECONOCIDO POR LA CREG PARA EL AÑO 2006 CON RESPECTO AL PROMEDIO ANUAL DEL GASTO DE AOM REPORTADO POR LOS AGENTES PARA EL PERIODO 2002 A 2006



607

#### 4.2.6. ANÁLISIS DEL GASTO DE AOM REPORTADO POR LOS AGENTES PARA EL PERIODO 2002 A 2006 CON RESPECTO AL COSTO DE LA INVERSIÓN BASE RECONOCIDA A DIC. 31 DE 2006

La **Tabla 11** y las **Figuras 7** y **8** analizan el promedio anual del gasto de AOM reportado por los agentes para el periodo 2002 a 2006, con respecto al monto de la inversión base reconocida para cada sistema de transporte en la respectiva Resolución de aprobación de tarifas. Dicha inversión incluye la existente a Diciembre 31 del año base, así como el programa de nuevas inversiones desde esa fecha hasta finales de 2006. Las cifras consideradas son las reconocidas por la **CREG** para efectos regulatorios y no implican el costo de reposición a nuevo de los sistemas de transporte. Todos los valores comparados fueron ajustados de acuerdo con la variación anual del **IPC** reportada por el **DANE**, para expresarlos en pesos de Diciembre 31 de 2006.

El promedio anual del gasto de AOM reportado por los Agentes para el periodo objeto de análisis, representa el 5,5% ponderado de la inversión base reconocida para fines regulatorios para las redes de transporte caracterizadas por la consultoría.

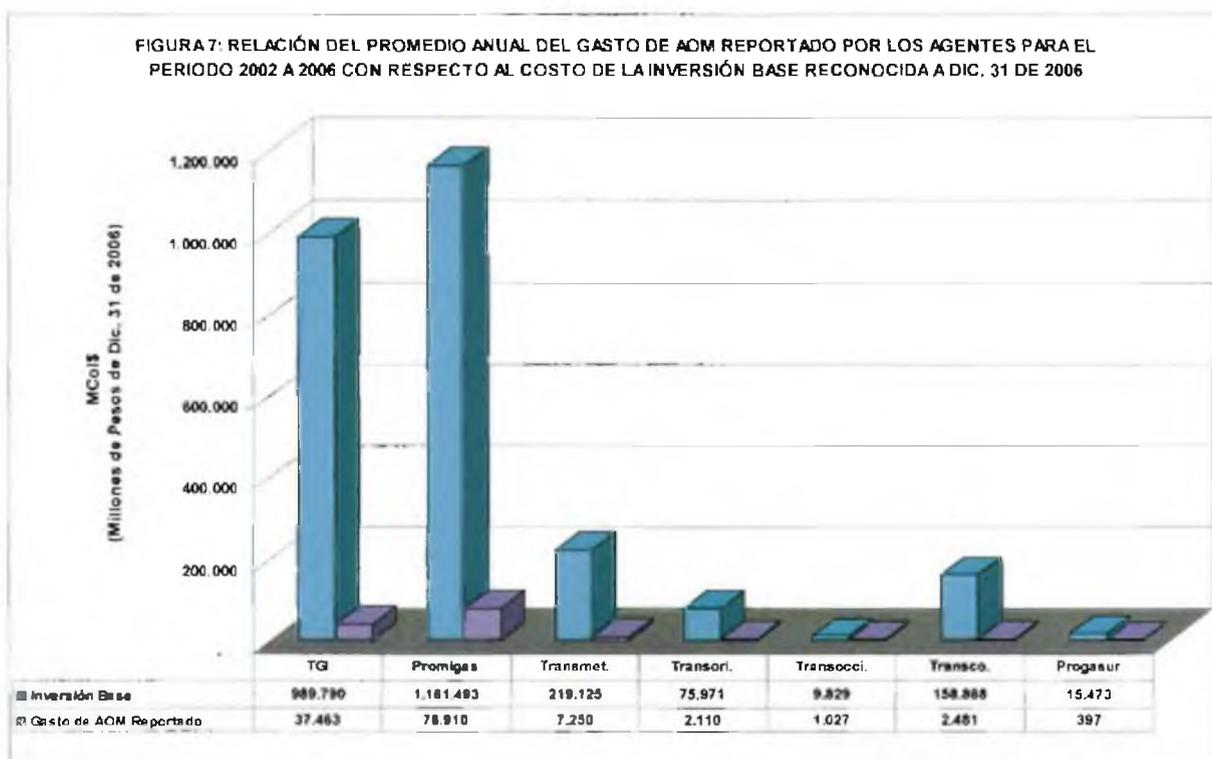
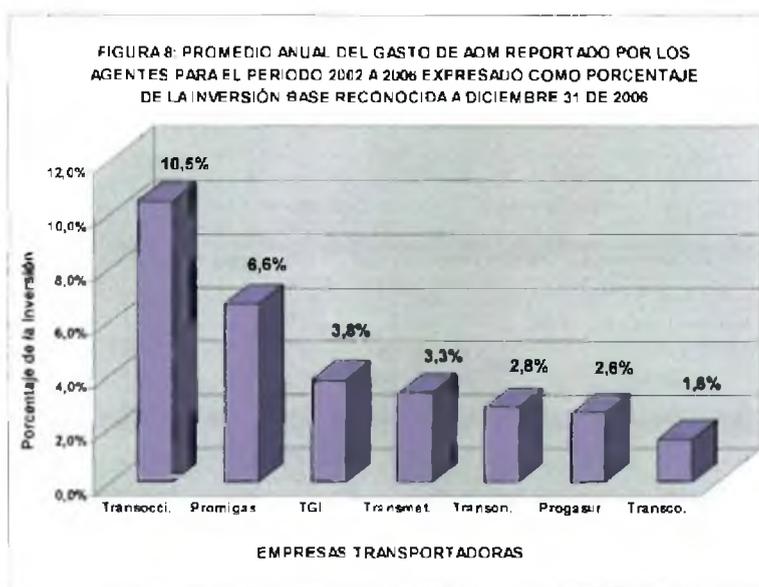


TABLA 11: RELACIÓN DEL GASTO DE AOM REPORTADO POR LOS AGENTES PARA EL PERIODO 2002 A 2006 CON RESPECTO AL COSTO DE LA INVERSIÓN BASE RECONOCIDA A DIC. 31 DE 2006

Item	Empresa	Sistemas / Tramos	Costo de Inversión (Dic. 31 de 2006)	AOM Reportado (Promedio 2002-2006)	AOM Reportado vs. Inversión
			(M\$)	(M\$/año)	(%)
			Millones de Pesos de Dic. 31 de 2006		
1	TGI (Ecogás)	<b>Grupo Gasoductos Principales</b>			
		Barranca - Sebastopol	118.096	5.044	4,3%
		Sebastopol - Vasconia	76.389	3.030	4,0%
		Vasconia - Maniquita	166.032	6.629	4,0%
		Maniquita - Gualanday	65.107	2.641	4,1%
		Gualanday - Neiva	72.460	2.986	4,1%
		Montañuelo - Gualanday	12.145	373	3,1%
		Cusiana - El Porvenir	46.958	1.527	3,3%
		El Porvenir - La Belleza	253.428	7.200	2,8%
		Cusiana - Apiay	113.312	4.926	4,3%
		Apiay - Usme	43.830	2.162	4,9%
		Apiay - Villavo - Ocoa	18.329	809	4,4%
		<b>Subtotal</b>	<b>986.086</b>	<b>37.328</b>	<b>3,8%</b>
		<b>Grupo Gasoductos Ramales</b>			
		Gasoductos Aislados	3.704	136	3,7%
<b>Subtotal</b>	<b>3.704</b>	<b>136</b>	<b>3,7%</b>		
		<b>989.790</b>	<b>37.463</b>	<b>3,8%</b>	
2	Promigas	Ballena La Mami	297.998	17.664	5,9%
		La Mami Barranquilla	473.205	37.062	7,8%
		Barranquilla Cartagena	154.312	8.454	5,5%
		Cartagena Sincelejo	142.526	7.859	5,5%
		Sincelejo Jobo	93.452	5.872	6,3%
		<b>TOTAL</b>	<b>1.161.493</b>	<b>76.910</b>	<b>6,6%</b>
3	Transmetano		219.125	7.250	3,3%
4	Transoriente		75.971	2.110	2,8%
5	Transoccidente		9.829	1.027	10,5%
6	Transcogás		158.868	2.481	1,6%
7	Progasur		15.473	397	2,6%

Fuentes:

- Costo de Inversión: Valor Total de la Inversión Existente más las Nuevas Inversiones reconocidas en las Resoluciones CREG de aprobación de tarifas como Inversión Base para efectos regulatorios, expresado en USDS de Dic. 31 de 2006 (FROMGAS, TRANSMETANO, TRANSORIENTE, TRANSCOGAS Y PROGASUR), USDS de Dic. 31 de 2001 (Tramo Troncal Cusiana-El Porvenir de TGI), y Dic. 31 de 2002 (demás tramos de TGI y TRANSOCCIDENTE), convertido a pesos colombianos considerando una tasa de cambio de Col\$2.229,18 / USDS a Dic. 31 de 2000, Col\$2.291,18 / USDS a Dic. 31 de 2001, y Col\$2.884,79 / USDS a Dic. 31 de 2002, y ajustarlo a Pesos de Dic. 31 de 2006 con respecto a la variación anual del IPC reportada por el DANE.
- AOM Reportado: Información aportada por los Agentes sobre Gastos de AOM causados durante el periodo 2002 a 2006, ajustados con respecto a la variación anual del IPC.
- Cálculos de DIVISA Ingenieros Asociados Ltda.



### 4.3. CARACTERIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE COMPRESIÓN (EC) ASOCIADAS AL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT)

La **Tabla 12** contiene la información correspondiente a las estaciones de compresión reportadas por los agentes a través de los *Formularios para Caracterización de las Estaciones de Compresión (EC) Asociadas al Sistema Nacional de Transporte (SNT)*, los cuales se presentan en el **Anexo 3.2**.

De acuerdo con la información aportada por los agentes, el costo anual promedio de AOM de una estación compresora, expresado en pesos de Diciembre 31 de 2006, asciende a M\$960.

**TABLA 12: CARACTERIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE COMPRESIÓN (EC) ASOCIADAS AL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL (SNT) CON BASE EN LA INFORMACIÓN APORTADA POR LOS AGENTES**

Página 1 de 1 EC

Empresa	Sistema	Nombre de la Estación Compresora	Capacidad Nominal en bhp	Capacidad Nominal en MPCD	Volumen Promedio Comprimido					Total Gastos de AOM de la Estación Compresora				
					2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006
					(MPCD)					(Millones de Pesos)				
A. TGI	1. Centro Oriente	Estacion Compresora Vasconia	8.335	121	3	14	22	50	n.d.	1.631	1.286	n.d.	n.d.	1.371
	<b>Total Sistema 1</b>				<b>3</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>50</b>	<b>n.d.</b>	<b>1.631</b>	<b>1.286</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	<b>1.371</b>
	2. Cusiana - Aplay - Bogotá	Estacion Compresora Aplay	1.650	17	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	735	1.116	1.127	1.252	1.163
	<b>Total Sistema 2</b>				<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	<b>735</b>	<b>1.116</b>	<b>1.127</b>	<b>1.252</b>	<b>1.163</b>
	3. Ballena - Barrancabermeja	Estacion Compresora Hato Nuevo	6.675	199	135	95	83	111	n.d.	2.382	1.878	n.d.	n.d.	2.002
		Estacion Compresora Norean	10.005	196	138	141	140	116	n.d.	2.298	1.812	n.d.	n.d.	1.931
	<b>Total Sistema 3</b>			<b>273</b>	<b>236</b>	<b>223</b>	<b>227</b>	<b>n.d.</b>	<b>2.298</b>	<b>3.690</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	<b>3.933</b>	
	<b>TOTAL GENERAL TGI</b>			<b>276</b>	<b>250</b>	<b>245</b>	<b>277</b>	<b>0</b>	<b>4.664</b>	<b>6.092</b>	<b>1.127</b>	<b>1.252</b>	<b>6.467</b>	
B. PROMIGAS	1. Ballena - La Mamí	Estacion Compresora Palomino	15.100	477	138	35	67	169	78	820	1.017	1.055	1.230	868
	<b>Total Sistema 1</b>				<b>138</b>	<b>35</b>	<b>67</b>	<b>169</b>	<b>78</b>	<b>820</b>	<b>1.017</b>	<b>1.055</b>	<b>1.230</b>	<b>868</b>
	3. Barranquilla - Cartagena	Estacion Compresora Caracol	7.000	167	0	0	4	14	5	440	546	447	514	733
	<b>Total Sistema 3</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>440</b>	<b>546</b>	<b>447</b>	<b>514</b>	<b>733</b>
	4. Cartagena - Sinclejo	Estacion Compresora Cartagena	4.400	44	5	7	16	27	5	266	329	424	318	280
	<b>Total Sistema 4</b>				<b>5</b>	<b>7</b>	<b>16</b>	<b>27</b>	<b>5</b>	<b>266</b>	<b>329</b>	<b>424</b>	<b>318</b>	<b>280</b>
5. Cartagena - Sinclejo	Estacion Compresora Sahagún	4.400	33	13	16	19	19	16	599	743	898	741	665	
	<b>Total Sistema 5</b>			<b>13</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>599</b>	<b>743</b>	<b>898</b>	<b>741</b>	<b>665</b>	
	<b>TOTAL GENERAL PROMIGAS</b>			<b>157</b>	<b>58</b>	<b>106</b>	<b>228</b>	<b>103</b>	<b>2.125</b>	<b>2.635</b>	<b>2.824</b>	<b>2.803</b>	<b>2.546</b>	
	<b>TOTAL GENERAL EC CARACTERIZADAS</b>			<b>433</b>	<b>308</b>	<b>351</b>	<b>506</b>	<b>103</b>	<b>6.789</b>	<b>8.727</b>	<b>3.951</b>	<b>4.055</b>	<b>9.013</b>	

NOTA DEL CONSULTOR

1. n.d. = No disponible

## 5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDADES AL COSTO

En relación con el objetivo 2.3 establecido en los Términos de Referencia, de realizar sensibilidades al costo de AOM de un sistema de transporte de gas natural, según las diferentes variables que puedan afectar dicho costo, se solicitó a las empresas información de costos y caracterización por tramo, tanto de gasoductos troncales como ramales, y se llevó a cabo el siguiente ejercicio:

- Se tuvo en cuenta para el análisis un máximo de 152 observaciones de tramos (127 de ramales y 25 de troncales) sobre los cuales las empresas reportaron al menos el costo de AOM anual para el último año solicitado (2006) y una variable de caracterización. Cuentan con información de todas las variables solicitadas 22 troncales y, exceptuando la variable de capacidad, 112 ramales.
- Las variables de caracterización solicitadas e incluidas en el análisis son, para cada tramo de gasoducto, el diámetro promedio, la longitud, la capacidad, el volumen transportado en cada año de 2002 a 2006, la antigüedad o tiempo en servicio, la distribución porcentual de la longitud del tramo según la topografía del terreno por donde pasa (plana, ondulada, montañosa), la distribución porcentual de la longitud del tramo según la facilidad de acceso para efectos del mantenimiento (buena, regular, mala) y el número de estaciones de compresión.
- La variable dependiente, o variable que se quiere analizar en función de las de caracterización, es el costo de administración, operación y mantenimiento, AOM, el cual fue solicitado para los años 2002 a 2006.
- Como para todos los tramos no existen datos en todos los años, tanto de volumen transportado como de costo, se obtuvo el promedio. Para promediar el costo anual de AOM se actualizaron a pesos de 2006 los datos de 2002 a 2005 utilizando el IPC producido por el DANE.

La prueba t de la diferencia entre el costo promedio anual por kilómetro de los tramos de troncales y los tramos de ramales, mostró que es estadísticamente significativa, razón por la cual se hicieron los análisis de manera independiente para unos y otros. En el transcurso del análisis se reafirma esta diferencia pues, se encontró que variables que son importantes para explicar el costo de AOM en los tramos de troncales, no lo son para los tramos de ramales.

En ambos casos, troncales y ramales, el análisis está orientado a revisar qué variables de caracterización afectan en mayor grado los costos de AOM de los gasoductos, lo que puede interpretarse como encontrar a qué variables son más sensibles dichos costos, en el sentido de que cambios en sus valores puedan producir cambios importantes en dichos costos. Primero se presenta un análisis sencillo y gráfico sobre el efecto de cada variable en los costos y luego se muestran los resultados de buscar como intervienen en la explicación del costo todas estas variables a través de ensayar modelos de ajuste lineal múltiple.

En el análisis variable por variable, se empieza por la longitud del tramo de gasoducto, pues, por obvias razones, esta debe afectar el costo total de AOM. Para el análisis de las demás variables de caracterización se toma el costo de AOM por kilómetro de gasoducto, para independizarlo de la variable longitud. Así, el diámetro, la capacidad, el volumen transportado, etc. tienen un efecto promedio sobre el costo de un kilómetro cualquiera de gasoducto.

### **5.1. ANÁLISIS DE LOS TRAMOS DE GASODUCTOS TRONCALES**

En su orden se presenta a continuación el efecto sobre los costos de AOM de:

- La longitud
- El diámetro promedio
- El volumen promedio transportado
- La capacidad
- La antigüedad
- El porcentaje de la longitud del tramo que es montañoso
- El porcentaje de la longitud del tramo que es de difícil acceso
- El número de estaciones de compresión

Al final de esta sesión se presenta el análisis multivariado y la conclusión sobre las variables relevantes para ser tenidas en cuenta en un modelo, para los tramos de troncales.

- **Costo AOM Anual Promedio de 2002 a 2006 en función de la Longitud del Tramo de Gasoducto Troncal**

Para este análisis se descartaron dos observaciones por tener costos significativamente mayores y por fuera de la tendencia (atípicos) del resto de tramos troncales; estos son Ballena-La Mami y La Mami-Barranquilla, los cuales coinciden en ser los dos tramos más largos considerados en el análisis, ambos con 29 años de construidos.

En la **Figura 9** se muestra la relación entre el costo y la longitud, y se aprecia el efecto significativo de la longitud del tramo en su costo de AOM<sup>10</sup>. Sólo la variable longitud explica el 56% de la varianza del costo total de AOM anual promedio de 2002 a 2006, y la estadística t sobre la pendiente de la recta estimada es estadísticamente significativa.

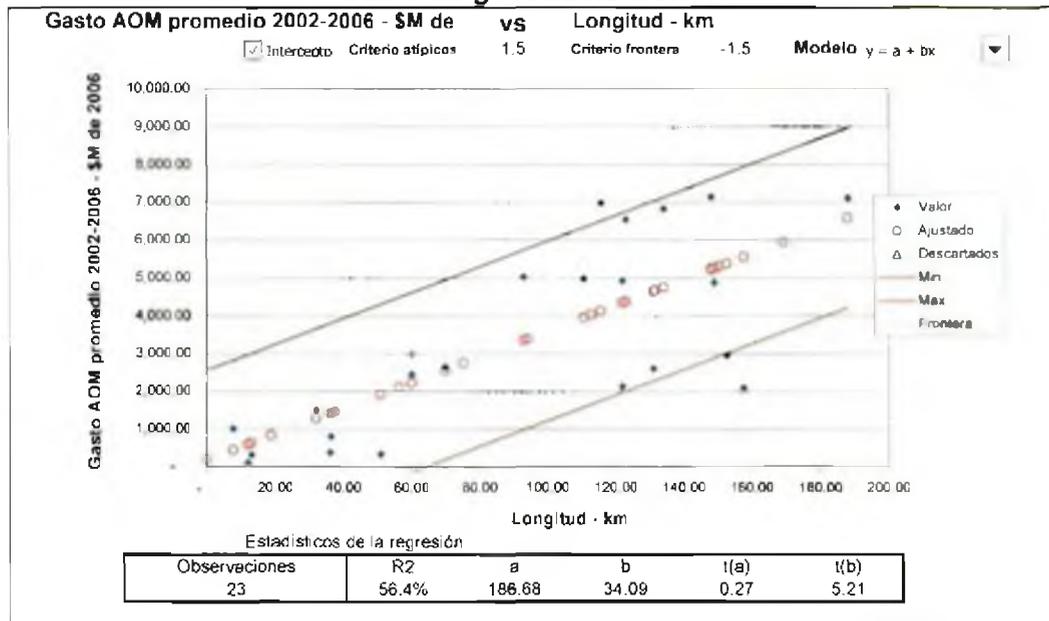
Como se observa, no se puede descartar la hipótesis nula de que dicha recta estimada pasa por el origen (costo cero para longitud cero, la estadística t correspondiente no tiene significancia estadística). Por lo tanto, se puede concluir que para tramos de troncales no existen economías de escala de los costos de AOM en función de la longitud, lo que es, el costo promedio de AOM por kilómetro es constante y se aproxima a \$34 millones anuales de 2006 por kilómetro. Como consecuencia de lo anterior, el análisis que se presenta en las siguientes secciones del efecto de otras variables, como el diámetro, el volumen promedio transportado, la capacidad, las características topográficas y de acceso y la antigüedad (tiempo de construido), ha sido realizado utilizando el costo de AOM por kilómetro de tramo.

En desarrollo de este estudio se identificaron las actividades de los procesos de AOM y se obtuvieron costos unitarios de las mismas, basados en la experiencia del consultor, lo que permitió obtener el costo total de AOM de un gasoducto ideal de 400 kilómetros de longitud, el cual se coloca en la gráfica siguiente (triángulo verde encerrado en círculo verde) para mostrar que está ligeramente por debajo de la línea que muestra la tendencia central obtenida en la **Figura 9** menos 1.5 desviaciones estándar, línea por debajo de la cual aparecen otros dos puntos y cercana a ella otros dos más, lo que hace ver que este punto ideal es alcanzable.

---

<sup>10</sup> Se observa que existe heteroestaticidad (la varianza del costo tiende a crecer con la longitud). Esto se comprobó con el test de Breush-Pagan / Cook-Weisberg que resulta significativo estadísticamente ( $\chi^2(1)=4.74$ ). Este problema no altera la estimación de los parámetros pero sí las estadísticas t-student que se obtienen sobre ellos. Sin embargo, al hacer la regresión por el método robusto (opción *robust* en *Stata*) se mantiene la significancia del parámetro b (t=5.83) y la no significancia de la constante (t=0.49).

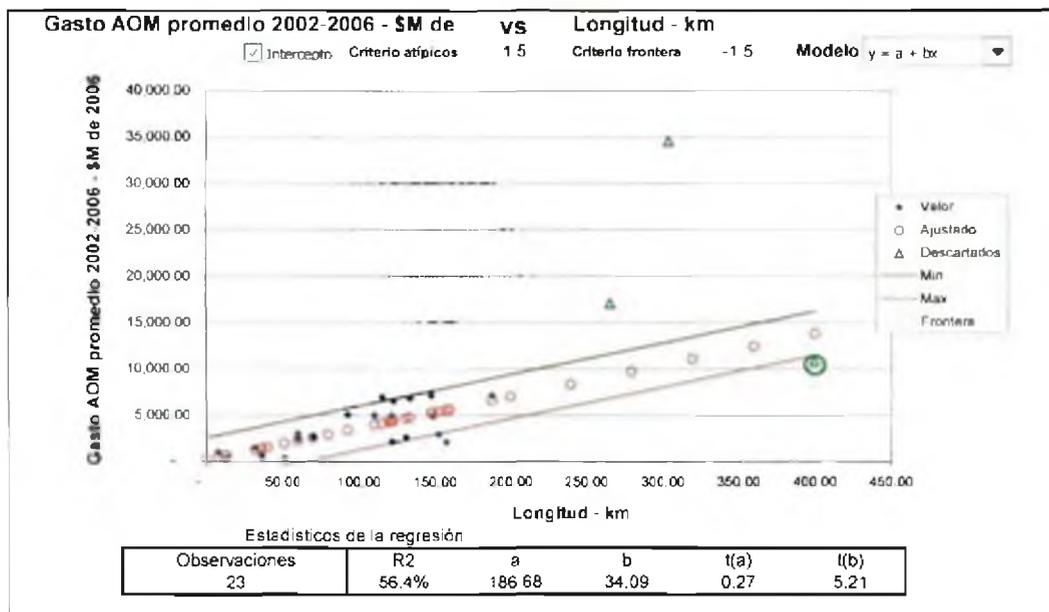
Figura 9: Costo AOM anual promedio de 2002 a 2006 en función de la longitud del tramo de gasoducto troncal



Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN, Cálculos de Divisa Ingenieros Asociados Ltda.

También se muestran en la Figura 10 los dos puntos mencionados anteriormente que se descartaron para el análisis debido a que están significativamente por fuera de la tendencia de los demás.

Figura 10: Costo AOM anual promedio de 2002 a 2006 en función de la longitud del tramo de gasoducto troncal, incluyendo puntos descartados y tramo modelo de 400 km

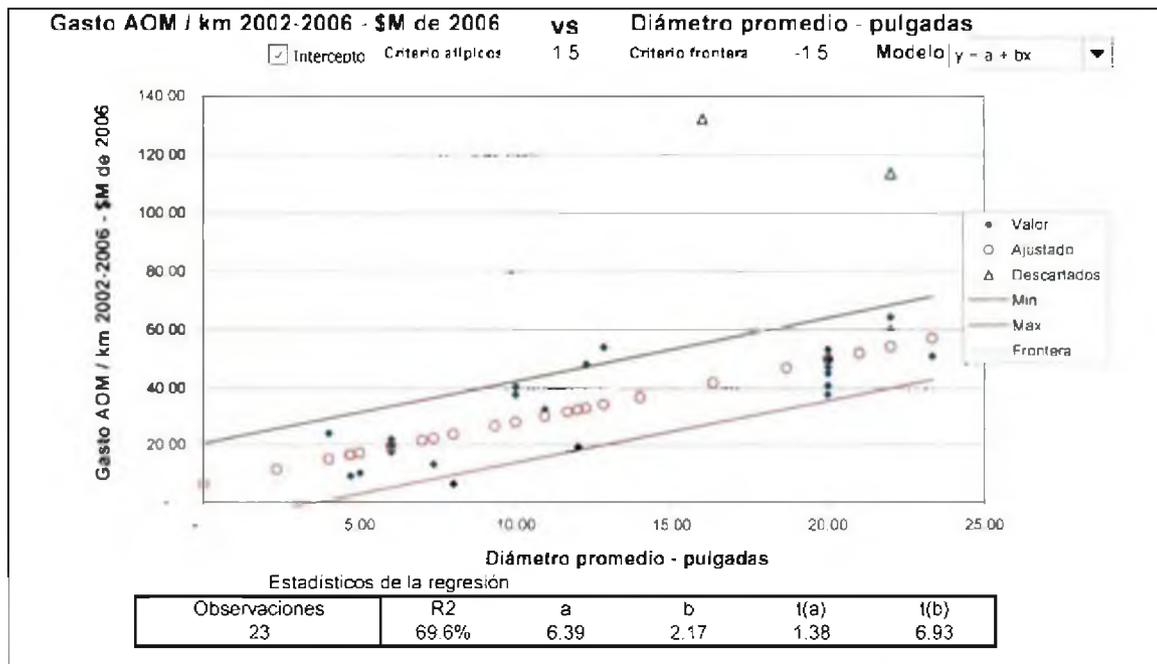


Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN, Cálculos de Divisa Ingenieros Asociados Ltda.

- **Costo AOM Anual Promedio de 2002 A 2006 por Kilómetro en función del Diámetro del Tramo de Gasoducto Troncal**

Se introdujo la variable diámetro en el análisis, para ver si esta ayuda a explicar las diferencias en el costo por kilómetro. Descartando dos observaciones bastante atípicas (ver puntos representados con triángulos verdes en la **Figura 11**, se observa un ajuste lineal satisfactorio entre el costo por kilómetro y el diámetro de la tubería (coeficiente de regresión múltiple de 69.6% y estadística t del parámetro de la pendiente -b- alta). Este resultado indica que por cada pulgada de diámetro se aumenta el costo anual de AOM por kilómetro en \$2.2 millones de 2006.

**Figura 11: Costo AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función del diámetro promedio del tramo de gasoducto troncal**  
 – modelo lineal –



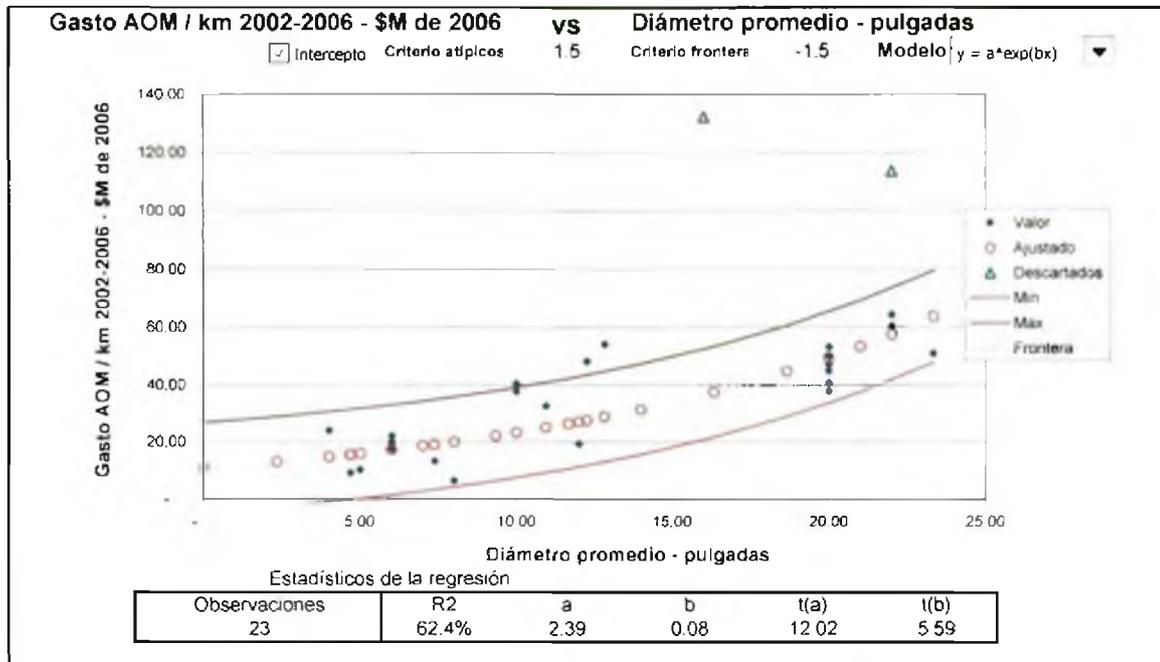
Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN, Cálculos de *Divisa Ingenieros Asociados Ltda.*

Nota: Se descartaron la Troncal 16" de Transoccidente y el tramo La Mami-Barranquilla de Promigas

Se ensayó también el modelo exponencial, pues la cantidad de material de la tubería aumenta en proporción geométrica con el diámetro de la misma, lo cual podría afectar los costos. En la **Figura 12** aparece este análisis cuyo resultado muestra una significancia estadística alta aunque el porcentaje de explicación de la varianza del costo por kilómetro se reduce un poco (de 69.6% a 62.4%). El parámetro b estimado en este modelo exponencial permite calcular que por cada pulgada de diámetro se aumenta el costo de AOM por kilómetro en 8.3% ( $100 \times (e^b - 1)$ ).

Se concluye que no es significativamente mejor el modelo exponencial que el modelo lineal y este último es más simple.

**Figura 12: Costo AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función del diámetro promedio del tramo de gasoducto troncal**  
 – modelo exponencial –



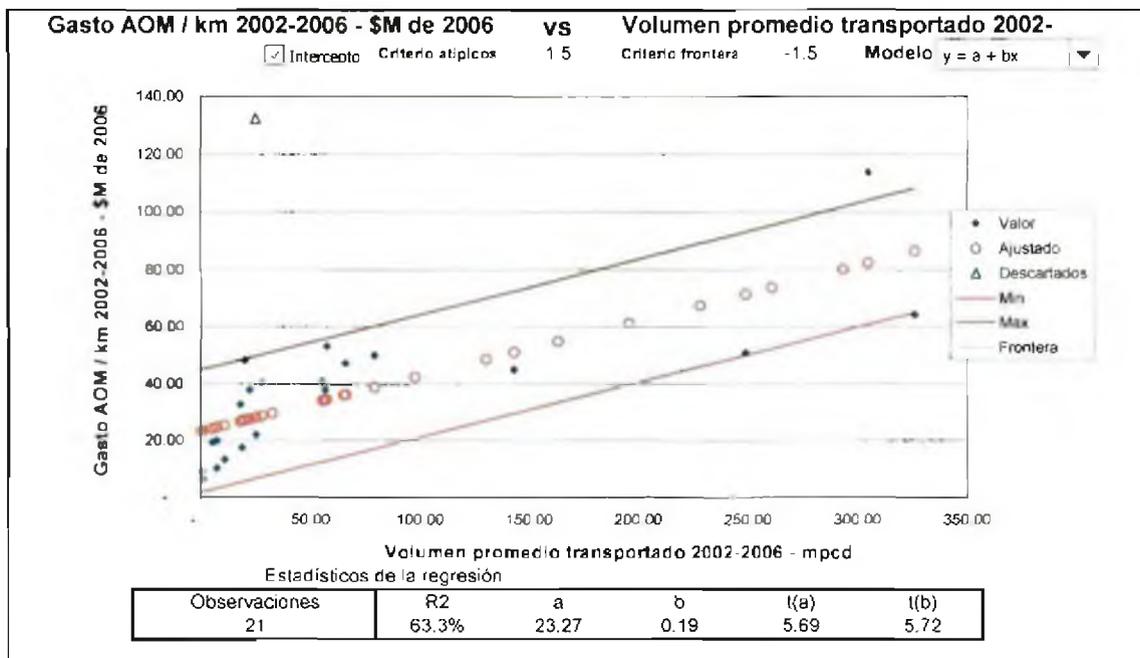
Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN, Cálculos de *Divisa Ingenieros Asociados Ltda.*

Nota: Se descartaron la Troncal 16" de *Transoccidente* y el tramo La Mami-Barranquilla de *Promigas*

• **Costo de AOM Anual Promedio de 2002 a 2006 por Kilómetro en función del Volumen Promedio Transportado de 2002 a 2006 en el Tramo de Gasoducto Troncal**

Para llevar a cabo este análisis se encontró que no se tenía información de volumen promedio transportado para tres tramos de troncales. También se descartó, como se muestra en la **Figura 13**, un caso por ser atípico (significativamente por fuera de la tendencia de los demás). El volumen promedio transportado explica el 63% de la varianza del costo de AOM por kilómetro, con una significancia estadística alta de los parámetros a y b estimados. Esta estimación indica que hay un costo fijo de \$23.3 millones de 2006 por kilómetro (se incurre en independientemente de la cantidad de gas natural transportada) y un costo adicional de \$190 mil pesos de 2006 por cada millón de pies cúbicos diarios (MPCD) que se transporte en promedio.

**Figura 13: Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función del volumen promedio transportado de 2002 a 2006 por el tramo de gasoducto troncal**



Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN, Cálculos de Divisa Ingenieros Asociados Ltda..

Nota: Se descartó la Troncal 16" de Transoccidente. El tramo La Mami-Barranquilla de Promigas se dejó en el análisis, pues, a pesar de tener un costo alto por kilómetro, transporta un volumen alto que lo acerca al rango de tendencia central.

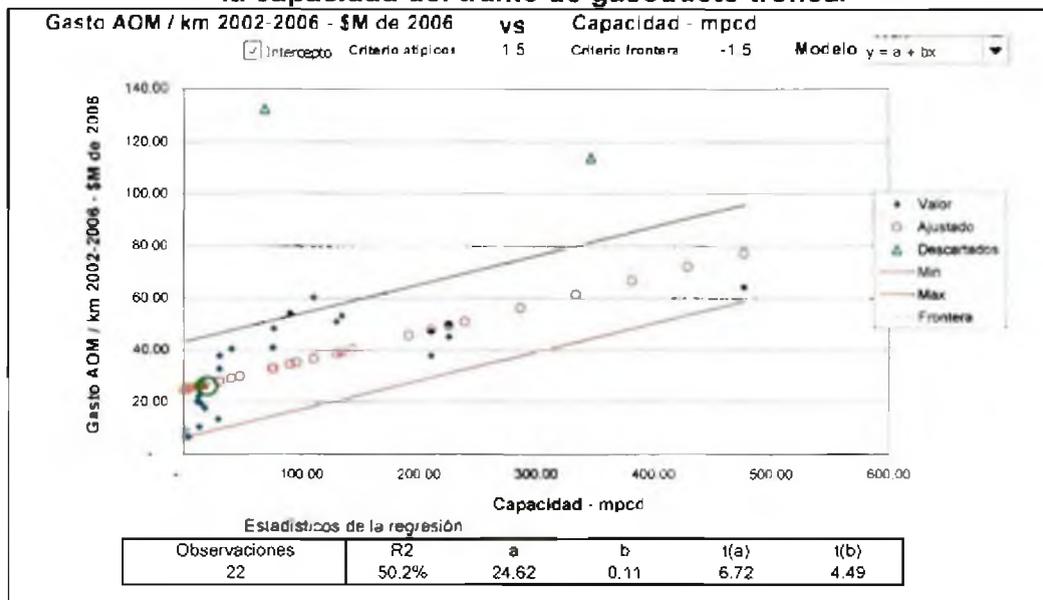
72

• **Costo de AOM Anual Promedio de 2002 a 2006 por Kilómetro en función de la Capacidad del Tramo de Gasoducto Troncal**

La capacidad del tramo de gasoducto troncal y el volumen promedio transportado tienen una correlación alta, como se muestra al final de este capítulo. El ajuste lineal del costo de AOM en función de la capacidad es inferior en significancia estadística al del volumen promedio transportado mostrado en la sección anterior, por lo cual se concluye que, siendo variables que proporcionan información similar, es preferible tomar el volumen promedio.

Obsérvese en la **Figura 14** que el costo fijo, corte de la recta en el eje de las "Y" o parámetro a, es similar al obtenido con el volumen promedio. No obstante, el costo variable, pendiente o parámetro b, es inferior (\$110 mil pesos de 2006 por MPCD, en lugar de \$190 mil), lo que está en parte explicado porque el costo por kilómetro del tramo La Mami-Barranquilla no se incluye en este caso por desviarse bastante de la tendencia de los demás datos. Puesto de otra manera, este tramo aparece con un volumen promedio transportado mayor que la capacidad, lo cual se verificó con los datos; efectivamente en 2002 y 2003 transportó un promedio superior a los 304 MPCD, que es la capacidad con la que aparece.

**Figura 14: Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función de la capacidad del tramo de gasoducto troncal**



Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN, Cálculos de Divisa Ingenieros Asociados Ltda.

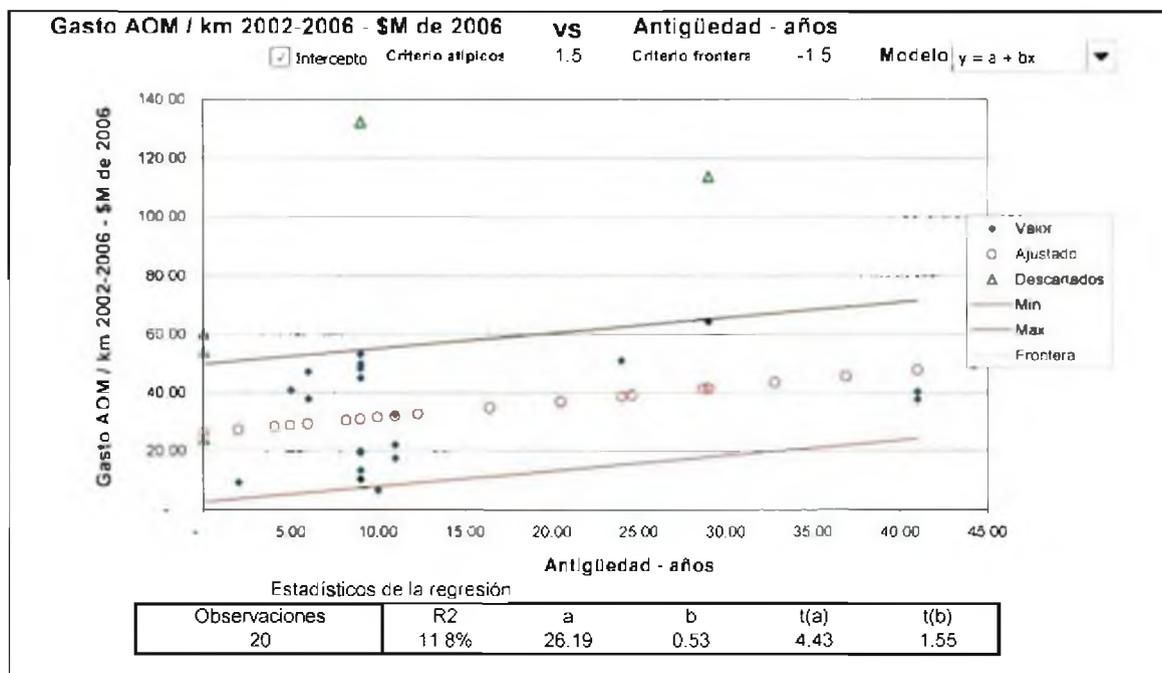
Nota: Se descartaron la Troncal 16° de Transoccidente y el tramo La Mami-Barranquilla de Promigas

Handwritten signature or mark.

- **Costo de AOM Anual Promedio de 2002 a 2006 por Kilómetro en función de la Antigüedad o Tiempo de Servicio del Tramo de Gasoducto Troncal**

El resultado presentado en la **Figura 15** muestra que la antigüedad no es una variable que explique de manera significativa el costo de AOM por kilómetro. Se hizo la prueba t de la diferencia en el costo de AOM por kilómetro para tramos de gasoductos con más de 20 años de servicio y con menos de 20 años, pero el estimativo b de la pendiente no es significativo estadísticamente ( $t(b) = 1.55$ ) y el  $R^2$  es bajo (11.8%), tanto en el caso de incluir los tramos Troncal 16" de *Transoccidente* y La Mami-Barranquilla de *Promigas* como en el caso de no incluirlos.

**Figura 15: Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función de la antigüedad del tramo de gasoducto troncal**



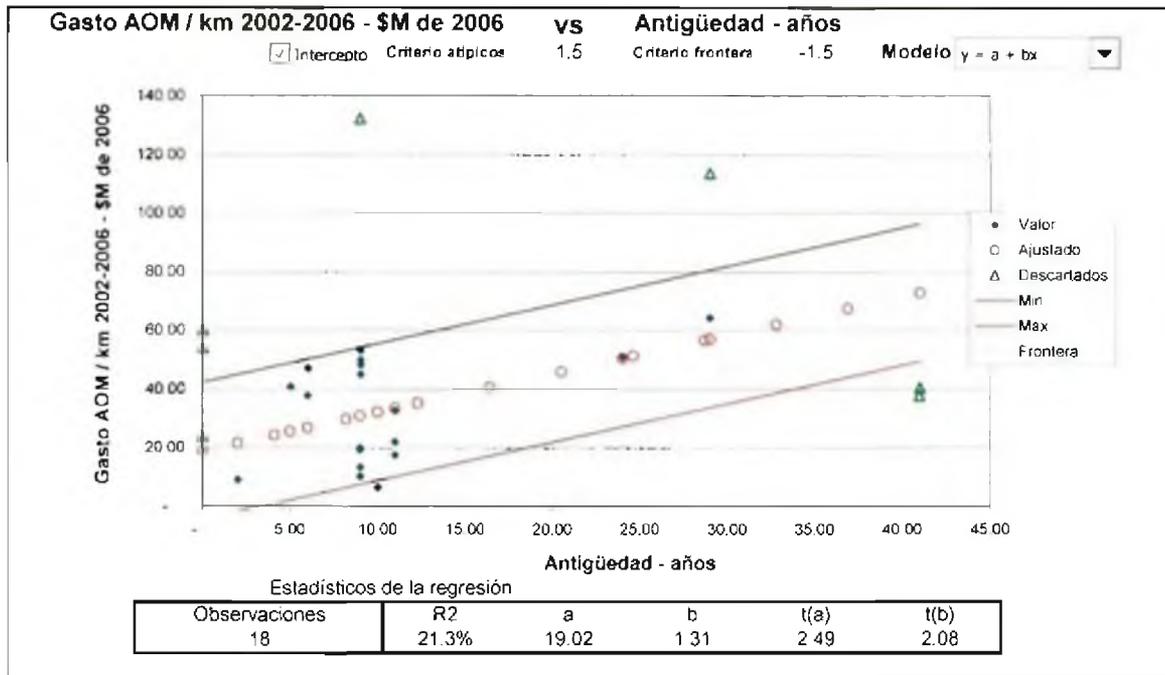
Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN, Cálculos de *Divisa Ingenieros Asociados Ltda.*

Nota: Se descartaron la Troncal 16" de *Transoccidente* y el tramo La Mami-Barranquilla de *Promigas*

Teniendo en cuenta que existen dos tramos que se renovaron mediante una importante inversión, se hizo el ejercicio de descartarlos. El resultado se muestra en la **Figura 15a**, donde se observa que aunque mejoran los parámetros, aún no es significativa la estimación de b.

81

**Figura 15a: Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función de la antigüedad del tramo de gasoducto troncal, descartando dos tramos repotenciados**



Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN, Cálculos de Divisa Ingenieros Asociados Ltda..

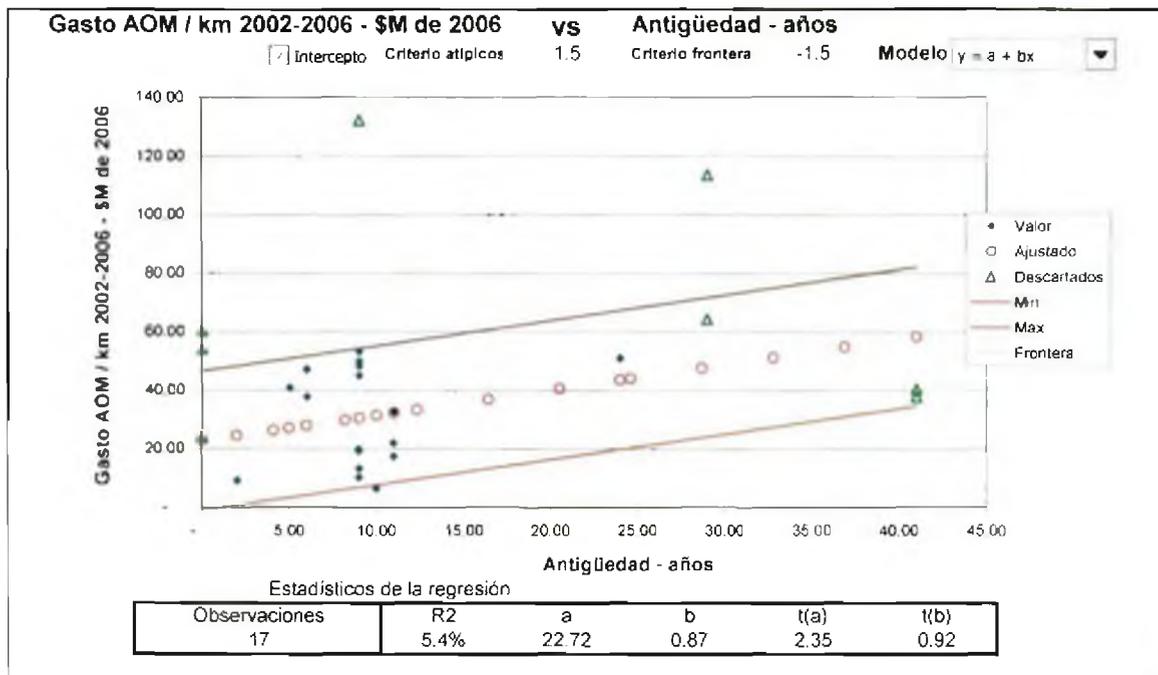
Nota: Se descartaron además de la Troncal 16ª de Transoccidente y el tramo La Mami-Barranquilla, los tramos repotenciados Cartagena-Sincelejo y Sincelejo-Jobo de Promigas.

Como se aprecia en la **Figura 15a**, los tramos de menos de 15 años de antigüedad no marcan ninguna tendencia (en los de 9 años hay tramos con costos por encima y por debajo del promedio). Esto hace que la tendencia tenue que se nota del gasto de AOM por kilómetro en función de la antigüedad dependa en forma grande de los dos tramos mayores de 20 años (estimación inestable). Así, si se descarta el dato del tramo Ballena – La Mami, desaparece la poca significancia del modelo ( $R^2 = 5.4\%$  y  $t(b) = 0.92$ ), como se muestra en la **Figura 15b**.

De otra parte, en los análisis de regresión múltiple que se presentan más adelante se muestra cómo solo tres variables (longitud, volumen promedio transportado y capacidad nominal) contribuyen a explicar la varianza del costo de AOM en un 90.2%; por lo que en el mejor de los casos, la expectativa de contribución adicional de cualquier otra variable (entre ellas la antigüedad) empieza a ser marginal.

82

**Figura 15b: Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función de la antigüedad del tramo de gasoducto troncal, descartando el tramo Ballena - La Mami**



Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN. Cálculos de *Divisa Ingenieros Asociados Ltda.*

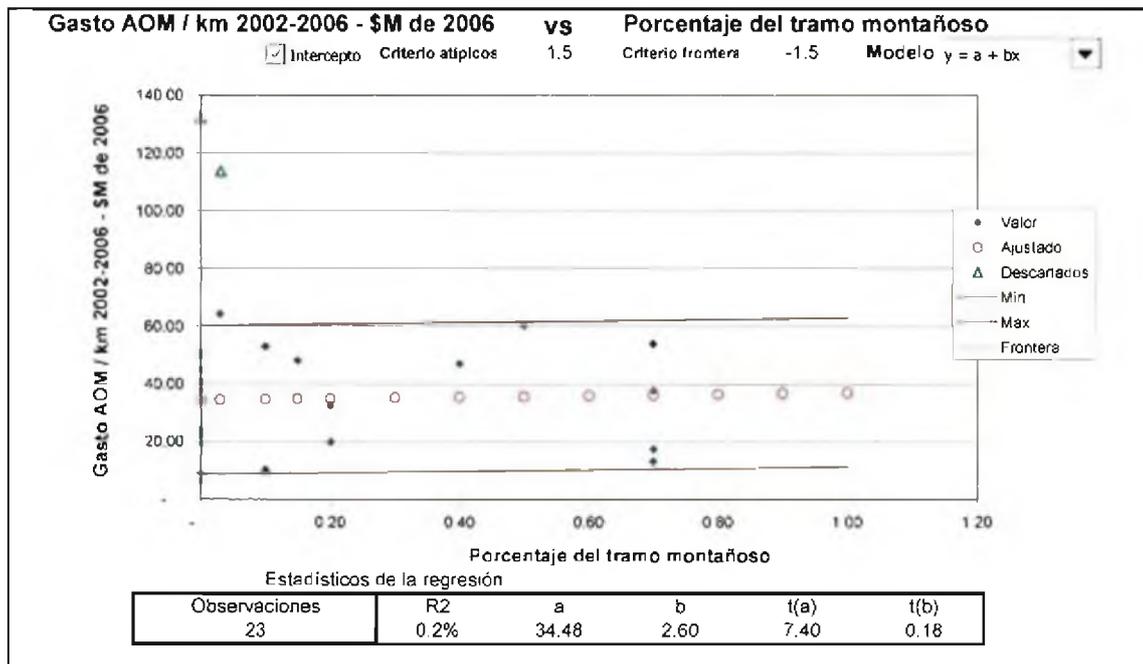
Nota: Descartando adicionalmente el tramo Ballena-La Mami de *Promigas*.

- **Costo de AOM Anual Promedio de 2002 a 2006 por Kilómetro en función de la Topografía del Terreno por donde pasa el Gasoducto**

En la **Figura 16** se muestra la relación entre el costo de AOM por kilómetro y el porcentaje de la longitud del tramo de gasoducto que pasa por terreno montañoso, esto es, el complemento del porcentaje corresponde a terreno plano u ondulado. La gráfica permite observar que para todos los porcentajes en terreno montañoso aparecen costos de AOM por kilómetro altos y bajos, lo que se refleja en un porcentaje de explicación de la varianza del costo de AOM por kilómetro cercana a cero ( $R^2=0.2\%$ ) y una estadística t del parámetro b muy baja ( $t(b)=0.18$ ). Se hizo también el análisis tomando el porcentaje de la longitud del tramo de gasoducto que pasa por terreno plano, esto es, que en el complemento queda lo que pasa por terreno ondulado o montañoso, obteniéndose también un resultado estadísticamente muy parecido.

83

Figura 16: Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función del porcentaje de la longitud del tramo de gasoducto troncal que pasa por terreno montañoso



Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN, Cálculos de Divisa Ingenieros Asociados Ltda..

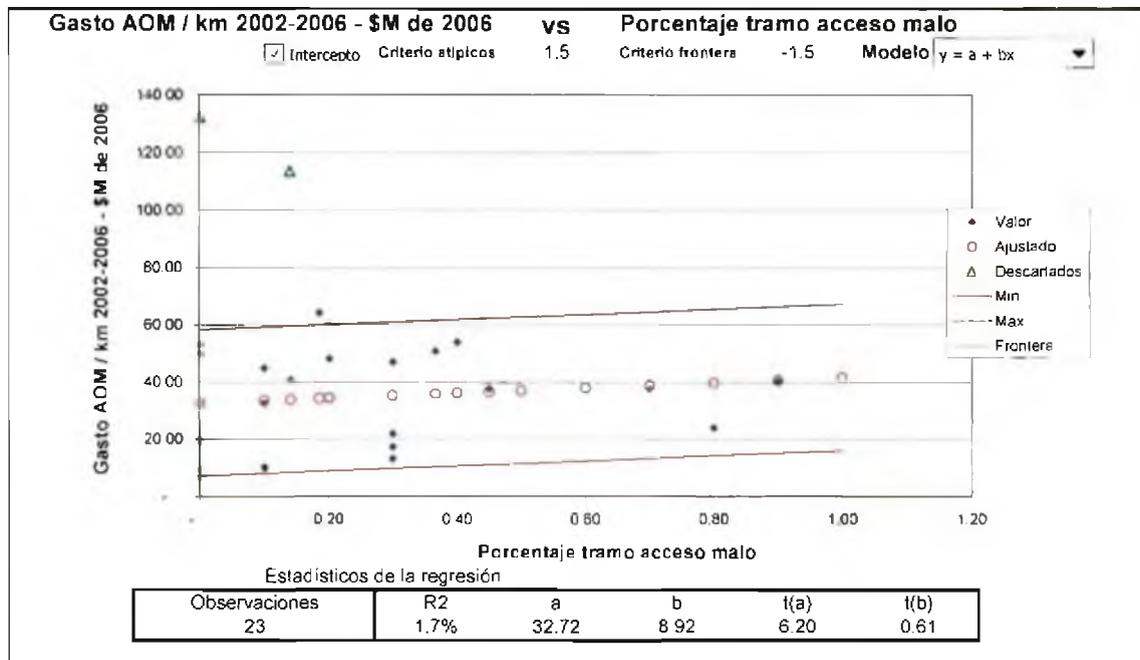
Nota: Se descartaron la Troncal 16ª de Transoccidente y el tramo La Mami-Barranquilla de Promigas..

- **Costo de AOM Anual Promedio de 2002 a 2006 por Kilómetro en función de la Accesibilidad al Gasoducto**

En la **Figura 17** se muestra la relación entre el costo de AOM por kilómetro y el porcentaje de la longitud del tramo de gasoducto que pasa por terreno con accesibilidad mala, esto es, el complemento del porcentaje corresponde a terreno con accesibilidad buena y regular. La gráfica permite observar que para todos los porcentajes en terreno montañoso aparecen costos de AOM por kilómetro altos y bajos, lo que se refleja en un porcentaje de explicación de la varianza del costo de AOM por kilómetro muy pequeño ( $R^2=1.7\%$ ) y una estadística t del parámetro b baja ( $t(b)=0.61$ ). Se hizo también el análisis tomando el porcentaje de la longitud del tramo de gasoducto que pasa por terreno con buen acceso, esto es, que en el complemento queda lo que pasa por terreno con accesibilidad regular o mala, obteniéndose también un resultado estadísticamente deficiente.

89

**Figura 17: Costo de AOM promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función del porcentaje de tramo con buena accesibilidad**



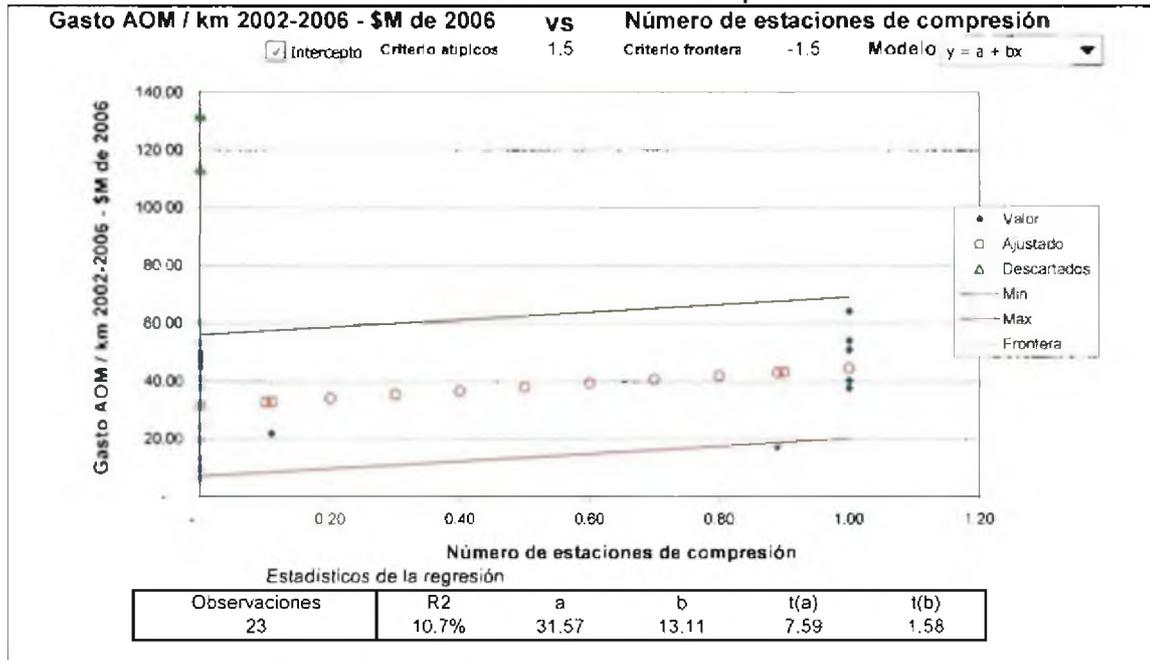
Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN, Cálculos de Divisa Ingenieros Asociados Ltda.

Nota: Se descartaron la Troncal 16ª de Transoccidente y el tramo La Mami-Barranquilla de Promigas.

- **Costo de AOM Anual Promedio de 2002 a 2006 por Kilómetro en función del Número de Estaciones de Compresión**

En la **Figura 18** se muestra la relación entre el costo de AOM por kilómetro y el número de estaciones de compresión. La gráfica permite observar que tanto para los tramos que cuentan con estación de compresión como para los que no aparecen costos de AOM por kilómetro altos y bajos, lo que se refleja en un porcentaje de explicación de la varianza del costo de AOM por kilómetro bajo ( $R^2=10.7\%$ ) y una estadística t del parámetro b baja ( $t(b)=1.58$ ).

**Figura 18: Costo de AOM promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función del número de estaciones de compresión**



Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN, Cálculos de *Divisa Ingenieros Asociados Ltda.*  
 Nota: Se descartaron la Troncal 16" de *Transoccidente* y el tramo La Mami-Barranquilla de *Promigas*.

• **Costo de AOM Anual Promedio de 2002 a 2006 en función de más de Una Variable de Caracterización**

Se hicieron varios análisis de regresión múltiple con el objeto de explicar el costo de AOM anual en función de las variables de caracterización descritas en los apartes anteriores. Se utilizaron todos los tramos que tuviesen información completa y se concluyó lo siguiente:

- ✓ El máximo porcentaje de la varianza del costo anual de AOM que se logra explicar es 95.60%<sup>11</sup> con 9 grados de libertad<sup>12</sup> (estadística F altamente significativa); esto es, incluyendo todas las variables de caracterización, a saber, diámetro promedio, longitud, capacidad, volumen transportado, porcentaje de tramo en terreno ondulado, porcentaje de tramo en terreno montañoso (no se incluye el porcentaje de tramo en terreno plano para no generar multicolinealidad), porcentaje de tramo con regular accesibilidad, porcentaje de tramo con mala accesibilidad y número de estaciones.

<sup>11</sup> El R<sup>2</sup> ajustado es de 91.20%.

<sup>12</sup> Además de 3 observaciones que no tienen información completa se descartó la correspondiente al tramo La Mami-Barranquilla por ser atípica.

28

- ✓ Al descartar el diámetro, por tener una correlación de 77.22% con la capacidad y de 70.34% con el volumen promedio transportado, y otras variables poco significativas en la regresión múltiple anterior, se encontró que la longitud, el volumen promedio transportado y la capacidad explican el 90.20%<sup>13</sup> de la varianza del costo anual de AOM. Esto es, las siete restantes variables de caracterización, dado que las tres mencionadas se están utilizando en el modelo, contribuyen a explicar un 5.4% adicional de dicha varianza. Puesto de otra manera, se confirman las conclusiones obtenidas a partir de las gráficas anteriores, sobre la antigüedad, la topografía del terreno, la accesibilidad y el número de estaciones.
- ✓ Los resultados más importantes del modelo con las tres variables de caracterización mencionadas en el punto anterior, se presentan a continuación:

Número de observaciones = 21

$F(3, 17) = 52.15$

$R^2 = 0.9020$

Variable	Coefficiente estimado	t	P> t
Longitud	32.27	6.23	0.000
Volumen promedio transp.	11.97	1.91	0.073
Capacidad	9.63	2.17	0.044
Constante	-1080.76	-1.99	0.063

- ✓ La alta correlación entre la capacidad y el volumen promedio transportado (82.84%) se refleja en las estadísticas t bajas para estas dos variables (aunque la capacidad es significativa al 5%). El mejor resultado se obtiene al descartar la capacidad, en que se pierde 2.73% de explicación de la varianza del costo de AOM ( $R^2=87.47\%$ <sup>14</sup>). A continuación se resume este resultado:

Número de observaciones = 21

$F(3, 17) = 62.84$

$R^2 = 0.8747$

Variable	Coefficiente estimado	t	P> t
Longitud	33.86	6.00	0.000
Volumen promedio transp.	22.48	5.16	0.000
Constante	-923.72	-1.56	0.136

<sup>13</sup> El  $R^2$  ajustado es de 88.47%.

<sup>14</sup> El  $R^2$  ajustado es de 86.08%

57

- **Conclusión sobre Tramos de Gasoductos Troncales**

Las variables que afectan de manera significativa el costo de AOM de los gasoductos troncales son la longitud de estos y el volumen promedio transportado.

Cabe la pena mencionar que para el caso de tramos de gasoducto troncales se obtuvo información completa (de todas las variables) para tan solo 22 tramos, de los cuales el tramo La Mami – Barranquilla es atípico en prácticamente todos los análisis de regresión simple, por lo que en los de regresión múltiple se utilizaron solo 21 observaciones. Sin embargo, considerando los niveles de ajuste obtenidos con las variables que afectan en mayor grado el costo de AOM, este número de observaciones es suficiente para llegar a las conclusiones alcanzadas.

Al respecto, resulta importante anotar que un componente del error en los modelos estadísticos es el de medición de las variables. El problema de tener pocas observaciones se vuelve preocupante debido a este error, pues, si este fuese de cero, una regresión con cuatro datos podría ser muy buena si la varianza del término de error del modelo es muy pequeña (un fenómeno en que los puntos observados caen muy cerca de la línea de tendencia); no obstante, si el error de medición de esas cuatro observaciones es grande, queda la duda importante de que, por ser pocos datos, existe una probabilidad de que el resultado simplemente sea fruto de una coincidencia. Puesto de otra manera, al medir de nuevo cualquiera de los datos observados podría ocurrir un cambio grande en el resultado de la regresión (estimaciones inestables). Esta probabilidad de lograr una coincidencia se reduce de manera geométrica a medida que se aumenta el número de observaciones (la probabilidad de que resulten aproximadamente alineados 5 datos es mucho menor que la de que ocurra lo mismo con 4 datos y esta a su vez mucho mayor que si son 3 observaciones, pues el problema es combinatorio). En una regresión lineal simple se considera que a partir de 10 observaciones se reduce significativamente el problema de estimaciones inestables, es decir, que el modelo va a ser confiable dependiendo del coeficiente de regresión múltiple y demás estadísticas<sup>15</sup> que se obtengan.

---

<sup>15</sup> Desde luego, siempre que se satisfagan los supuestos sobre un modelo de esta naturaleza: esté bien especificado, no haya multicolinealidad ni heteroestaticidad en niveles que causen problema, no haya correlación entre el término de error y las variables independientes, etc.

Para demostrar que las 21 observaciones utilizadas en los modelos de regresión múltiple efectuados son suficientes, se recurre a la fórmula para calcular el tamaño de muestra para la estimación de un modelo de regresión lineal múltiple<sup>16</sup>:

$$n = [k + 1 + t^2(1 - R^2) / \Delta r_i^2]$$

donde:

k = número de variables independientes del modelo

t = valor z ó t, para un determinado nivel de confianza

R<sup>2</sup> = Varianza explicada de la variable dependiente (coeficiente de determinación)

$\Delta r_i^2$  = Varianza explicada por la variable i que entra de último al modelo

Tomando los estimadores muestrales obtenidos de R<sup>2</sup> y  $\Delta r_i^2$ , como valores de los parámetros correspondientes, y el valor t para un nivel de confianza de 95%, se tiene que el tamaño de muestra para estimar un modelo como el primero que aparece en el análisis de tres variables independientes, con R<sup>2</sup> = 90.2% y en que la última variable aporta un  $\Delta r_i^2$  de 2.7% a dicho R<sup>2</sup> (diferencia entre el primero y el segundo de los modelos expuestos), es de 18 observaciones, número menor que las 21 consideradas. Más aún, haciendo este mismo ejercicio para la estimación del segundo modelo (R<sup>2</sup> = 87.5%,  $\Delta r_i^2$  = 18.6% y dos variables independientes) se obtuvo que se requieren 6 observaciones. En este último modelo se fundamenta la conclusión que las variables que afectan de manera significativa el costo de AOM de los gasoductos troncales son la longitud de estos y el volumen promedio transportado.

Por último, vale la pena mencionar que el comportamiento de tramos de gasoducto troncales es bastante distinto del de tramos ramales. Como se verá en la siguiente sección, la varianza del costo en estos últimos es mucho mayor que en los primeros y de su análisis se logra explicar un porcentaje total de dicha varianza menor, a pesar de contar con un número bastante mayor de observaciones.

<sup>16</sup> Milton, Sande: "A Simple Size Formula for Multiple Regression Studies"; The Public Opinion Quarterly, Vol. 50, No.1. (Spring, 1986), pp. 112-118.

69

## 5.2. ANÁLISIS DE LOS TRAMOS DE GASODUCTOS RAMALES

En su orden se presenta a continuación el efecto sobre los costos de AOM de:

- La longitud
- El diámetro promedio
- El volumen promedio transportado
- La capacidad
- La antigüedad
- El porcentaje de la longitud del tramo que es montañoso
- El porcentaje de la longitud del tramo que es de difícil acceso

No se analiza en este caso la variable número de estaciones de compresión, pues estas se utilizan únicamente en tramos de troncales. Al final de esta sesión se presenta el análisis multivariado y la conclusión sobre las variables relevantes para ser tenidas en cuenta en un modelo, para los tramos de ramales.

- ***Costo de AOM Anual Promedio de 2002 a 2006 por Kilómetro en función del Tramo de Gasoducto Ramal***

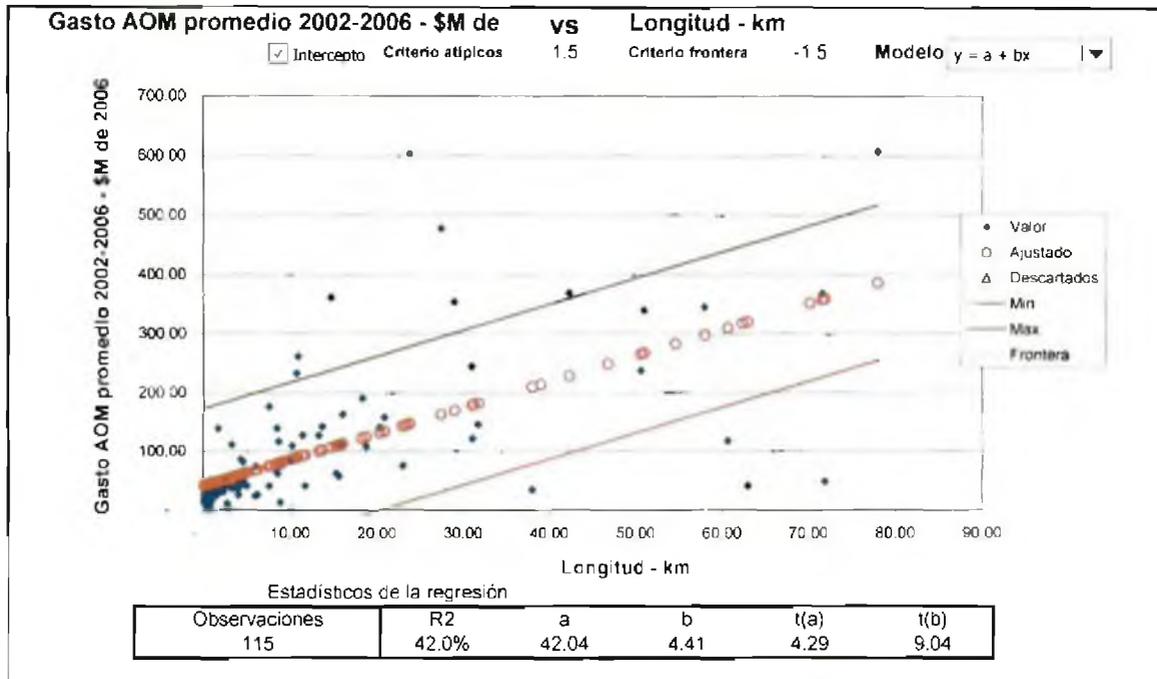
Para este análisis se partió de 118 observaciones, pues no se tiene el dato de longitud de 9 tramos. Además se descartaron tres observaciones por tener costos significativamente mayores y por fuera de la tendencia (atípicos) del resto de tramos troncales; estos son *Aracataca-Fundación* y *Corozal-San Juan Nepomuceno* y *Caucasia*.

En la **Figura 19** se muestra la relación entre el costo y la longitud, y se aprecia el efecto significativo de la longitud del tramo en su costo de AOM<sup>17</sup>. Sólo la variable longitud explica el 42% de la varianza del costo total de AOM anual, promedio de 2002 a 2006 y las estadísticas t sobre la pendiente de la recta y la constante (corte en el eje de las "Y") estimadas son estadísticamente significativas.

---

<sup>17</sup> Se observa que existe heteroestaticidad (la varianza del costo varía con la longitud). Esto se comprobó con el test de Breush-Pagan / Cook-Weisberg que resulta significativo estadísticamente ( $\chi^2(1)=123.88$ ). Este problema no altera la estimación de los parámetros pero sí las estadísticas t-student que se obtienen sobre ellos. Sin embargo, al hacer la regresión por el método robusto (opción *robust* en *Stata*) se mantiene la significancia del parámetro b (t=4.49) y de la constante a (t=5.71).

Figura 19: Costos AOM anual promedio de 2002 a 2006 en función de la longitud del tramo de gasoducto ramal

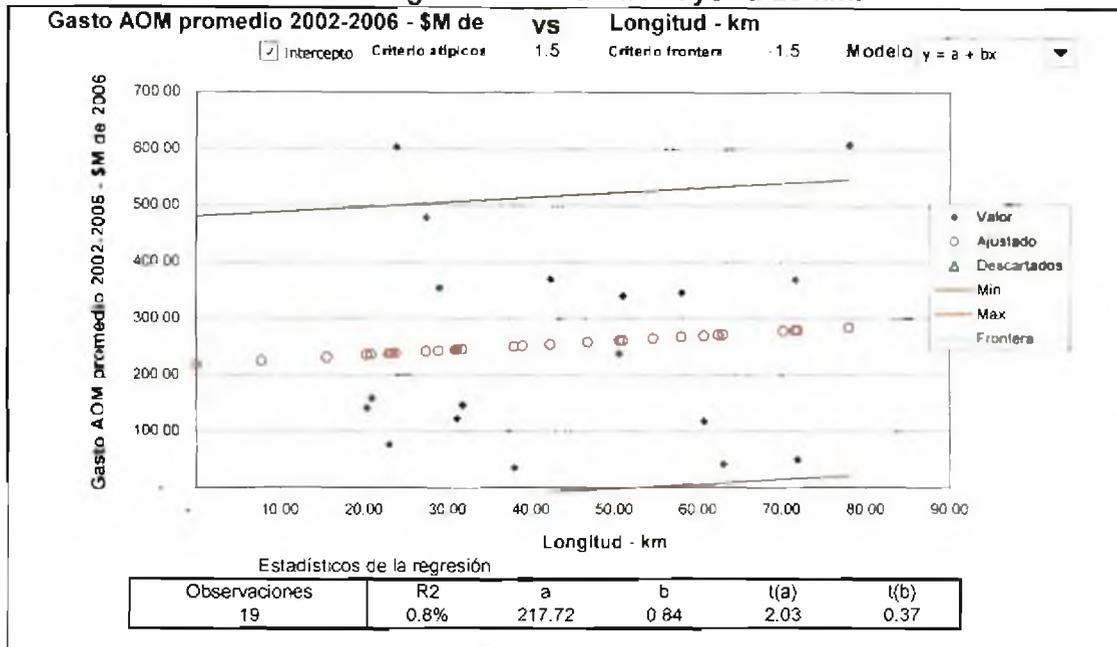


Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN, Cálculos de Divisa Ingenieros Asociados Ltda..

Se aprecia un comportamiento distinto para tramos de longitud superior a 20 km., por lo que para el análisis se separan estos 115 tramos en 19 tramos de más de 20 kilómetros y 96 tramos con longitud menor o igual a 20 kilómetros, como se muestra en las Figuras 20 y 21.

La Figura 20 es ilustrativa de una situación de independencia entre el costo de AOM y la longitud del tramo. Esta situación puede estar explicada en parte porque estos 19 tramos de ramales se comportan como tales por su diámetro de tubería y volúmenes transportados, pero tienden también a comportarse como troncales debido a la longitud que tienen, lo cual conlleva a que exista una varianza muy grande en el costo de AOM que impide determinar una tendencia.

**Figura 20: Costos AOM anual promedio de 2002 a 2006 en función de la longitud del tramo de gasoducto ramal mayor a 20 km.**



Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN, Cálculos de Divisa Ingenieros Asociados Ltda..

Como se observa en la **Figura 21**, para tramos de longitud menor de 20 kilómetros se rechaza la hipótesis nula de que la recta estimada pasa por el origen (existe un costo distinto de cero para longitud cero, la estadística t del parámetro a tiene significancia estadística ( $t(a)=3.6$ )<sup>18</sup>. Por lo tanto, se puede concluir que para tramos de ramales menores de 20 kilómetros existen economías de escala de los costos de AOM en función de la longitud; así, el costo promedio de AOM por kilómetro no es constante (sigue una hipérbola en función de la longitud).

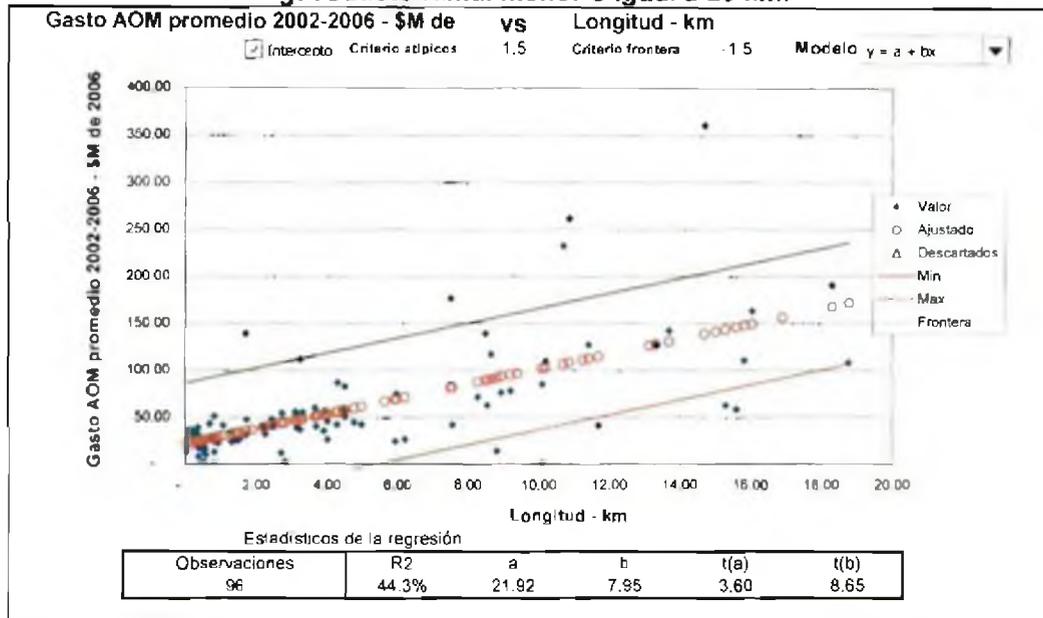
Entonces, para los análisis que siguen, del costo de AOM en función de las demás variables de caracterización, se construyó la variable del costo de AOM por kilómetro restando del costo total un costo fijo que se redondeo en \$21 millones anuales de 2006 y luego dividiendo por la longitud ((costo AOM - \$21 millones)/longitud).

Así, el análisis que se presenta en las siguientes secciones del efecto de otras variables, como el diámetro, el volumen promedio transportado, la capacidad, las características topográficas y de acceso y la antigüedad (tiempo de construido), ha sido realizado utilizando el costo de AOM por kilómetro de tramo construido como se indicó.

<sup>18</sup> En este caso también se observa heteroestaticidad. El test de *Breush-Pagan / Cook-Weisberg* es estadísticamente significativo y las estadísticas t obtenidas por el método robusto también lo son.

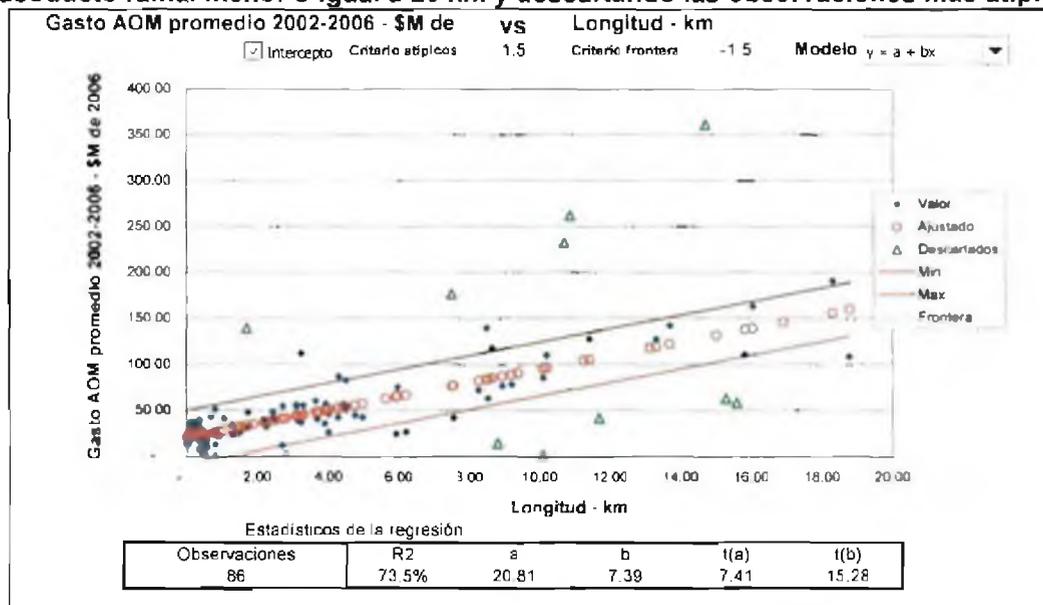
52

Figura 21: Costos AOM anual promedio de 2002 a 2006 en función de la longitud del tramo de gasoducto ramal menor o igual a 20 km.



El costo fijo de \$21 millones se calculó con base en la estimación del modelo, descartando las 10 observaciones que están por fuera de la línea recta de tendencia, más o menos 1.5 desviaciones estándar, como se aprecia en la Figura 22. También se analizaron los tramos menores de 6.5 km., pero básicamente se confirmó una tendencia similar y también significativa.

Figura 22: Costos AOM anual promedio de 2002 a 2006 en función de la longitud del tramo de gasoducto ramal menor o igual a 20 km y descartando las observaciones más atípicas



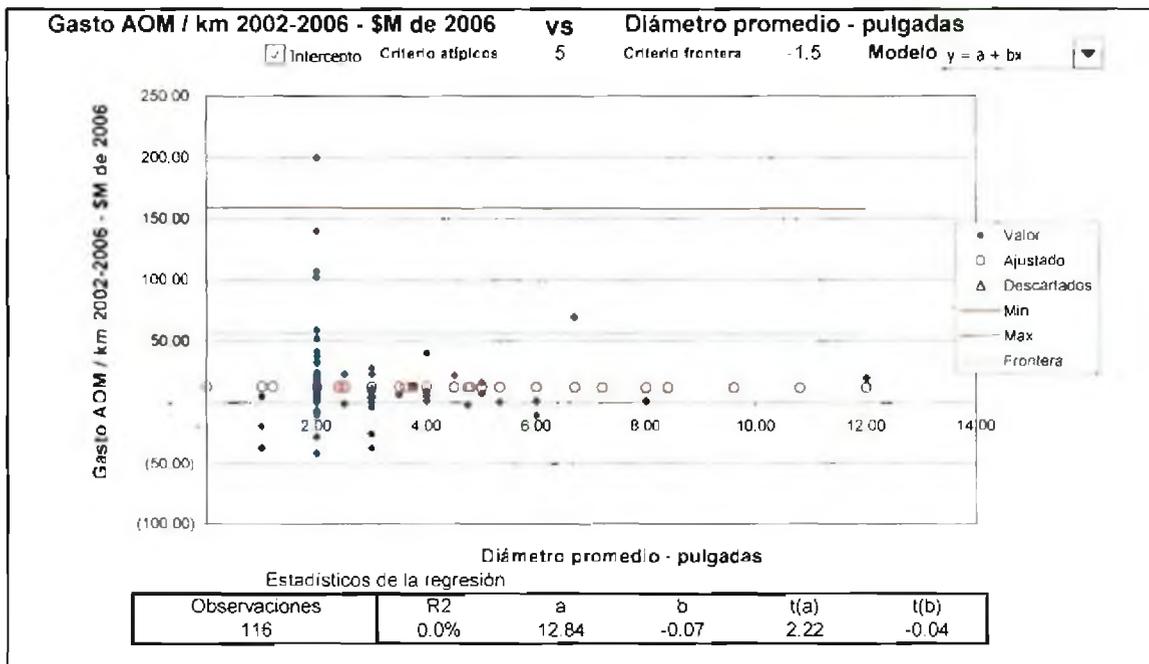
Fuente. Información suministrada por las empresas de transporte de GN, Cálculos de Divisa Ingenieros Asociados Ltda.

93

• **Costo de AOM Anual Promedio de 2002 a 2006 por Kilómetro en función del Diámetro del Tramo de Gasoducto Ramal**

Se introdujo la variable diámetro en el análisis, para ver si esta ayuda a explicar las diferencias en el costo por kilómetro. La **Figura 23** permite observar que para todos los diámetros promedio de tubería aparecen costos de AOM por kilómetro altos y bajos, lo que se refleja en un porcentaje de explicación de la varianza del costo de AOM por kilómetro prácticamente de cero ( $R^2=0.0\%$ ) y una estadística t del parámetro b muy baja ( $t(b)=0.04$ ). En consecuencia se concluye que el diámetro no es una variable importante para determinar los costos de AOM de tramos de ramales.

**Figura 23: Costo AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función del diámetro promedio del tramo de gasoducto ramal**



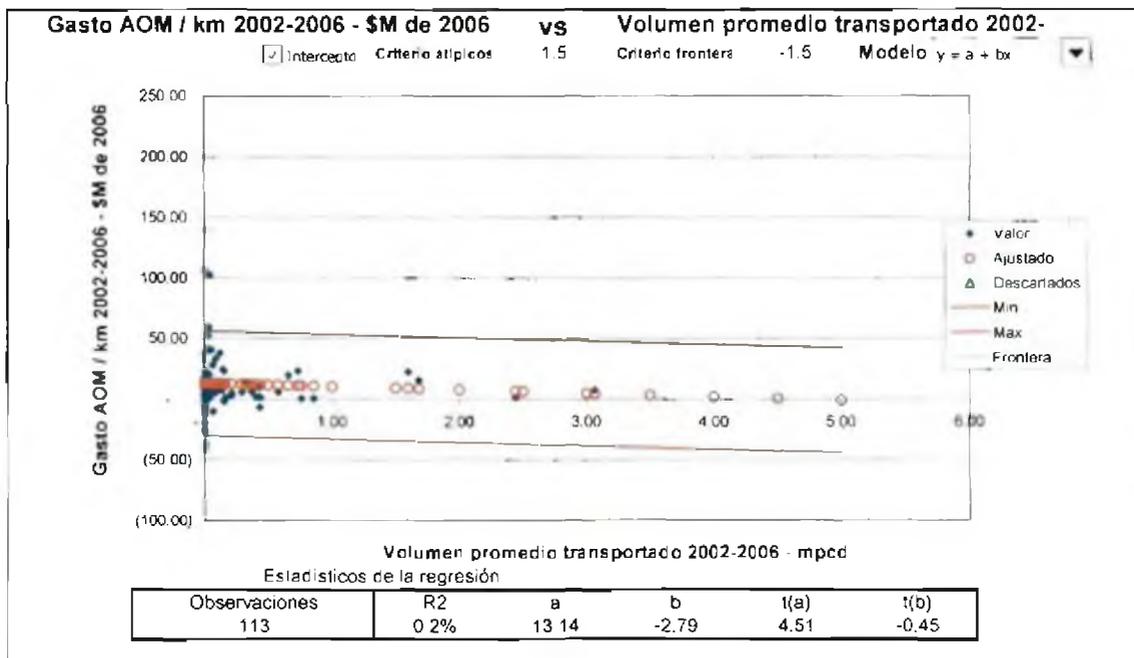
Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN, Cálculos de Divisa Ingenieros Asociados Ltda.

94

- **Costo de AOM Anual Promedio de 2002 a 2006 por Kilómetro en función del Volumen Promedio Transportado de 2002 a 2006 en el Tramo de Gasoducto Ramal**

Al considerar la variable de volumen promedio transportado en el análisis, se encontró una situación parecida a la del diámetro. La **Figura 24** permite observar que para todos los volúmenes promedio los costos de AOM por kilómetro oscilan dentro de un rango casi constante, lo que se refleja en un porcentaje de explicación de la varianza del costo de AOM por kilómetro cercana a cero ( $R^2=0.2\%$ ) y una estadística t del parámetro b muy baja ( $t(b)=0.45$ ). En consecuencia se concluye que el volumen promedio transportado no es una variable importante para determinar los costos de AOM de tramos de ramales.

**Figura 24: Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función del volumen promedio transportado de 2002 a 2006 por el tramo de gasoducto ramal**



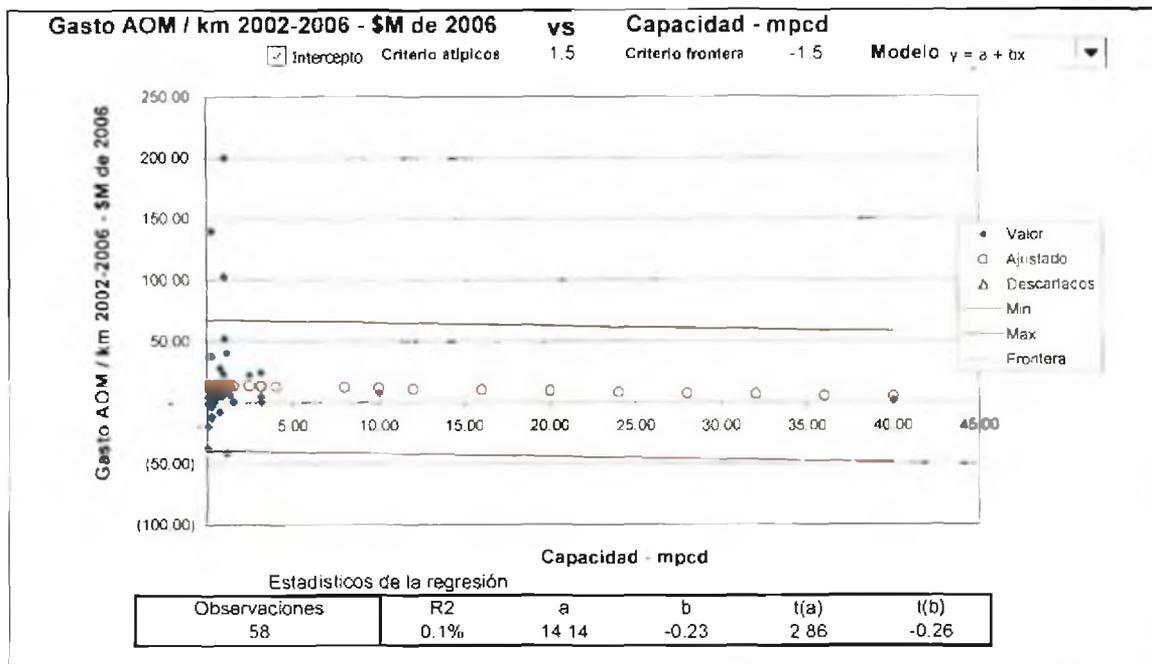
Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN, Cálculos de Divisa Ingenieros Asociados Ltda.

95

- Costo de AOM Anual Promedio de 2002 a 2006 por Kilómetro en función de la Capacidad del Tramo de Gasoducto Ramal

El comportamiento de la capacidad, como variable explicativa del costo de AOM, es muy similar al del volumen promedio transportado, por lo que se llega a la misma conclusión.

Figura 25: Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función de la capacidad del tramo de gasoducto ramal

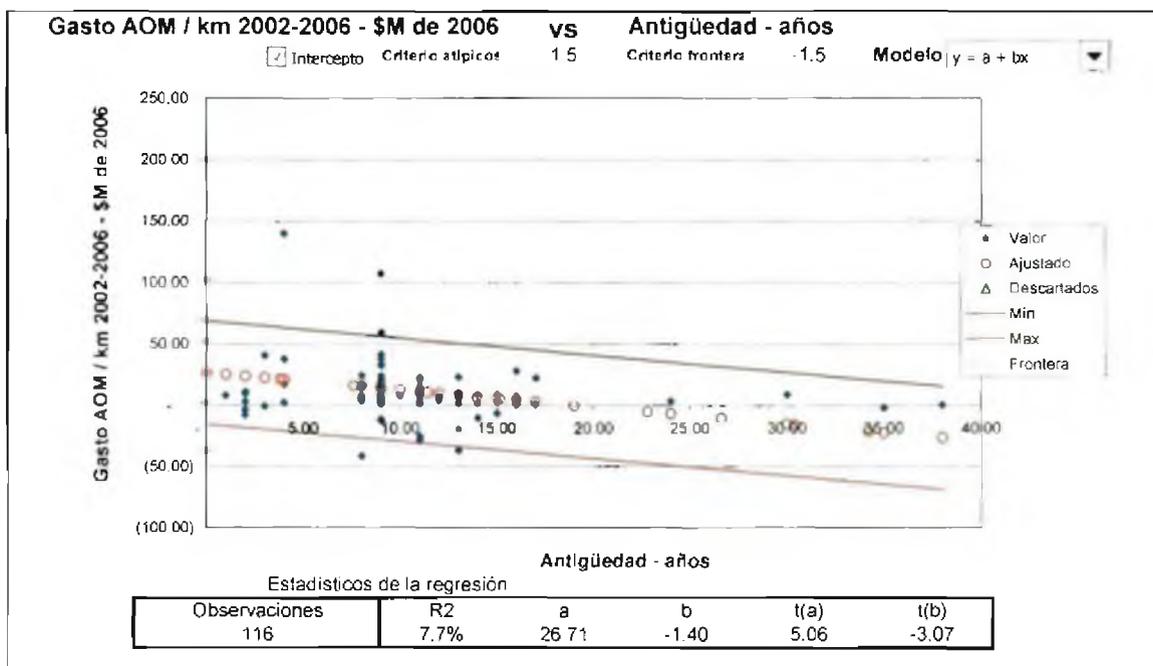


Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN, Cálculos de Divisa Ingenieros Asociados Ltda.

- **Costo de AOM Anual Promedio de 2002 a 2006 por Kilómetro en función de la Antigüedad o Tiempo de Servicio del Tramo de Gasoducto Ramal**

El resultado presentado en la **Figura 26** muestra que la antigüedad no es una variable que explique de manera significativa el costo de AOM por kilómetro. El modelo explica solo el 7.7% de la varianza de costo y la tendencia representada en el parámetro b es negativa, por ende, contraria a lo esperado (mostraría que el costo se reduce con la antigüedad).

**Figura 26: Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función de la antigüedad del tramo de gasoducto ramal**

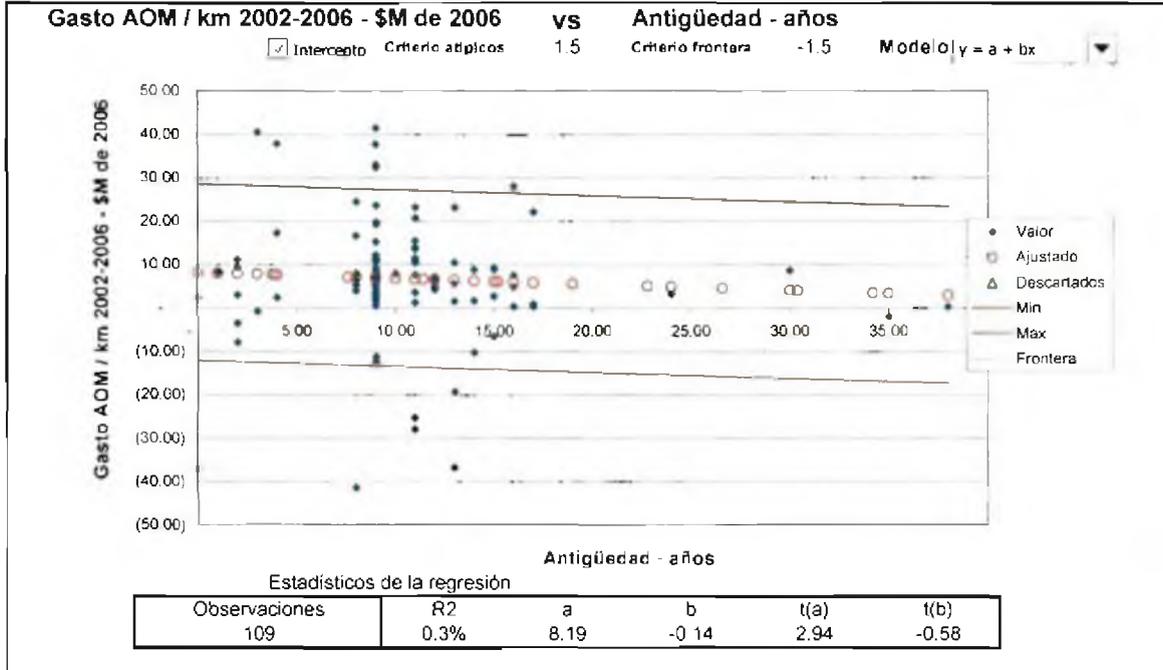


Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN, Cálculos de Divisa Ingenieros Asociados Ltda..

El valor negativo del parámetro b estimado está sesgado porque existen numerosos datos de tramos de menor edad con costos de AOM bastante altos (atípicos). Por ejemplo, como se observa en la **Figura 26a**, si se eliminan los tramos con costos mayores a M\$50 por kilómetro (el promedio está en M\$8/km), desde el punto de vista estadístico no se podría rechazar la hipótesis nula de que el parámetro b es igual a cero ( $t(b) = -0.58$ ).

97

**Figura 26a: Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función de la antigüedad del tramo de gasoducto ramal, eliminando tramos con costos atípicos**

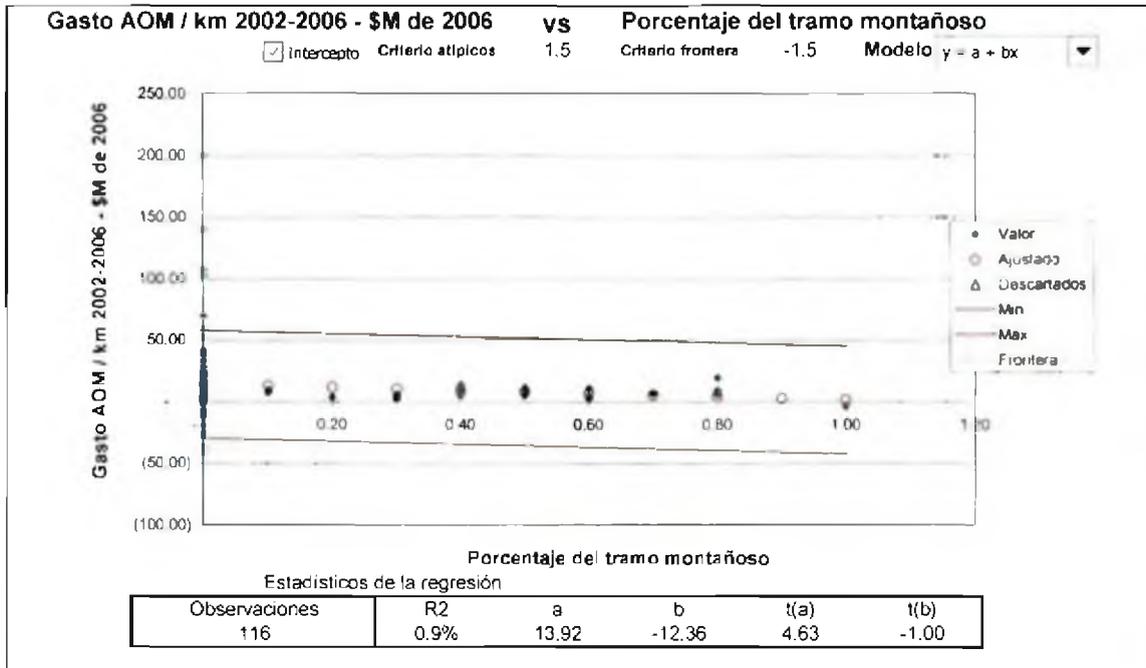


Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN, Cálculos de Divisa Ingenieros Asociados Ltda..

• **Costo de AOM Anual Promedio de 2002 a 2006 por Kilómetro en función de la Topografía del Terreno por donde pasa el Gasoducto**

En la **Figura 27** se muestra la relación entre el costo de AOM por kilómetro y el porcentaje de la longitud del tramo de gasoducto que pasa por terreno montañoso, esto es, el complemento del porcentaje corresponde a terreno plano u ondulado. La gráfica permite observar que para todos los porcentajes en terreno montañoso aparecen costos de AOM por kilómetro altos y bajos y que caen dentro de un rango de valores casi constante, lo que se refleja en un porcentaje de explicación de la varianza del costo de AOM por kilómetro cercana a cero ( $R^2=0.9\%$ ) y una estadística t del parámetro b baja ( $t(b)=-1.00$ ). Se hizo también el análisis tomando el porcentaje de la longitud del tramo de gasoducto que pasa por terreno plano, esto es, que en el complemento queda lo que pasa por terreno ondulado o montañoso, obteniéndose también un resultado estadísticamente muy parecido.

**Figura 27: Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función del porcentaje de la longitud del tramo de gasoducto ramal que pasa por terreno montañoso**



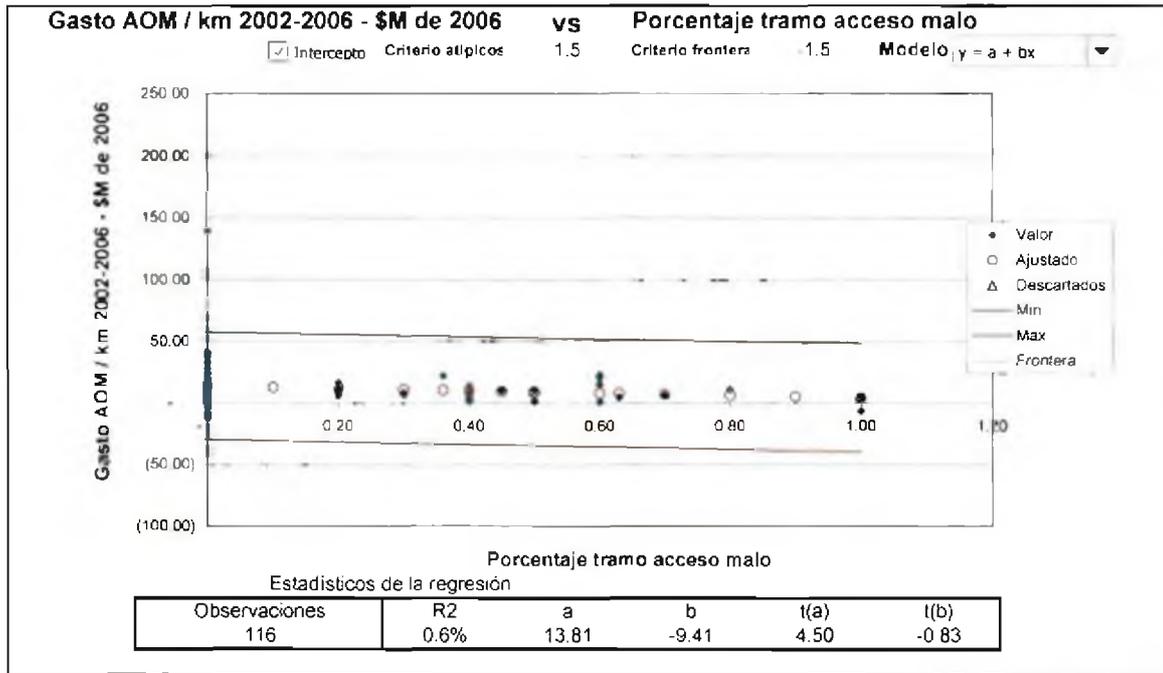
Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN, Cálculos de Divisa Ingenieros Asociados Ltda..

- **Costo de AOM Anual Promedio de 2002 a 2006 por Kilómetro en función de la Accesibilidad al Gasoducto**

En la **Figura 28** se muestra la relación entre el costo de AOM por kilómetro y el porcentaje de la longitud del tramo de gasoducto que pasa por terreno con accesibilidad mala, esto es, el complemento del porcentaje corresponde a terreno con accesibilidad buena y regular. La gráfica permite observar que para todos los porcentajes en terreno montañoso aparecen costos de AOM por kilómetro altos y bajos y dentro de un rango de valores casi constante, lo que se refleja en un porcentaje de explicación de la varianza del costo de AOM por kilómetro cercano a cero ( $R^2=0.6\%$ ) y una estadística t del parámetro b baja ( $t(b)=-0.83$ ). Se hizo también el análisis tomando el porcentaje de la longitud del tramo de gasoducto que pasa por terreno con buen acceso, esto es, que en el complemento queda lo que pasa por terreno con accesibilidad regular o mala, obteniéndose también un resultado estadísticamente deficiente.

99

**Figura 28: Costo de AOM promedio de 2002 a 2006 por kilómetro en función del porcentaje de tramo con buena accesibilidad**



Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN, Cálculos de Divisa Ingenieros Asociados Ltda..

• **Costo de AOM Anual Promedio de 2002 a 2006 en función del más de Una Variable de Caracterización**

Se hicieron varios análisis de regresión múltiple con el objeto de explicar el costo de AOM anual en función de las variables de caracterización descritas en los apartes anteriores. Se utilizaron todos los tramos que tuviesen información completa y se concluyó lo siguiente:

- ✓ El máximo porcentaje de la varianza del costo anual de AOM que se logra explicar es 46.65%<sup>19</sup> con 110 grados de libertad (estadística F altamente significativa); esto es, incluyendo todas las variables de caracterización, a saber, diámetro promedio, longitud, volumen transportado, porcentaje de tramo en terreno ondulado, porcentaje de tramo en terreno montañoso (no se incluye el porcentaje de tramo en terreno plano para no generar multicolinealidad), porcentaje de tramo con regular accesibilidad y porcentaje de tramo con mala accesibilidad.

<sup>19</sup> El R<sup>2</sup> ajustado es de 42.77%

100

- ✓ Como se observó en la **Figura 19**, sólo la variable longitud explica el 42% de la varianza del costo de AOM. Así el resto de variables de caracterización solo llegan a aportar un 4.65% adicional de explicación. De otra parte, tomando solo los ramales de menos de 20 kilómetros y descartando 10 tramos que se desvían más de la tendencia central, se obtiene con 86 observaciones, que la longitud explica el 73.5% de la varianza del costo de AOM de los tramos de ramales, con estadísticas t de los parámetros a y b muy significativas (ver **Figura 22**).

- **Conclusión sobre Tramos de Gasoductos Ramales**

La variable que afecta de manera significativa el costo de AOM de los gasoductos ramales es la longitud de estos; la contribución de cualquiera de las otras variables de caracterización es muy pequeña.

## 6. CONCLUSIONES

- La consultoría realizó un análisis global de todos los tópicos involucrados en los procesos de administración, operación y mantenimiento (AOM) de un sistema de transporte de gas natural en Colombia, logrando identificar las actividades típicas desarrolladas, establecer los costos asociados y realizar sensibilidades al gasto de AOM con respecto a diversas variables.
- Dando cumplimiento a los objetivos del estudio, la consultoría identificó cerca de 150 actividades macro, estructuradas de manera lógica y coherente bajo el esquema de procesos y subprocesos aplicables a la administración, operación y mantenimiento (AOM) de un sistema de transporte de gas natural en Colombia, con base en lo cual se definió una matriz completa y detallada como punto de partida para lograr una estandarización de prácticas y procesos de AOM en el sector, a la vez que permitió el desarrollo y construcción de unidades típicas de costeo.
- La matriz de actividades se desarrolló con base en una minuciosa investigación de antecedentes normativos y reglamentarios a nivel nacional e internacional, ajustada en concordancia con las observaciones, comentarios y sugerencias que aportaron los agentes de la industria del transporte de gas natural en Colombia y terceros interesados.
- Las frecuencias definidas en la matriz de actividades y empleadas en los análisis económicos del estudio, fueron determinadas con ajuste a una compilación de documentos técnicos y reglamentarios aplicables al transporte de gas natural en Colombia. De igual manera, se incorporaron los criterios de frecuencia reportados por los agentes, mediante un análisis estadístico que permitió establecer las frecuencias medias de ejecución de las mismas, las cuales fueron adoptadas por la consultoría como referente.
- La operación eficiente de un sistema de transporte de gas involucra diferentes aspectos relacionados con la implementación de desarrollos tecnológicos, manejo de impactos ambientales, control de condiciones de seguridad, relaciones con la comunidad, y demás características que determinan disímiles tipologías de red, cuyo estudio detallado es indispensable para obtener un modelo válido de referencia en condiciones uniformes de operación bajo un esquema de costos eficientes.

- La consultoría, sobre bases reales de circunstancias y tecnología, obtenidas a través de la experiencia del equipo de trabajo, adoptó como referente para la determinación y análisis de costos un modelo de transporte tipo, debidamente caracterizado, para el cual se recolectó cuantiosa información de costos administrativos y operacionales, estableciendo comparación con datos extraídos de procesos licitatorios recientes, para verificar su consistencia y validar su aplicabilidad.
- Una forma de contrastar los resultados de la aplicación del sistema DEA es conocer cómo se comportaría un conjunto de empresas frente a distintas variables de análisis. Este comportamiento puede obtenerse mediante la aplicación de herramientas estadísticas que permitan inferir al universo lo encontrado en una muestra, lo cual significa que el modelamiento de un sistema de transporte tipo no pretende ser usado para estimar o construir fronteras de eficiencia, sino simplemente para ofrecerle al Regulador un mecanismo válido para establecer parámetros de comparación.
- La consultoría efectuó un minucioso estudio de precios unitarios aplicables al gasoducto tipo para cada ítem de la matriz de actividades, obteniendo un gasto anual de AOM e identificando indicadores de costo unitario en función de las variables de mayor impacto.
- El valor anual equivalente de AOM establecido para el sistema tipo (hipotético) concuerda con la información reportada para el gasoducto real sobre el cual fue estructurado, lo cual confirma la validez del modelo adoptado como referente.
- Mediante la información aportada por los agentes a través de los formularios de encuesta, se logró la caracterización de 3.876 km de gasoductos y 5 estaciones compresoras, que corresponde aproximadamente al 59% del *SNT*, cifra que denota un alto nivel de representatividad de la información analizada, con los siguientes resultados:
  - ✓ Acorde con la tendencia de la industria, se observa una marcada diferencia entre los costos de AOM de los tramos troncales con respecto a los de tramos ramales, siendo los primeros notoriamente más eficientes que los segundos, principalmente en razón al mayor volumen de combustible transportado por kilómetro de gasoducto.
  - ✓ Existe mayor consistencia en los costos de AOM con respecto a la longitud de los gasoductos y los volúmenes de gas transportado en los sistemas troncales.
  - ✓ El costo de AOM, expresado en términos de kilómetro-años de antigüedad de los sistemas caracterizados, no denota una afectación significativa en razón de la mayor antigüedad del gasoducto: se observan numerosos tramos de menor edad con gastos de AOM sensiblemente superiores que los correspondientes a los más antiguos.

- ✓ El gasto de AOM reconocido para los sistemas de transporte caracterizados por la consultoría para la vigencia del año 2006, equivale al 69.5% ponderado del promedio anual de gastos de AOM reportados por la industria para los mismos sistemas durante el periodo 2002 a 2006.
- ✓ El promedio anual del gasto de AOM reportado por los Agentes para el periodo 2002 a 2006, *representa el 5,5% ponderado de la inversión base reconocida para fines regulatorios para las redes de transporte caracterizadas.*
- La consultoría realizó un análisis econométrico detallado sobre sensibilidades al gasto, a partir de la información aportada por los agentes para el periodo comprendido entre 2002 y 2006 sobre costos de AOM y caracterización por tramo de los gasoductos troncales y ramales de los distintos sistemas de transporte, el cual permitió alcanzar las siguientes conclusiones:
  - ✓ Las variables de caracterización que afectan en mayor grado los costos de AOM de los tramos troncales son la longitud y el volumen anual promedio de gas transportado; las demás variables analizadas, como diámetro promedio, antigüedad del sistema, distribución porcentual de la topografía del terreno y la facilidad de acceso para fines de inspección y mantenimiento, denotan una incidencia de afectación mínima sobre los costos de AOM reportados por los agentes.
  - ✓ Debido a los bajos volúmenes de gas transportado, la variable que afecta de manera más significativa el costo de AOM de los gasoductos ramales es la longitud de los mismos; la incidencia de las demás variables estudiadas resulta pequeña e irrelevante.
  - ✓ Para los tramos troncales no existen economías de escala en función de la longitud, es decir, se aprecia un costo promedio constante de AOM por kilómetro de gasoducto que se aproxima a M\$34 anuales en pesos del año 2006.
  - ✓ El costo total del AOM establecido para el sistema modelo de transporte de 400 km de longitud está ligeramente por debajo de la línea que refleja la tendencia central, menos 1,5 desviaciones estándar, cerca de la cual aparecen 4 puntos más, lo cual demuestra la validez del sistema planteado como un punto de referencia alcanzable, máxime si se considera que el mismo no incluye el costo de mantenimientos correctivos, imposibles de pronosticar.

- ✓ La correlación de la variable longitud con la variable volumen de gas transportado denota una tendencia al gasto de AOM, expresada en pesos de 2006, representada en un costo fijo estimado en M\$23,0 por kilómetro de gasoducto e independiente del volumen transportado, más un costo adicional aproximado de M\$0,19 por cada MPCD transportado.
- Vale la pena destacar el marco de referencia sobre el cual se estructuró el cálculo de los costos unitarios de AOM para el sistema modelo, el cual involucra el cumplimiento de la totalidad de los criterios de costeo establecidos en la *Sección 3* del presente Informe y detallados en el numeral 3.2 y la **Tabla 2**. Este constituye en sí mismo un referente que estipula los requisitos mínimos a cumplir por parte de las empresas que desarrollan la actividad de transporte de gas natural en Colombia, como base para el reconocimiento de los costos eficientes de AOM que les sean aplicables en concordancia con las particularidades específicas de sus respectivos sistemas de transporte.

## ANEXOS

## **ANEXO 1**

### **FORMATO DE ENCUESTA A LA INDUSTRIA Y FORMULARIOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) Y LAS ESTACIONES DE COMPRESIÓN (EC)**

## **ANEXO 1.1**

### **FORMATO DE ENCUESTA A LA INDUSTRIA**

for

**MATRIZ DE ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LOS GASTOS DE A.O.M. EN LA ACTIVIDAD DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL**

						1					
Item	PROCESO	Item	SUBPROCESO	Item	ACTIVIDADES	Ejecuta	Frecuencia				
1.	CENTROS PRINCIPALES DE CONTROL		CPC (Atención 24 horas / 7 días)	a	Recibo y Proceso de Nominaciones y Renominaciones						
				b	Elaboración del Programa de Transporte						
				c	Supervisión y Control de la Operación						
				d	Monitoreo de Integridad, Seguridad y Confiabledad						
				e	Desbalances y Variaciones						
				f	Procesamiento de Mediciones y Liquidación del Servicio						
				g	Facturación						
				h	Administración del BEO						
				i	Cuentas de Balances						
				j	Coordinación con otros CPC						
				k	Coordinación del Programa de Mantenimiento						
				2.	ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE	2.1	Procesos Gerenciales	a	Gestión Gerencial		
								b	Planación y Desarrollo		
c	Control Interno										
d	Control Fiscal										
e	Auditoría Externa de Gestión										
f	Documentación y registro										
2.2	Procesos de Soporte	a	Gestión de Recurso Humano								
		b	Compras y logística								
		c	Gestión Financiera y Contable								
		d	Gestión Informática								
		e	Gestión Jurídica								
		f	Gestión de la Calidad (ISO 9000)								
2.3	Procesos Comerciales	g	Documentación y registro								
		a	Mercadeo								
		b	Atención al Cliente								
3.	OPERACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE	3.1	Análisis de Sistemas de Transporte	c	Facturación y Recaudos						
				d	Documentación y registro						
		3.2	Gestión de Riesgos del Sistema de Transporte	a	Simulación del Sistema						
				b	Documentación y registro						
		3.3	Operación del Sistema	a	Actualización del Estudio de Riesgos						
					- Identificación de Amenazas						
					- Evaluación de Vulnerabilidad						
					- Estimación de Riesgos						
				b	Documentación y registro						
		3.4	Ciclo de Nominaciones de Transporte	a	Monitoreo de las Presiones de Operación						
				b	Verificación y Control de Indicadores de Calidad						
				c	Gestión de Cuentas de Balances						
d	Gestión de Suspensión y Restablecimiento del Servicio										
e	Manejo de Comunicaciones										
	- Purga del Sistema										
	- Grupos Operativos de Respuesta										
	Estadísticas y Clasificación de Interrupciones (Registros)										
a	Verificación de la Información										
b	Confirmaciones										
c	Renominaciones										
d	Registros de Nominación										

109

					2		
Item	PROCESO	Item	SUBPROCESO	Item	ACTIVIDADES	Ejecuta	Frecuencia
3.	OPERACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE  (Continuación)	3.6	Medición	a	Medición Volumétrica a las Condiciones Estándar de Referencia		
					(1) Con Telemetría - Registros de Medición		
				(2) Sin Telemetría - Registros de Medición			
				b	Verificación y Control de la Calidad del Gas		
					- Poder Calorífico		
					- Gravedad Específica		
					- Presión, Temperatura y Supercompresibilidad		
					- Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )		
					- Nitrógeno (N <sub>2</sub> )		
					- Oxígeno (O <sub>2</sub> )		
					- Vapor de Agua (H <sub>2</sub> O)		
					- Sulfuro de Hidrógeno (H <sub>2</sub> S)		
		- Azufre (S <sub>2</sub> )					
		- Contenido Máximo de Polvo					
		- Contenido de Hidrocarburos Líquidos (Cricondentherm)					
		(1) Con Telemetría - Registros de verificación de P, T y Calidad del Gas					
		(2) Sin Telemetría - Registros de verificación de P, T y Calidad del Gas					
		c	Calibración de Equipos de Medición				
			- Primera Calibración				
			- Verificación de la Calibración - Registros de Calibración				
3.6	Operación de Estaciones de Compresión	a	Monitoreo de las Presiones de Operación				
			Verificación y Control de Indicadores de Calidad				
		c	Gestión de Cuentas de Balance				
			Gestión de Suspensión y Restablecimiento del Servicio				
		e	Manejo de Comunicaciones Purga del Sistema Grupos Operativos de Respuesta				
			Estadísticas y Clasificación de Interrupciones (Registros)				
3.7	Plan de Manejo Socio Ambiental	a	Aplicación del Plan de Gestión Social				
			- Comunicación y Divulgación				
			- Integración con la Comunidad - Prevención y Atención de Crisis - Documentación y registro				
		b	Aplicación del Plan de Gestión Ambiental				
			- Control de la Calidad del Aire				
			- Verificación de la Recolección y Disposición de Residuos Líquidos - Verificación de la Recolección y Disposición de Residuos Sólidos - Monitoreo Físico-Químico Microbiológico de Corrientes de Agua - Documentación y registro				
3.8	Plan de Contingencia y Seguridad	a	Aplicación del Plan de Contingencia				
			- Plan Estratégico de Respuesta				
			- Plan Operativo				
			- Plan Informativo - Documentación y registro				
		b	Aplicación del Plan de Seguridad				
- Coordinación de Seguridad - Protección de las Instalaciones - Sistemas de Vigilancia - Documentación y registro							

110

Item	PROCESO	Item	SUBPROCESO	Item	ACTIVIDADES	Ejecuta	Frecuencia
3.	OPERACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE (Continuación)	3.9	Oficina de Atención de Emergencias	a.	Manejo del Plan Estratégico de Respuesta		
				b.	Manejo del Plan Operativo		
				c.	Manejo del Plan Informático		
				d.	Documentación y registro		
4.1	PLAN DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO		Mediciones para Mantenimiento Predictivo	a.	Medición de Espesores		
					- Verificación de Espesores		
					- Documentación y registro		
				b.	Medición de Ruido		
					- Verificación del Nivel de Ruido		
					- Documentación y registro		
				c.	Medición de Vibración de Medidores		
					- Verificación de Vibración de Medidores		
					- Documentación y registro		
4.2	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	4.2.1	Programa de Inspección y Mantenimiento Preventivo	a.	Derecho de Vía		
					- Diagnóstico de las condiciones superficiales del derecho de vía		
					- Documentación y registro		
				b.	Clasificación de Áreas (Class Location)		
					- Verificaciones para Reclasificación de Áreas		
					- Documentación y registro		
				c.	Accesos		
					- Inspección y mantenimiento de vías de acceso y carreteables		
					- Documentación y registro		
				d.	Cruces Viales		
					- Inspección y mantenimiento de cruces de vías vehiculares y vías férreas		
					- Documentación y registro		
				e.	Cruces Aéreos y Subfluviales		
					- Inspección y mantenimiento de cruces aéreos y subfluviales		
					- Documentación y registro		
				f.	Obras de Geotecnia		
					- Inspección y mantenimiento de obras de geotecnia		
					- Documentación y registro		
				g.	Casetas para Válvulas de Control		
					- Inspección y mantenimiento de casetas para válvulas de control		
					- Documentación y registro		
				h.	Válvulas de Control		
					- Inspección y mantenimiento de válvulas de control		
					- Documentación y registro		
				i.	Válvulas de Seguridad		
					- Inspección y mantenimiento de válvulas de seguridad		
					- Documentación y registro		
				l.	Actuadores		
					- Inspección y mantenimiento de actuadores		
					- Documentación y registro		
				k.	Instrumentación		
					- Inspección y calibración de manómetros y termómetros		
					- Documentación y registro		
				l.	Filtros, Separadores y Tanques para Condensados		
					- Inspección y mantenimiento de filtros, separadores y tanques para condensados		
					- Documentación y registro		

				4			
Item	PROCESO	Item	SUBPROCESO	Item	ACTIVIDADES	Ejecuta	Frecuencia
4.2	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO  (Continuación)	4.2.2	Inspección y Mantenimiento Preventivo del Sistema SCADA	a.	Inspección y Mantenimiento de Instrumentación		
					- Computadores de Flujo		
					- Transmisores de Presión y Temperatura		
					- Cromatógrafo de Gases		
					- Monitor de Punto de Rocio		
					- Control de Actuadores de Válvulas de Control		
					- Documentación y registro		
				b.	Inspección y Mantenimiento de Unidades Terminales Remotas (RTU)		
					- Entradas y Salidas de la CPU		
					- Documentación y registro		
				c.	Inspección y Mantenimiento del Sistema de Comunicaciones		
					- Torres, Mástiles y Antenas		
					- Pararrayos		
					- Radios y Repetidoras		
					- Documentación y registro		
		d.	Inspección y Mantenimiento del Centro de Control SCADA				
			- Computadores Servidores (Host)				
			- Consolas de Operación				
			- Computadores Periféricos				
			- Computadores de Aplicaciones Avanzadas (Simulación)				
			- Paquetes de Software				
			- Documentación y registro				
		e.	Inspección y Mantenimiento de Sistemas de Energía				
			- Sistemas de Energía				
			- Documentación y registro				
		4.2.3	Inspección y Mantenimiento Preventivo del Sistema de Protección Contra la Corrosión	a.	Revestimientos		
					- Inspección y mantenimiento de revestimientos		
					- Documentación y registro		
				b.	Potenciales en Estaciones de Prueba		
					- Evaluación de potenciales en estaciones de prueba		
	- Documentación y registro						
c.	Rectificadores y Transformadores						
	- Inspección y mantenimiento de rectificadores y transformadores						
	- Documentación y registro						
d.	Puntos de Empalme y Acometidas de Puesta a Tierra						
	- Inspección y mantenimiento de puntos de empalme y acometidas de						
	- Documentación y registro						
e.	Ánodos de Sacrificio						
	- Inspección y mantenimiento de ánodos de sacrificio						
	- Documentación y registro						
f.	Cupones de Corrosión						
	- Inspección y monitoreo de cupones de corrosión						
	- Documentación y registro						
g.	Raspadores Inteligentes						
	- Lanzamiento de raspadores inteligentes						
	- Documentación y registro						

112

Item	PROCESO	Item	SUBPROCESO	Item	ACTIVIDADES	Ejecuta	Frecuencia	
4.2	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO  (Continuación)	4.2.4	Inspección y Mantenimiento Preventivo del Sistema Eléctrico	a.	Cableado y Medición de Continuidad - Inspección y mantenimiento de Cableado y Medición de Continuidad - Documentación y registro			
				b.	Voltajes de Alimentación - Inspección y monitoreo de voltajes de alimentación - Documentación y registro			
				c.	Conexiones a Tierra - Inspección y mantenimiento de conexiones a tierra - Documentación y registro			
				d.	Voltajes en Tableros de Suministro - Inspección y monitoreo de voltajes en tableros de suministro - Documentación y registro			
				e.	Tableros de Distribución - Inspección y mantenimiento de tableros de distribución - Documentación y registro			
				f.	Alumbrado y Luces de Emergencia - Inspección y mantenimiento de alumbrado y luces de emergencia - Documentación y registro			
				g.	Transformadores de Energía - Inspección y mantenimiento de transformadores de energía - Documentación y registro			
				h.	Equipos de Transferencia y Supresores de Pico - Inspección y mantenimiento de equipos de transferencia y supresores de pico - Documentación y registro			
				i.	Compresores - Inspección y mantenimiento de compresores - Documentación y registro			
				b.	Enfriadores - Inspección y mantenimiento de enfriadores - Documentación y registro			
				c.	Filtros de Descarga - Inspección y mantenimiento de filtros de descarga - Documentación y registro			
				d.	Sistemas de Potencia - Inspección y mantenimiento de sistemas de potencia - Documentación y registro			
				e.	Válvulas de Control - Inspección y mantenimiento de válvulas de control - Documentación y registro			
				f.	Instrumentación - Inspección y mantenimiento de instrumentación - Documentación y registro			
		g.	Tanques de Almacenamiento de Lubricantes y Refrigerantes - Inspección y mantenimiento de tanques de almacenamiento de lubricantes y refrigerantes - Documentación y registro					
		4.2.6	Patrullaje y Resequimiento	a.	Detección e Intervención de Fugas			
				b.	Documentación y registro			
		4.2.7	Limpieza de Tuberías	a.	Lanzamiento de Raspadores de Limpieza			
				b.	Documentación y registro			

113

Item	PROCESO	Item	SUBPROCESO	Item	ACTIVIDADES	Ejecuta	Frecuencia
5.	MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Reparaciones	a	Mantenimiento Correctivo sobre el Derecho de Vía y Accesos		
				b	Mantenimiento del Sistema de Protección Catódica		
				c	Reparación de Fugas		
				d	Mantenimiento de Equipos de Medición e Instrumentación		
				e	Mantenimiento de Válvulas y Actuadores		
				f	Mantenimiento del Sistema SCADA		
				g	Mantenimiento de Estaciones de Compresión		
				h	Mantenimiento del Sistema de Tuberías		
6.	DOCUMENTACIÓN Y REGISTROS ESPECIALES	6.1	Boletín Electrónico de Operación (BEO)		Actualización y Administración de: - Manual del Transportador - Ciclo de Nominación - Volumen Diario de Gas Transportado - Oferta de Liberación de Capacidad - Capacidad Disponible Primaria - Solicitudes de Servicio - Capacidad Contratada - Cuentas de Balance Diarias - Reportes a CREG y SSPD		
		6.2	Manual del Transportador	a	Actualización y Administración de Procedimientos Comerciales: - Cargos de los Diferentes Servicios - Contratos Tipo por Servicio - Procedimientos para Solicitar y Asignar Servicios - Procedimientos de Subasta de Capacidad Disponible Primaria - Procedimientos para Liberar Capacidad - Procedimientos para Solicitud de Desvíos - Procedimientos y formatos para solicitud de conexión - Metodología para determinar costos de conexión - Costos Tipo para Puntos de Entrada y Puntos de Salida		
				b	Actualización y Administración de Procedimientos Operacionales: - Mapa del Sistema de Transporte - Capacidad Máxima del Sistema - Formatos Ciclo de Nominación - Procedimientos para Solución de Desbalances - Acuerdos Operativos de Balance - Procedimientos de Medición - Plan de Contingencia y Coordinación de Seguridad		
		6.3	Registro de Interrupciones	a	Registro de Interrupciones del Servicio - Descripción de la Interrupción - Secuencia de la Interrupción - Demanda No atendida - Causas de la Interrupción		
				b	Clasificación de las Interrupciones		
				c	Estadísticas de Interrupciones		
				d	Reporte de Interrupciones a CREG y SSPD		
				e	Almacenamiento de Base de Datos de Interrupciones		

DE SER NECESARIO, ENUNCIAR EN RELACIÓN APARTE CUALQUIER ACTIVIDAD ADICIONAL EJECUTADA POR EL TRANSPORTADOR QUE NO SE ENCUENTRE CONTEMPLADA DENTRO DEL LISTADO, INDICANDO EL RESPECTIVO PROCESO Y/O SUBPROCESO AL CUAL PERTENECE.

FRECUENCIAS			
P	Permanente	T	Trimestral
H	Horaria	S	Semestral
D	Diaria	A	Anual
M	Mensual	Q	Quincenal
B	Bimensual	SO	Según Ocurrencia

**INSTRUCCIONES DE DILIGENCIAMIENTO DEL FORMULARIO DE ENCUESTA**  
 EN LA COLUMNA IDENTIFICADA "EJECUTA", FAVOR INDICAR CON UNA "X" LAS ACTIVIDADES DE A.O.M. EFECTUADAS POR LA EMPRESA TRANSPORTADORA.

114

## ANEXO 1.2

### FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL

FECHA		de		a	
Página		de		SNT	

Sistema	Item	Ductos	Item	Nombre del Tramo	Diámetro Promedio Ponderado (pulgadas)	Longitud Total (km)	Capacidad Nominal Promedio Ponderada (MPCD)	Volumen Promedio Transportado					Total Gastos de AQM del tramo				Topografía			Accesibilidad		Estaciones de Compresión					
								2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	Plano	Ondulado	Montañosa	Buena		Regular	Mala			
								(MPCD)					(Millones de Pesos)				(%)			(%)			(unidades)				
1	1.1	TRONCALES	a.																								
			b.																								
			c.																								
		Subtotal				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	1.2	RAMALES	a.1																								
			b.1																								
c.1																											
	Subtotal				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Total Sistema 1				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2	2.1	TRONCALES	a.																								
			b.																								
			c.																								
		Subtotal				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	2.2	RAMALES	a.1																								
			b.1																								
c.1																											
	Subtotal				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Total Sistema 2				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
3	3.1	TRONCALES	a.																								
			b.																								
			c.																								
		Subtotal				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	3.2	RAMALES	a.1																								
			b.1																								
c.1																											
	Subtotal				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Total Sistema 3				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	TOTAL GENERAL				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

INSTRUCCIONES DE DILIGENCIAMIENTO

- La información solicitada debe ser presentada en medio magnético en formato EXCEL para Microsoft Office Versión 2003 o posterior.
- Insertar filas donde se requiera, de acuerdo con los criterios e indicaciones que se presentan a continuación. En ningún caso se deberán insertar columnas.
- Es importante que la TOTALIDAD de la información solicitada sea completa para cada fila del formulario.
- Celdas:
  - Columna C: Sistema = Ingresar el nombre asignado por el Transportador al respectivo sistema de transporte (por ejemplo: Centroente).
  - Para TRONCALES: Columna G: Nombre del Tramo = Ingresar el nombre del tramo TRONCAL del sistema, de acuerdo con los tramos definidos en las Resoluciones de cargos regulados vigentes (por ejemplo: Vasconia - La Belleza). Agregar o agrupar ductos donde sea necesario en caso que la totalidad de la información detallada por troncal no se encuentre disponible, hasta el nivel de agregación tal que la información solicitada sea completa para el respectivo tramo. En caso de agrupar ductos de distintos diámetros y capacidades, la información deberá ser ponderada con respecto a la longitud de cada ducto agregado al conjunto.
  - Para RAMALES: Columna G: Nombre del Tramo = Ingresar el nombre de los RAMALES del respectivo tramo TRONCAL del sistema, de acuerdo con los ramales definidos para cada tramo TRONCAL en las Resoluciones de cargos regulados vigentes, según lo indicado en 4.b. Los Ramales del tramo Troncal "a" de cada Sistema de Transporte se identifican en la Columna F como a.1, a.2, a.3, etc. los del tramo Troncal "b" del mismo Sistema como b.1, b.2, b.3, etc., y así sucesivamente. Ponderar la información con respecto a la longitud de cada ducto cuando sea requerida.
  - Columna H: Diámetro Promedio Ponderado (en pulgadas) = Ingresar el diámetro promedio ponderado del tramo (Troncal o Ramal), de acuerdo con lo indicado en 4.b y 4.c
  - Columna I: Longitud Total (en km) = Ingresar la longitud total del tramo (Troncal o Ramal).
  - Columna J: Capacidad Nominal Promedio Ponderada (en MPCD) = Ingresar la capacidad nominal promedio ponderada del tramo (Troncal o Ramal), de acuerdo con lo indicado en 4.b y 4.c
  - Columnas K a O: Volumen Promedio Transportado (en MPCD) = Ingresar el volumen diario promedio transportado por el tramo (Troncal o Ramal), durante los años 2002 (Columna K), 2003 (Columna L), 2004 (Columna M), 2005 (Columna N) y 2006 (Columna O).
  - Columnas P a T: Total de Gastos AQM del tramo (en Millones de Pesos) = Ingresar el total de gastos de AQM correspondientes al tramo indicado (Troncal o Ramal) causados durante los años 2002 (Columna P), 2003 (Columna Q), 2004 (Columna R), 2005 (Columna S) y 2006 (Columna T). Se deben excluir los costos de AQM correspondientes a las Estaciones de Compresión asociadas al tramo (ver Formulario EC).
  - Columnas U a W: Topografía (en %) = Ingresar la composición porcentual apreciativa de la topografía correspondiente al tramo de transporte, de acuerdo con los siguientes criterios:
    - Plano (Columna U) Porción del recorrido del tramo (Troncal o Ramal) que discurre por terrenos con grado de inclinación media inferior al 15%.
    - Ondulado (Columna V) Porción del recorrido del tramo (Troncal o Ramal) que discurre por terrenos con grado de inclinación media superior al 15%, pero en ningún caso en exceso de 40%.
    - Montañosa (Columna W) Porción del recorrido del tramo (Troncal o Ramal) que discurre por terrenos con grado de inclinación media superior al 40%.
  - Columnas X a Z: Facilidad de Acceso (en %) = Ingresar la facilidad de acceso apreciativa correspondiente al tramo de transporte, de acuerdo con los siguientes criterios:
    - Buena (Columna X) Porción del recorrido del tramo (Troncal o Ramal) con acceso vehicular hasta menos de 1 km del gasoducto por vías principales pavimentadas.
    - Regular (Columna Y) Porción del recorrido del tramo (Troncal o Ramal) con acceso vehicular hasta menos de 1 km del gasoducto por vías secundarias o carreteables.
    - Mala (Columna Z) Porción del recorrido del tramo (Troncal o Ramal) sin acceso vehicular hasta 1 km o más del gasoducto.
  - Columna AA: Estaciones de Compresión (unidades) = Ingresar el número de estaciones de compresión comprendidas por el respectivo tramo Troncal.

NOTA: En 4.(j) y 4.(k) se entiende por "apreciativa" una descomposición global de las características topográficas y de facilidad de acceso al respectivo tramo del gasoducto, de acuerdo con la experiencia y conocimiento del sistema por parte de la empresa Transportadora. No se requiere ni solicita para este fin la realización de ningún tipo de estudios detallados a nivel de campo.

116

## ANEXO 1.3

FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DE LAS  
ESTACIONES COMPRESORAS (EC) ASOCIADAS AL  
SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL

**FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DE LAS ESTACIONES COMPRESORAS (EC) ASOCIADAS AL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL**

EMPRESA												FECHA		(dd/mm/aa)			
												Página		de		EC	
B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q		
Item	Sistema	Item	Nombre de la Estación Compresora	Capacidad Nominal en bhp	Capacidad Nominal en MPCD	Volumen Promedio Comprimido					Total Gastos de AOM de la Estación Compresora						
				2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006				
				(bhp)	(MPCD)	(MPCD)					(Millones de Pesos)						
1.		a.1															
		b.1															
		c.1															
<b>Total Sistema 1</b>						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2.		a.1															
		b.1															
		c.1															
<b>Total Sistema 2</b>						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.		a.1															
		b.1															
		c.1															
<b>Total Sistema 3</b>						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<b>TOTAL GENERAL</b>						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

**INSTRUCCIONES DE DILIGENCIAMIENTO**

- La información solicitada debe ser presentada en medio magnético en formato EXCEL para Microsoft Office Versión 2003 o posterior.
- Insertar filas donde se requiera, de acuerdo con los criterios e indicaciones que se presentan a continuación. En ningún caso se deberán insertar columnas.
- Es importante que la **TOTALIDAD** de la información solicitada sea completa para cada fila del formulario.
- Celdas:
  - Columna C: Sistema** = Ingresar el nombre asignado por el Transportador al respectivo sistema de transporte (por ejemplo: Centroriente)
  - Columna E: Nombre de la Estación** = Ingresar el nombre de la Estación Compresora, en concordancia con los tramos definidos en las Resoluciones de cargos regulados vigentes (por ejemplo: Vasconia - La Belleza), descritos en el Formulario para Caracterización del Sistema Nacional de Transporte (SNT). Las Estaciones Compresoras asociadas al tramo Troncal "a." del respectivo Sistema de Transporte se identifican en la **Columna D** como a.1, a.2, a.3, etc.; las del tramo Troncal "b." del mismo Sistema como b.1, b.2, b.3, etc., y así sucesivamente.
  - Columna F: Capacidad Nominal en bhp (en bhp)** = Ingresar la capacidad nominal de la Estación Compresora en bhp.
  - Columna G: Capacidad Nominal en MPCD (en MPCD)** = Ingresar la capacidad nominal de la Estación Compresora en MPCD.
  - Columnas H a L: Volumen Promedio Comprimido (en MPCD)** = Ingresar el volumen diario promedio comprimido por la respectiva Estación Compresora, durante los años 2002 (Columna H), 2003 (Columna I), 2004 (Columna J), 2005 (Columna K) y 2006 (Columna L).
  - Columnas M a Q: Total Gastos de AOM de la Estación Compresora (en Millones de Pesos)** = Ingresar el total de gastos de AOM correspondientes a la respectiva Estación Compresora, causados durante los años 2002 (Columna M), 2003 (Columna N), 2004 (Columna O), 2005 (Columna P) y 2006 (Columna Q). Dichos valores deben ser **excluidos** de la información consignada en las **Columnas P a T** del Formulario SNT.

118

## ANEXO 2

### ANÁLISIS DE LAS FRECUENCIAS DE EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE A.O.M. IDENTIFICADAS POR LA CONSULTORÍA

**CONVENCIONES, CÓDIGO DE COLORES Y CRITERIOS DE ANÁLISIS DE LAS FRECUENCIAS DE EJECUCIÓN REPORTADAS POR LOS AGENTES PARA LAS ACTIVIDADES DE A.O.M. IDENTIFICADAS POR LA CONSULTORÍA**

<b>CONVENCIONES DE FRECUENCIA</b>					
Sigla	Frecuencia	Valor	Sigla	Frecuencia	Valor
<b>P</b>	Permanente	0	<b>C</b>	Cada 4 meses	120
<b>H</b>	Horaria	(ver Nota)	<b>S</b>	Semestral	180
<b>D</b>	Diaria	1	<b>A</b>	Anual	360
<b>W</b>	Semanal	7,5	<b>2A</b>	Cada 2 años	720
<b>X</b>	Quincenal	15	<b>3A</b>	Cada 3 años	1080
<b>M</b>	Mensual	30	<b>Q</b>	Quinquenal	1800
<b>B</b>	Bimensual	60	<b>SO</b>	Según Ocurrencia	Nulo
<b>T</b>	Trimestral	90			

*Nota: Las actividades Horarias se consideran Permanentes*

<b>CODIGO DE COLORES</b>	
<b>P</b>	Actividad Ejecutada con Indicación de Frecuencia
	Actividad Ejecutada Según Ocurrencia
	Actividad Incluida en Otros Items
	Actividad No Aplicable
	No Informa Frecuencias de Ejecución
	No Efectúa la Actividad

<b>CRITERIOS DE ANÁLISIS DE LAS FRECUENCIAS</b>	
1	Para fines de análisis, cada frecuencia se convierte en un número expresado en días (por ejemplo: X = 15; C = 120; y 3A = 1080). A "P" se le asigna un valor cero (P = 0) y "SO" se toma como sin valor numérico (SO = nulo).
2	Cuando un Agente reporta varias frecuencias para una misma actividad, se toma el promedio de estas para fines de comparación (por ejemplo: M,T,A = $(30+90+360)/3 = 480/3 = 160$ ).
3	Cuando exista una frecuencia que predomina (modal), o sea que cinco o más 5 coincidan, se tomará ésta para los análisis de costos.
4	Cuando NO exista una frecuencia que predomina (modal), se toma el promedio aritmético lineal de las 8 frecuencias para los análisis de costos, en tal forma que todas las respuestas tengan el mismo peso.

120

TABLA A.2: ANÁLISIS DE LAS FRECUENCIAS DE EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE A.O.M. IDENTIFICADAS POR LA CONSULTORÍA

					Página			1 de 6			Frecuencia de las Actividades									
Item	PROCESO	Item	SUBPROCESO	Item	ACTIVIDADES	FRECUENCIAS								Modal	Promedio Aritmético Lineal	FRECUENCIA ADOPTADA				
						1. Consultoría	2. TGI	3. Promigas	4. Transmetano	5. Transoccidente	6. Transoriente	7. Transcogas	8. Transgasol							
1.	CENTROS PRINCIPALES DE CONTROL		CPC		a. Recibo y Proceso de Nominaciones y Renominaciones	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1		D			
					b. Elaboración del Programa de Transporte	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		D			
					c. Supervisión y Control de la Operación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		A			
					d. Monitoreo de Integridad, Seguridad y Contabilidad	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		A			
					e. Descalances y Variaciones	0	1	1	1	16	1		1	1	1		D			
					f. Procesamiento de Mediciones y Liquidación del Servicio	15,6	1	1	1	30	1	30	1	1		D				
					g. Facturación	0	30	30	1	30	30	30	30	30		M				
					h. Administración del BEO	1	0	1	1	0	1	1	0	1		D				
					i. Cuentas de Balance	0	0	1	1	0	1	1	1	1		D				
					j. Coordinación con otros CPC	1	1	1			1	1	1800	1		B				
					k. Coordinación del Programa de Mantenimiento	1	30	1	0	0	0	1			4,7	D				
					2.	ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE	2.1	Procesos Gerenciales	a. Gestión Gerencial	0		0	0	0	0	1	0	0		P
									b. Planeación y Desarrollo	0		0	0	30	0	30	0	0		P
c. Control Interno y Fiscal	1		0	0					0	0	196	0	0		P					
d. Auditoría Externa de Gestión	360		180	0					180	0	360	0	0	154,3	C					
e. Documentación y registro	0		0	0					0	0	360	0	0		B					
2.2	Procesos de Soporte	a. Gestión de Recurso Humano	0				0	0	0	0	360	0	0		P					
		b. Compras y logística	1				0	0	0	0			0	0,2	P					
		c. Gestión Financiera y Contable	1				0	0	0	0	30	0	0		P					
		d. Gestión Informática	0				0	0	0	0	30	0	0		P					
		e. Gestión Jurídica	0				0	0	0	0			0		P					
		f. Gestión de la Calidad (ISO 9000)	30				0	0	0	0	30	0	0	10,0	W					
		g. Documentación y registro	0				0	0	0	0	30	0	0		P					
2.3	Procesos Comerciales	a. Mercadeo	30				0	0	0	0			0	7,6	W					
		b. Atención al Cliente	0				0	0	0	0	30	0	0		P					
		c. Facturación y Recaudos	0				0	0	30	30	30	30	0	17,1	X					
		d. Documentación y registro	0		0	0	0	0	30		0		P							
3.	OPERACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE	3.1	Análisis de Sistemas de Transporte	a. Simulación del Sistema	0	1									SO					
				b. Documentación y registro																
		3.2	Gestión de Riesgos del Sistema de Transporte	a. Actualización del Estudio de Riesgos																
				- Identificación de Amenazas																
				- Evaluación de Vulnerabilidad	360	360	216	360	360	360	90		360		A					
				- Estimación de Riesgos																
				b. Documentación y registro																
		3.3	Operación del Sistema	a. Monitoreo de las Presiones de Operación	0	10,3	10,3	10,3	0,7	10,3	10,3	0	10,3		W					
				b. Verificación y Control de Indicadores de Calidad																
				c. Gestión de Cuentas de Balance																
				d. Gestión de Suspensión y Restablecimiento del Servicio																
				- Manejo de Comunicaciones	0				0		20,3				SO					
				- Purga del Sistema																
		- Grupos Operativos de Respuesta																		
		e. Estadísticas y Clasificación de Interrupciones (Registros)		0	30	0	0	30			12,0	S								
3.4	Ciclo de Nominaciones de Transporte	a. Verificación de la Información																		
		b. Confirmaciones																		
		c. Renominaciones	1	0	1	1	1	1	1	1	1		D							
		d. Registros de Nominación																		

121





Item	PROCESO	Item	SUBPROCESO	Item	ACTIVIDADES	FRECUENCIAS								Modal	Promedio Aritmético Lineal	FRECUENCIA ADOPTADA					
						1. Consultoría	2. TGI	3. Promiugas	4. Transmetano	5. Transoccidente	6. Transoriente	7. Transcogas	8. Transgastol								
4.2	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)	4.2.2	Inspección y Mantenimiento Preventivo del Sistema SCADA	a	Inspección y Mantenimiento de Instrumentación																
					- Computadores de Placa																
					- Transmisores de Presión y Temperatura																
					- Cromatografo de Gases																
					- Monitor de Punto de Rocio																
					- Control de Actuadores de Válvulas de Control																
					- Documentación y registro																
					b	Inspección y Mantenimiento de Unidades Terminales Remotas (RTU)															
					- Entradas y Salidas de la CPU																
		- Documentación y registro																			
		c	Inspección y Mantenimiento de Sistema de Comunicaciones																		
		- Torres, Mástiles y Antenas																			
		- Pararrayos																			
		- Radios y Repetidoras																			
		- Documentación y registro																			
		d	Inspección y Mantenimiento del Centro de Control SCADA																		
		- Computadoras Servidoras (Host)																			
		- Consolas de Operación																			
- Computadoras Periféricas																					
- Computadoras de Aplicaciones Avanzadas (Simulación)																					
- Paquetes de Software																					
- Documentación y registro																					
e	Inspección y Mantenimiento de Sistemas de Energía																				
- Sistemas de Energía																					
- Documentación y registro																					
4.2.3	Inspección y Mantenimiento Preventivo del Sistema de Protección Contra la Corrosión	a	Revestimientos	Inspección y mantenimiento de revestimientos																	
				- Documentación y registro																	
				b	Potenciales en Estaciones de Prueba																
				- Evaluación de potenciales en estaciones de prueba																	
				- Documentación y registro																	
				c	Rectificadores y Transformadores																
				- Inspección y mantenimiento de rectificadores y transformadores																	
				- Documentación y registro																	
				d	Puntos de Empalme y Acometidas de Puesta a Tierra																
				- Inspección y mantenimiento de puntos de empalme y acometidas de																	
- Documentación y registro																					
e	Añodos de Sacrificio																				
- Inspección y mantenimiento de ánodos de sacrificio																					
- Documentación y registro																					
f	Cupones de Corrosión																				
- Inspección y monitoreo de cupones de corrosión																					
- Documentación y registro																					
g	Resistores Inteligentes																				
- Lanzamiento de resistores inteligentes																					
- Documentación y registro																					

124

					Página	5	de	6	Frecuencia de las Actividades			Modal	Promedio Aritmético Lineal	FRECUENCIA ADOPTADA		
Item	PROCESO	Item	SUBPROCESO	Item	ACTIVIDADES	FRECUENCIAS										
						1. Consultoría	2. TGI	3. Promiagas	4. Transmisiono	5. Transaccidente	6. Transorienta				7. Trascogras	8. Transgestol
4.2	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (Continuación)	4.2.4	Inspección y Mantenimiento Preventivo del Sistema Eléctrico	a	Cableado y Medición de Continuidad											
					- Inspección y mantenimiento de Cableado y Medición de Continuidad											
	- Documentación y registro															
b	Voltajes de Alimentación															
	- Inspección y monitoreo de voltajes de alimentación															
	- Documentación y registro															
c	Conexiones a Tierra															
	- Inspección y mantenimiento de conexiones a tierra															
	- Documentación y registro															
d	Voltajes en Tableros de Suministro															
	- Inspección y monitoreo de voltajes en tableros de suministro															
	- Documentación y registro															
e	Tableros de Distribución			180	60	114,4	150,0	120,0	180,0	167,5	222,2			148,0	C	
	- Inspección y mantenimiento de tableros de distribución															
	- Documentación y registro															
f	Alumbrado y Luces de Emergencia															
	- Inspección y mantenimiento de alumbrado y luces de emergencia															
	- Documentación y registro															
g	Transformadores de Energía															
	- Inspección y mantenimiento de transformadores de energía															
	- Documentación y registro															
h	Equipos de Transferencia y Supresores de Pico															
	- Inspección y mantenimiento de equipos de transferencia y supresores de pico															
	- Documentación y registro															
4.2		4.2.5	Inspección y Mantenimiento Preventivo de Estaciones de Compresión	a	Compresores											
					- Inspección y mantenimiento de compresores											
					- Documentación y registro											
				b	Enfriadores											
					- Inspección y mantenimiento de enfriadores											
					- Documentación y registro											
				c	Filtros de Descarga											
					- Inspección y mantenimiento de filtros de descarga											
					- Documentación y registro											
				d	Sistemas de Potencia	90	34,3	130,0							84,8	B
					- Inspección y mantenimiento de sistemas de potencia											
					- Documentación y registro											
				e	Válvulas de Control											
					- Inspección y mantenimiento de válvulas de control											
					- Documentación y registro											
				f	Instrumentación											
					- Inspección y mantenimiento de instrumentación											
					- Documentación y registro											
g	Tanques de Almacenamiento de Lubricantes y Refrigerantes															
	- Inspección y mantenimiento de tanques de almacenamiento de lubricantes y refrigerantes															
	- Documentación y registro															
4.2		4.2.6	Patrullaje y Reseguimiento	a	Detección e Intervención de fugas	120	0	210,0	90	90	210,0	90	1	101,4	T	
				b	Documentación y registro											
4.2		4.2.7	Limpieza de Tuberías	a	Lanzamiento de Raspadores de Limpieza	90	90		180		180		180	144,0	C	
				b	Documentación y registro											

125

Item	PROCESO	Item	SUBPROCESO	Item	ACTIVIDADES	FRECUCIAS								Modal	Promedio Aritmético Lineal	FRECUENCIA ADOPTADA			
						1. Consultoría	2. TGI	3. Promigas	4. Transmisionero	5. Transoccidente	6. Transoriente	7. Transcoapas	8. Transquitos						
5.	MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Reparaciones	a	Mantenimiento Correctivo sobre el Derecho de Vía y Accesos														
				b	Mantenimiento del Sistema de Protección Catódica														
				c	Reparación de Fugas														
				d	Mantenimiento de Equipos de Medición e Instrumentación														
				e	Mantenimiento de Válvulas y Actuadores														
				f	Mantenimiento del Sistema SCADA														
				g	Mantenimiento de Estaciones de Compresión														
				h	Mantenimiento del Sistema de Tuberías														
6.	DOCUMENTACIÓN Y REGISTROS ESPECIALES	6.1	Boletín Electrónico de Operación (BEO)	a	Actualización y Administración de:														
				b	- Manual del Transportador														
				c	- Ciclo de Nominación														
				d	- Volumen Diario de Gas Transportado														
				e	- Oferta de Liberación de Capacidad														
				f	- Capacidad Disponible Primaria														
				g	- Solicitudes de Servicio														
				h	- Capacidad Contratada														
				i	- Cuentas de Balance Diarias														
				j	- Reportes a CREG y SSPD														
		6.2	Manual del Transportador	a	Actualización y Administración de Procedimientos Comerciales														
		b		- Cargos de los Diferentes Servicios															
		c		- Contratos Tipo por Servicio															
		d		- Procedimientos para Solicitar y Asignar Servicios															
		e		- Procedimientos de Subeste de Capacidad Disponible Primaria															
		f		- Procedimientos para Liberar Capacidad															
		g		- Procedimientos para Solicitud de Desvíos															
		h		- Procedimientos y formatos para solicitud de conexión															
		i		- Metodología para determinar costos de conexión															
		j		- Costos Tipo para Puntos de Entrada y Puntos de Salida															
		k		Actualización y Administración de Procedimientos Operacionales															
l	- Mapa del Sistema de Transporte																		
m	- Capacidad Máxima del Sistema																		
n	- Formatos Ciclo de Nominación																		
o	- Procedimientos para Solución de Desbalances																		
p	- Acuerdos Operativos de Balance																		
q	- Procedimientos de Medición																		
r	- Plan de Contingencia y Coordinación de Seguridad																		
6.3	Registro de Interrupciones	a	Registro de Interrupciones del Servicio																
b		- Descripción de la Interrupción																	
c		- Secuencia de la Interrupción																	
d		- Demanda No atendida																	
e		- Causas de la Interrupción																	
f		- Clasificación de las interrupciones																	
g		- Estadísticas de Interrupciones																	
h		- Reporte de Interrupciones a CREG y SSPD																	
i	Almacenamiento de Base de Datos de Interrupciones																		

126

## ANEXO 3

FORMULARIOS DILIGENCIADOS POR LOS AGENTES PARA LA  
CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT)  
Y LAS ESTACIONES DE COMPRESIÓN (EC)

## ANEXO 3.1

FORMULARIOS DILIGENCIADOS POR LOS AGENTES PARA LA  
CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT)

FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL

EMPRESA		TRANSPORTADORA DE GAS DEL INTERIOR - TGI														FECHA (dd/mm/aa)		30/04/2008										
Página		1 de 4														SNT												
Item	Sistema	Km	Ductos	Km	Nombre del Tramo	Diámetro Promedio Prometido	Longitud Total	Capacidad Nominal Prometida	Volumen Promedio Transportado					Total Gastos de ADM del tramo				Topografía				Accesibilidad		Estaciones & Compuertas				
									2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.002	2.003	2.004	2.006	2.006	1	2	3	4	1		2			
1 Centro Oriente																												
1.1 TRONCALES		a.			Barancabermeja - Sebastopol	20	111	225.000	166.568	151.188	150.925	135.498	111.770	5.425	4.431	4.300	4.217	3.987	80%	20%	0%	10%	80%	10%				
		b.			Sebastopol - Vasconia	20	80	225.000	110.568	83.188	82.248	70.852	39.887	2.877	2.849	2.370	2.614	2.587	70%	30%	0%	80%	20%	0%				
		c.			Vasconia - Mariquita	20	123	134.000	53.600	53.400	53.200	58.300	68.500	6.469	6.221	5.499	5.658	5.648	70%	20%	10%	80%	20%	0%				
		d.			Mariquita - Gualanay	6	131	11.000	5.800	6.800	7.083	7.884	8.412	2.447	2.426	2.131	2.232	2.562	50%	30%	20%	70%	30%	0%				
		e.			Gualanay - Neiva	12	153	14.000	4.800	5.800	5.249	4.900	5.205	2.968	2.708	2.507	2.521	2.588	50%	10%	0%	80%	40%	0%				
		f.			Montañuelo - Gualanay	8 / 4	34	13.000	6.647	7.283	7.162	7.091	7.067	339	352	373	299	299	70%	20%	10%	10%	80%	10%				
		g.			Vasconia - La Belleza	12 / 2	83	90.000						4.422	4.472	4.364	5.470	4.047	10%	30%	70%	0%	80%	40%				
		h.			La Belleza - Cogua	22	118	110.000						7.800	5.860	5.227	8.182	6.221	20%	30%	50%	40%	40%	20%				
		Subtotal					822	822.600	347.779	317.665	305.847	284.025	240.850	32.846	28.310	24.971	26.173	27.948										
1.2 RAMALES		a.1			Puerto Parra	2	0		0	0	0	0	0	36	36	31	32	32	90%	10%	0%	0%	100%	0%				
		b.1			Puerto Sarvey	2	1		9	0	0	0	0	25	25	21	23	23	80%	10%	0%	100%	0%	0%				
		c.1			Puerto Boyacá	2	1		75	83	81	97	97	42	42	35	38	38	90%	10%	0%	100%	0%	0%				
		c.2			Puerto Salgar	2	0		15	20	21	28	28	33	32	28	29	29	80%	10%	0%	100%	0%	0%				
		c.3			La Oroya	2	1		49	100	141	148	161	49	53	41	44	44	80%	10%	0%	0%	100%	0%				
		c.4			Temodorada	12	11		1.808	118	72	1.063	228	228	223	192	204	203	80%	10%	0%	0%	100%	0%				
		c.6			Victoria	2	9		0	11	14	14	15	67	74	57	60	60	20%	50%	30%	0%	60%	40%				
		d.1			Monza	2	8		0	0	42	50	64	88	88	59	65	62	80%	10%	0%	100%	0%	0%				
		d.2			Guayabal	2	0		15	34	34	27	29	22	22	19	20	20	100%	0%	0%	0%	100%	0%				
		d.3			Lenda	2	4		26	49	52	51	51	84	83	72	78	78	80%	20%	0%	0%	100%	0%				
		d.4			Libano	2	21		0	23	87	80	81	139	137	118	200	125	10%	20%	70%	0%	30%	70%				
		d.6			Tierradentro	2	1		0	6	1	0	6	20	35	17	18	18	10%	90%	0%	0%	100%	0%				
		d.6			La Sierra	2	0		11	25	8	8	7	28	28	24	25	25	80%	10%	0%	100%	0%	0%				
		d.7			Ambalema	2	19		14	21	21	14	15	105	104	69	65	65	80%	10%	0%	20%	80%	0%				
		d.8			Vanadio	2	0		16	30	31	28	37	32	32	28	29	29	80%	10%	0%	0%	100%	0%				
		d.9			Abarade	2	6		6	9	18	10	18	24	23	20	21	21	40%	60%	0%	0%	100%	0%				
		d.10			Piedras	2	4		5	6	8	5	6	58	58	50	53	52	80%	20%	0%	0%	100%	0%				
		d.11			Dolma	2	4		2	7	7	2	2	34	34	26	31	31	100%	0%	0%	0%	100%	0%				
		d.12			Ibagué	2	0		2.089	2.218	2.215	2.717	3.249	24	24	21	22	22	100%	0%	0%	80%	40%	0%				
		e.1			Guamo	2	0		23	31	41	44	51	28	28	24	25	25	90%	10%	0%	0%	100%	0%				
		e.2			Saldaña	2	0		15	22	30	34	23	52	52	44	47	47	100%	0%	0%	0%	100%	0%				
		e.3			Nitagama	2	0		20	24	29	31	31	25	29	25	26	26	100%	0%	0%	0%	100%	0%				
		e.4			Ago	2	0		61	61	58	62	67	26	26	22	24	24	100%	0%	0%	0%	100%	0%				
		e.5			Gardeal	2	0		310	529	1.808	860	1.359	28	28	22	24	24	100%	0%	0%	0%	100%	0%				
		e.6			Purificación	2	0		23	43	35	35	39	28	28	24	25	25	100%	0%	0%	0%	100%	0%				
		f.1			San Luis	2	0		0	6	10	10	11	26	26	22	23	23	100%	0%	0%	0%	100%	0%				
		g.1			La Belleza	2	2		0	8	15	18	15	26	26	22	23	23	0%	40%	60%	0%	100%	0%				
		h.1			Fianán	2	1		0	2	8	8	7	28	28	24	25	25	0%	20%	80%	0%	100%	0%				
		h.2			Albania	2	6		2	3	3	4	5	43	42	48	173	39	0%	20%	80%	0%	80%	20%				
		h.3			Tunungá	2	2		1	1	2	2	2	26	26	40	23	23	0%	20%	80%	0%	80%	20%				
		h.4			Brceno	2	0		3	4	3	3	3	23	22	18	20	20	0%	100%	0%	0%	100%	0%				
		h.5			Chiquiquirí	3	2		84	108	138	171	246	46	46	40	42	42	0%	50%	50%	0%	80%	20%				
		h.6			Caldas	2	5		1	2	2	2	1	43	43	37	39	39	10%	50%	40%	70%	30%	0%				
		h.7			Bimjeza	2	4		60	69	72	54	77	48	48	42	44	44	10%	50%	40%	10%	90%	0%				
		h.8			Susa	2	4		3	4	4	5	7	44	44	38	40	40	10%	50%	40%	80%	20%	0%				
		h.9			Fujuan	2	3		1	1	1	1	1	35	38	30	31	31	10%	80%	30%	80%	20%	0%				
		h.10			Capellanía	2	1		2	3	3	3	3	22	21	18	20	20	80%	20%	0%	100%	0%	0%				
		h.11			Gualanay	2	1		1	1	1	1	1	24	24	21	22	22	10%	80%	30%	10%	90%	0%				
		h.12			Ubaté	3	4		55	65	82	101	119	53	52	45	62	47	80%	10%	10%	0%	60%	40%				
		h.13			Subatausa	2	9		1	2	3	3	4	76	75	64	68	68	10%	40%	50%	80%	40%	0%				
		h.14			Cucunubá	2	1		0	1	2	2	2	23	23	20	21	21	30%	40%	30%	30%	70%	0%				
		h.15			Tayst	2	2		1	2	3	4	5	36	37	32	34	34	10%	40%	50%	0%	100%	0%				
		h.16			Nemocón	3	4		19	13	17	18	20	46	55	47	50	50	80%	20%	0%	0%	70%	30%				
		Subtotal					144							1.998	1.998	1.720	1.183	1.788										
Total Sistema 1							966	822.000	347.779	317.665	305.847	284.025	240.850	34.833	31.308	28.691	31.368	29.736										

129

EMPRESA		TRANSPORTADORA DE GAS DEL INTERIOR - TGI																		Página 2 de 4 SNT																		
Item	Sistema	Item	Ductos	Item	Nombre del Tramo	H	I	J	Volumen Promedio Transportado					Total Gastos de AOM del tramo					Topografía			Accesibilidad			AA													
						Dímetro Promedio Puntado	Longitud Total	Capacidad Nominal Promedio Puntado	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA					
						(pulgadas)	(m)	(MPCO)	(MPCO)					(Millones de Pesos)					M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA					
2	Cusiana - La Belluzza	2.1	TRONCALES	a	Cusiana - El Porvenir	20	32	210.000	0	42.270	52.265	88.972	147.045	1.350	1.274	1.094	1.770	1.368	20%	40%	40%	30%	40%	30%														
				b	El Porvenir - La Belluzza	20	188	210.000		31.270	40.765	77.432	134.445	7.053	8.037	5.821	7.215	8.217	10%	20%	70%	20%	35%	45%														
		Subtotal					220	420.000	0	73.540	93.030	166.404	281.490	8.404	7.311	6.715	8.985	7.585																				
		2.2	RAMALES																																			
<b>Total Sistema 2</b>							220	420.000	0	73.540	93.030	166.404	281.490	8.404	7.311	6.715	8.985	7.585																				
3	Cusiana - Aplay - Bogotá	3.1	TRONCALES	a	Cusiana - Aplay	10.94	149	30.000	15.521	15.582	17.701	18.588	21.458	4.435	4.130	3.716	5.447	4.352	30%	50%	20%	40%	50%	10%														
				b	Aplay - Villavicencio - Occa	6	35	12.000	21.458	23.937	25.504	26.421	29.066	727	707	619	852	770	30%	70%	0%	20%	50%	30%	11.00%													
				c	Aplay - Usme	6	122	17.300	17.880	19.787	19.850	19.300	18.300	2.522	1.624	1.533	2.097	1.822	10%	20%	70%	10%	80%	30%	89.00%													
		Subtotal				307	59.300	54.945	57.705	63.065	63.589	68.864	7.685	6.462	5.868	8.396	6.894																					
		3.2	RAMALES	a.1	Aguazul	2	29			51	101	133	112	122	330	274	265	440	295	60%	40%	0%	60%	20%	28%													
				a.2	Tauramena	2	5			18	32	39	42	45	89	44	38	53	45	20%	70%	10%	20%	80%	0%													
				a.3	Montenegro	2	2			18	1.830	2.004	2.195	2.362	63	34	38	41	35	90%	10%	0%	0%	40%	80%													
				a.4	Otros Ramales en C-A	2	16								55	50	41	60	56	20%	80%	0%	0%	0%	0%													
				a.5	Cumará	2	9			39	42	46	49	55	155	115	101	139	117	70%	30%	0%	0%	80%	40%													
				a.6	Restrepo	2	8			27	33	33	39	43	198	130	156	157	154	70%	30%	0%	10%	30%	60%													
				b.1	Villavicencio	6	4			1.786	1.990	2.288	2.742	3.391	24	23	20	28	23	70%	30%	0%	20%	20%	60%													
				b.2	Acacias	3	15			101	126	154	169	225	479	277	242	333	282	80%	20%	0%	20%	20%	60%													
				b.3	Pompoza					10	11	11	11	11	3	3	2	3	3	90%	10%	0%	80%	0%	20%													
				b.4	Otros Ramales en A-V-O					0					20	10	8	12	28	0%	100%	0%	70%	30%	0%													
				c.1	Guayabetal	2	1			5	6	6	6	6	22	21	18	25	21	0%	80%	20%	0%	60%	40%													
				c.2	Quetame - Puente Quetame	2	3			8	6	10	11	11	50	49	43	59	50	0%	60%	40%	5%	50%	45%													
				c.3	Fosca	2	3			5	6	6	6	7	57	44	38	53	62	0%	60%	40%	0%	20%	80%													
				c.4	Cáqueza	2	5			20	24	26	27	27	82	63	55	78	89	0%	60%	40%	0%	60%	40%													
				c.5	Una	2	0			13	15	17	18	18	17	16	14	19	18	0%	100%	0%	100%	0%	0%													
				c.6	Chiriquí	2	3			7	9	11	11	11	49	48	42	58	49	0%	40%	60%	5%	45%	50%													
Subtotal								168	0	2.108	4.244	4.784	5.458	6.334	1.862	1.200	1.128	1.555	1.324																			
<b>Total Sistema 3</b>						408	69.300	68.967	81.949	87.850	99.027	75.198	9.367	7.661	6.994	9.951	8.218																					
4	Morichal - Yopel	4.1	TRONCALES	a	Morichal - Yopel	4	13								278	227	214	250	480	30%	10%	0%	0%	20%	80%													
				Subtotal				13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	278	227	214	250	480																
		4.2	RAMALES																																			
<b>Total Sistema 4</b>						13	0	0	0	0	0	0	0	0	278	227	214	250	480																			
5	Gasoductos Anclados	5.1	TRONCALES	Subtotal																																		
				Subtotal																																		
		5.2	RAMALES	a.1	Galán - Simulteranca	6.70	2										48	12	9	146	402	100%	0%	0%	80%	20%	0%											
				a.2	Yarigües - Puente Sopamoso	3	1											1	0	0	3	8	100%	0%	0%	0%	100%	0%										
				a.3	Yarigües - Puerto Wilches	2	3											1	0	0	3	9	100%	0%	0%	0%	0%	100%										
				a.4	Z. Ind. Cantagallo - Cantagallo	6	1											4	1	1	13	43	100%	0%	0%	0%	100%	0%										
				a.5	Z. Ind. Cantagallo - San Pablo	4	12											14	3	3	43	138	90%	10%	0%	0%	50%	50%										
				a.6	Galán - Casabe - Yondó	4.75	10											0	0	0	1	4	90%	10%	0%	100%	0%	0%										
a.7	Corregimiento Brisas de Bolívar	3	1											0	0	0	1	2	100%	0%	0%	0%	100%	0%														
a.8	San Vicente de Chucurí	2	23											84	77	57	61	81	10%	30%	60%	0%	60%	40%														
Subtotal					51	0	0	0	5.311	0	0	0	154	94	69	270	726																					
<b>Total Sistema 5</b>						51	0	0	0	5.311	0	0	0	154	94	69	270	726																				

130

EMPRESA		TRANSPORTADORA DE GAS DEL INTERIOR - TGI										Página 3 de 4		SNF											
Sistema	Ductos	Tramo	Nombre del Tramo	Diámetro Promedio (Pulgadas)	Longitud Total (Mts)	Capacidad Nominal Promedio (MPCD)	Volumen Promedio Transportado					Total Gastos de ACM del tramo					Topografía		Accesibilidad		Estaciones Componente				
							2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	U	V	W	X		Y	Z		
				MPCD					Miles de Pesos					%		%		Metros							
Mariguato - Cali	6.1	TRONCALES	a.	Manquita - Pereira																					
			b.	Pereira - Armenia																					
			c.	Armenia - Cali																					
	Subtotal				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	6.2	RAMALES	a.1	Fresno																					
			a.2	Manzanitas																					
			a.3	Hercules																					
			a.4	Manzanitas																					
			a.5	Nopi																					
			a.6	Villaverde																					
			a.7	Chinchiná, Sta. Rosa de Cabal																					
			a.8	Sta. Rosa de Cabal																					
			a.9	Dos Quebradas																					
			a.10	Palmita																					
			a.11	Marsella																					
			a.12	Pepera																					
			b.1	Aguafranca																					
			b.2	La Celia																					
			b.3	Balboa																					
			b.4	La Virginia																					
			b.5	Cortijo																					
			b.6	Opatón																					
			b.7	La Victoria																					
			b.8	La Unión																					
			b.9	Rokanika																					
			b.10	Armenia																					
			b.11	Sevilla																					
			b.12	Cacedonia																					
			b.13	La Tebaja																					
			b.14	Montenegro																					
b.15			Quimbaya																						
b.16	Flandes																								
b.17	Orcaño																								
b.18	Salento																								
b.19	Calentó																								
c.1	Larsal																								
c.2	La Paja																								
c.3	Buapaloranda																								
c.4	Andagó																								
c.4	Tuluá																								
c.6	San Pedro																								
c.7	Bugo																								
c.8	Quecal																								
c.9	C. Cerrito																								
c.10	Palmera																								
c.11	Pradera																								
c.12	Jamundí																								
c.13	Candelaria																								
c.14	Florida																								
c.15	Guabía																								
c.15	Yumbo																								
Subtotal				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Total Sistema 6				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

131

EMPRESA		TRANSPORTADORA DE GAS DEL INTERIOR - TGI														Página 4 de 4 SNT							
Sistema	Ductos	Item	Nombre del Tramo	Diámetro Promedio Puntalada	Longitud Total	Capacidad Nominal Promedio Puntalada	Volumen Promedio Transportado					Total Gastos de AOM del tramo					Topografía		Accesibilidad		Estaciones Compressor		
							2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	U	V	W	X		Y	Z
7	085	7.1	TRONCALES	a	Ramales Boyacá - Santander																		
			Subtotal																				
		7.2	RAMALES																				
Total Sistema 7					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
8	Balién - Barrancabermeja	8.1	TRONCALES	a	Balién - Barrancabermeja																	2	
			Subtotal			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
				a.1	San Diego																		
				a.2	Agua de Cojeza																		
				a.3	Casaca																		
				a.4	Secora																		
				a.5	La Jigua de Itallo																		
				a.6	Pamila																		
				a.7	Rincón Hondo																		
				a.8	Chiquenó																		
				a.9	San Roque																		
				a.10	Curumani																		
				8.2	RAMALES	a.11	Sabanagrande																
						a.12	Pailitas																
						a.13	El Burro																
						a.14	Tamalameque/El Banco																
						a.15	Tamalameque/El Banco																
						a.16	Polaya																
						a.17	La Mata																
						a.18	La Gloria																
						a.19	Gamarra																
				a.20	Agachiva																		
				a.21	San Alberto																		
Total Sistema 8					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
TOTAL GENERAL					1.594	1.301.300	404.716	453.154	466.727	519.456	597.538	53.035	46.601	42.883	60.822	46.744							

132

EMPRESA: PROMIGAS S.A. E.S.P.			Sistema										Fecha: 30/04/2008				Página: 1 de 1			
Sistema	Troncales	Nombre del Tramo	Volumen Promedio Transportado					Total Gastos de Mantenimiento					Disponibilidad				Costo de Mantenimiento			
			0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
1	La Maná	TRONCALES	344	321	318	322	328	13,064	14,857	15,311	16,250	16,474	94%	95%	95%	94%	94%	94%	94%	94%
1.1	RAMALES	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Total Sistema 1			358	335	332	336	342	13,078	14,871	15,325	16,264	16,488	94%	95%	95%	94%	94%	94%	94%	94%
2	La Maná - Barranquilla	TRONCALES	344	321	318	322	328	13,064	14,857	15,311	16,250	16,474	94%	95%	95%	94%	94%	94%	94%	94%
2.1	RAMALES	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Total Sistema 2			358	335	332	336	342	13,078	14,871	15,325	16,264	16,488	94%	95%	95%	94%	94%	94%	94%	94%
3	Caripé - Cartagena	TRONCALES	344	321	318	322	328	13,064	14,857	15,311	16,250	16,474	94%	95%	95%	94%	94%	94%	94%	94%
3.1	RAMALES	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Total Sistema 3			358	335	332	336	342	13,078	14,871	15,325	16,264	16,488	94%	95%	95%	94%	94%	94%	94%	94%
4	Caripé - Bucaramanga	TRONCALES	344	321	318	322	328	13,064	14,857	15,311	16,250	16,474	94%	95%	95%	94%	94%	94%	94%	94%
4.1	RAMALES	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Total Sistema 4			358	335	332	336	342	13,078	14,871	15,325	16,264	16,488	94%	95%	95%	94%	94%	94%	94%	94%
5	Soledad - Jibón	TRONCALES	344	321	318	322	328	13,064	14,857	15,311	16,250	16,474	94%	95%	95%	94%	94%	94%	94%	94%
5.1	RAMALES	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Total Sistema 5			358	335	332	336	342	13,078	14,871	15,325	16,264	16,488	94%	95%	95%	94%	94%	94%	94%	94%
GRAND TOTAL			2,020	1,917	1,902	1,917	1,925	75,042	84,848	87,961	92,252	93,224	94%	95%	95%	94%	94%	94%	94%	94%

1. Datos por troncal: Para cada troncal se indica el volumen promedio de transporte, el costo de mantenimiento y la disponibilidad.  
 2. Datos por ramales: Para cada ramales se indica el volumen promedio de transporte, el costo de mantenimiento y la disponibilidad.  
 3. Datos por sistema: Para cada sistema se indica el volumen promedio de transporte, el costo de mantenimiento y la disponibilidad.

133

FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL

FECHA (dd/mm/aa) 30/04/2008  
 Página 1 de 1 SNT

EMPRESA		TRANSMETANO S.A.																						
Sistema	Ductos	Nombre del Tramo	Elevación Promedio Ponderada (m/sdms)	Longitud Total (km)	Capacidad Nominal Promedio Ponderada (MPCD)	Volumen Promedio Transportado (MPCD)					Total Gastos de ADM del tramo (Millones de Pesos)					Topografía (%)			Accesibilidad (%)			Estaciones de Compresión (unidades)		
						2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	Piso	Planta	Empalme	Acceso	Man				
1	1.1 TRONCALES	a.	Sebastopol - Medellin	12,26	148	76	13	16	19	23	29	5.661	7.129	8.554	6.557	6.481	33%	52%	15%	82%	18%	20%	0	
		b.																						
		c.	Subtotal		148	76	13	16	19	23	29	5.661	7.129	8.554	6.557	6.481								
	1.2 RAMALES	a.1	Puerto Bero	2	0	1					0					39	100%			100%				
		b.1	Cisneros	2	0	1					0					37	100%			100%				
		c.1	San Jose del Nus	2	0	1					0					35	100%			100%				
		Subtotal		1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	111									
<b>Total Sistema 1</b>				149	79	13	16	19	23	29	6.661	7.129	8.554	6.557	6.692									
2	2.1 TRONCALES	a.																						
		b.																						
		c.	Subtotal		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
	2.2 RAMALES	a.1																						
		b.1																						
		c.1	Subtotal		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
<b>Total Sistema 2</b>				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
3	3.1 TRONCALES	a.																						
		b.																						
		c.	Subtotal		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
	3.2 RAMALES	a.1																						
		b.1																						
		c.1	Subtotal		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
<b>Total Sistema 3</b>				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
<b>TOTAL GENERAL</b>				149	79	13	16	19	23	29	6.661	7.129	8.554	6.557	6.692									

134

FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL

FECHA dd/mm/aa 26/04/2008  
 Página 1 de 1 SNT

EMPRESA		TRANSORIENTE S.A. E.S.P.																									
Item	Sistema	Item	Ductos	Item	Nombre del Tramo	Dilámetro Promedio Ponderado (pulgadas)	Longitud Total (km)	Capacidad Nominal Promedio Ponderada (MPCD)	Volumen Promedio Transportado (MPCD)					Total Gastos de AOM del tramo (Millones de Pesos)					Topografía (%)			Accesibilidad (%)			Estaciones de Compresión (Unidades)		
									2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	Plano	Ondulado	Montaña	Buena	Regular	Malas			
1		1.1	TRONCALES	a.	Barranca-Payoa-Bucaramanga*	7.37	157,83	28	9.40	9,67	10,36	11,41	11,87	1.265	1.422	2.042	2.065	2.856	10%	20%	70%	10%	60%	30%	0		
				b.																							
				c.																							
		Subtotal						158	29	9	10	10	11	12	1.265	1.422	2.042	2.065	2.856								
		1.2	RAMALES	a.1																							
b.1																											
c.1																											
Subtotal						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
Total Sistema 1						158	29	9	10	10	11	12	1.265	1.422	2.042	2.065	2.856										
2		2.1	TRONCALES	a.																							
				b.																							
				c.																							
		Subtotal						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
		2.2	RAMALES	a.1																							
b.1																											
c.1																											
Subtotal						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
Total Sistema 2						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
3		3.1	TRONCALES	a.																							
				b.																							
				c.																							
		Subtotal						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
		3.2	RAMALES	a.1																							
b.1																											
c.1																											
Subtotal						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
Total Sistema 3						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
TOTAL GENERAL						158	29	9	10	10	11	12	1.265	1.422	2.042	2.065	2.856										

\* Este sistema corresponde con un sistema Regional de Transporte STT de acuerdo con las definiciones establecidas en la Resolución CREG No. 008 de 2001

135

FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL

FECHA (dd/mm/aa) 30/04/2008  
 Página 1 de 1 SNT

EMPRESA		TRANSOCCIDENTE S.A. E.S.P.																					
Sistema	Ductos	Nombre del Tramo	Diámetro Promedio (Pulgadas)	Longitud Total (km)	Capacidad Nominal Promedio (MPCD)	Volumen Promedio Transportado					Total Gastos de ADM del Tramo					Topografía			Accesibilidad			Estaciones de Compresión	
						2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006	%	%	%	%	%			
						(MPCD)					(Millones de Pesos)												(unidades)
1	1.1	TRONCALES	a.	16	8	69	21	22	25	26	30	747	974	1.083	904	902	100%		100%		0		
			b.																				
			c.																				
	Subtotal				11	69	21	22	25	26	30	747	974	1.083	904	902							
	1.2	RAMALES	a.1	7	3	23	6	8	8	5	6									100%		0	
			b.1	14	1	19	6	8	10	11	13									100%		0	
c.1																							
Subtotal				3	42	13	14	16	17	19	0	0	0	0	0								
Total Sistema 1				11	69	21	22	25	26	30	747	974	1.083	904	902								
2	2.1	TRONCALES	a.																				
			b.																				
			c.																				
	Subtotal				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	2.2	RAMALES	a.1																				
			b.1																				
c.1																							
Subtotal				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
Total Sistema 2				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
3	3.1	TRONCALES	a.																				
			b.																				
			c.																				
	Subtotal				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	3.2	RAMALES	a.1																				
			b.1																				
c.1																							
Subtotal				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
Total Sistema 3				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
TOTAL GENERAL				11	69	21	22	25	26	30	747	974	1.083	904	902								

136

FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL

FECHA (dd/mm/aa) 28/04/2008  
 Página 1 de 1 BNT

EMPRESA		TRANSCOGAS S.A. ESP																						
Sistema	Ductos	Nombre del Tramo	Longitud (km)	Diametro (mm)	MPCO*	Volumen Promedio Transportado					Total Gastos de ACM del Tramo					Topografía			Accesibilidad					
						2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006	%	%	%	%	%	%			
1	1.1	TRONCALES	a	Cogua - Zipalandia	20	8	75	42	41	53	63	79	2.292	1.829	2.287	2.766	1.930	100%		100%				
			b	Zipalandia - Guacari	20	7														88%	2%	40%	80%	
			c	Guacari - Casca	20	8														98%	2%	40%	30%	30%
			d	Cajica - Chia	20	8														100%		100%		
			e	Chia - Pueblo Viejo	20	8														97%	3%	90%	10%	10%
			f	Pueblo Viejo - San Rafael (Cota-Ciño)	20	8														98%	2%	10%	20%	70%
	Subtotal					60	78	42	41	53	63	79	2.292	1.829	2.287	2.766	1.930							
	1.2	RAMALES	a.1	Zipalandia - Zipaquira	4	2													100%		100%			
			b.1	Guacari - Briceño	14	5														98%	4%		50%	50%
			b.2	Briceño - Sopó	8	5														98%	4%	100%		
			b.3	Briceño - Leona	14	3														100%		100%		
			b.4	Leona - Tocancipá	3	3														100%		100%		
			b.5	Tocancipá - Gachanipá	3	6														100%		100%		
			d.1	Cajica - Cajicá (Derivación Cajicá)	4	0														100%		100%		
			d.2	San Rafael - Tenjo (Chia-Tabio)	3	17														15%	15%	78%	10%	90%
			d.3	Tenjo - Tebo	3	8														65%	35%			100%
			e.1	Chia - Chia (Derivación Chia)	4	0														100%		100%		
			e.2	Chia - Estación Guaymaral	14	0														94%	6%	50%	20%	30%
			e.3	Cota - Cota (Derivación Cota)	4	2														100%		100%		
			e.4	Pueblo Viejo - Río Bogotá (Cota) (Cota-Río Bogotá)	14	1														99%	1%	100%		
			Subtotal					111	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8					
	Total Sistema 1					171	75	42	41	53	63	79	2.292	1.829	2.287	2.766	1.930							
	2	2.1	TRONCALES	a																				
				b																				
				c																				
		Subtotal					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
		2.2	RAMALES	a.1																				
				b.1																				
	c.1																							
	Subtotal					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
Total Sistema 2					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
TOTAL GENERAL					171	75	42	41	53	63	79	2.292	1.829	2.287	2.766	1.930								

\* La longitud aquí mostrada corresponde a lo señalado en la Resolución 043 del 2002, la longitud real de cada tramo es el remilco año tras año según comunicaciones : C-0012-2004; C-0384-2005; C-0441-2006  
 \*\* Los datos aquí mostrados pertenecen al sistema principal de transporte que tiene Transcogas. No se tienen datos desglosados por cada tramo, ni troncales, ni ramales.

137

FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL

FECHA dd/mm/aa 30/04/2008  
 Página 1 de 1 SNT

EMPRESA		PROGASUR S.A. E.S.P.																					
Sistema	Nombre	Ductos	Nombre del Tramo	Diámetro Promedio (Pulgadas)	Longitud Total (Km)	Capacidad Nominal Promedio (MPCD)	Volumen Promedio Transportado (MPCD)					Total Gastos de ADM del tramo (Millones de Pesos)					Topografía (%)		Accesibilidad (%)		Estaciones de Compresión		
							2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006	Pendientes	Curvas	Carreteras	Troncales			
1	GASODUCTO AL SUR	1.1	TRONCALES	a. Neva - Hobo	8	51	3.738	0,65	0,63	0,61	0,64	0,685	255	299	294	282	361	96%	4%	85%	15%		
				b.																			
				c.																			
		Subtotal			51	3.738	0	0	0	0	0	0	255	299	294	282	361						
		1.2	RAMALES	a.1																			
b.1																							
c.1																							
Subtotal			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
Total Sistema 1			51	3.738	0	0	0	0	0	0	255	299	294	282	361								
2	FLANDES - GIRARDOY - RICAURTE	2.1	TRONCALES	a. Flandes - Girardot - Ricaurte	4,7	12	1.294	0	0	0,096	0,38	0,53	0	0	111	104	100	93%	7%	90%	10%		
				b.																			
				c.																			
		Subtotal			12	1.294	0	0	0	0	0	0	0	0	111	104	100						
		2.2	RAMALES	a.1																			
b.1																							
c.1																							
Subtotal			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
Total Sistema 2			12	1.294	0	0	0	0	0	0	0	0	111	104	100								
3		3.1	TRONCALES	a.																			
				b.																			
				c.																			
		Subtotal			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
		3.2	RAMALES	a.1																			
b.1																							
c.1																							
Subtotal			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
Total Sistema 3			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
TOTAL GENERAL			63	5.032	0	0	0	0	0	0	265	299	405	386	461								

132

## ANEXO 3.2

FORMULARIOS DILIGENCIADOS POR LOS AGENTES PARA LA  
CARACTERIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE COMPRESIÓN (EC)

FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DE LAS ESTACIONES COMPRESORAS (EC) ASOCIADAS AL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL

EMPRESA **TRANSPORTADORA DE GAS DEL INTERIOR S.A. - TGI**

<b>FECHA</b>	<b>(dd/mm/aa)</b>		<b>30/04/2008</b>	
<b>Página</b>	<b>1</b>	<b>de</b>	<b>1</b>	<b>EC</b>

Item	Sistema	Item	Nombre de la Estación Compresora	Capacidad Nominal en bhp	Capacidad Nominal en MPCD	Volumen Promedio Comprimido					Total Gastos de AOM de la Estación Compresora								
						2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006				
						(MPCD)					(Millones de Pesos)								
				(bhp)	(MPCD)														
1.	Centro Oriente																		
		g.1	Vasconia	8 335	121	3	14	22	50		1 631	1 286	n.d.	n.d.					1.371
	<b>Total Sistema 1</b>					<b>3</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>1.631</b>	<b>1.286</b>							<b>1.371</b>
2.	Cuslana - Apiay - Bogotá																		
		b-c.1	Apiay	1 650	17	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		735	1 116	1 127	1 252	1 163				
	<b>Total Sistema 2</b>		<b>121</b>							<b>0</b>	<b>735</b>	<b>1.116</b>	<b>1.127</b>	<b>1.252</b>	<b>1.163</b>				
3.	Ballena - Barrancabermeja																		
		a.1	Hato Nuevo	6 675	199	135	95	83	111		2 382	1 878	n.d.	n.d.	2 002				
		a.2	Norean	10 005	196	138	141	140	116		2 298	1 812	n.d.	n.d.	1 931				
	<b>Total Sistema 3</b>					<b>273</b>	<b>236</b>	<b>223</b>	<b>227</b>	<b>0</b>	<b>4.680</b>	<b>3.690</b>							<b>3.933</b>
	<b>TOTAL GENERAL</b>					<b>276</b>	<b>250</b>	<b>245</b>	<b>277</b>	<b>0</b>	<b>7.046</b>	<b>6.092</b>	<b>1.127</b>	<b>1.252</b>	<b>6.467</b>				

140

FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DE LAS ESTACIONES COMPRESORAS (EC) ASOCIADAS AL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL

EMPRESA		PROMIGAS S.A. E.S.P.				FECHA		(dd/mm/aa)		30/04/2008					
						Página		1 de		1 EC					
Item	Sistema	Item	Nombre de la Estación Compresora	Capacidad Nominal en bhp (bhp)	Capacidad Nominal en MPCD (MPCD)	Volumen Promedio Comprimido					Total Gastos de AOM de la Estación Compresora				
						2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006
						(MPCD)					(Millones de Pesos)				
1.	Ballena - La Mami	a.1	Estación Compresora Palomino	15.100	477	138	35	67	169	78	820	1.017	1.055	1.230	868
		b.1													
		c.1													
		<b>Total Sistema 1</b>						<b>138</b>	<b>35</b>	<b>67</b>	<b>169</b>	<b>78</b>	<b>820</b>	<b>1.017</b>	<b>1.055</b>
2.	La Mami - Barranquilla	a.1													
		b.1													
		c.1													
		<b>Total Sistema 2</b>		<b>477</b>				<b>138</b>	<b>35</b>	<b>67</b>	<b>169</b>	<b>78</b>	<b>820</b>	<b>1.017</b>	<b>1.055</b>
3.	Barranquilla - Cartagena	a.1	Estación Compresora Caracolí	7.000	167			4	14	5	440	546	447	514	733
		b.1													
		c.1													
		<b>Total Sistema 3</b>						<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
4.	Cartagena - Sincelejo	a.1	Estación Compresora Cartagena	4.400	44	5	7	16	27	5	266	329	424	318	280
		b.1													
		c.1													
		<b>Total Sistema 4</b>						<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>440</b>	<b>546</b>	<b>447</b>
5.	Cartagena - Sincelejo	a.1	Estación Compresora Sahagún	4.400	33	13	16	19	19	16	599	743	898	741	665
		b.1													
		c.1													
		<b>Total Sistema 5</b>						<b>5</b>	<b>7</b>	<b>16</b>	<b>27</b>	<b>5</b>	<b>266</b>	<b>329</b>	<b>424</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>						<b>281</b>	<b>77</b>	<b>154</b>	<b>378</b>	<b>165</b>	<b>2.346</b>	<b>2.909</b>	<b>2.981</b>	<b>3.292</b>	<b>2.749</b>

Los volúmenes comprimidos en las estaciones Caracolí y Palomino están basados en las horas reales de operación de c/u y en la relación máxima de consumo.

141

## ANEXO 4

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE LAS ACTIVIDADES DE AOM DEL SISTEMA MODELO DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
1.b	Elaboración del Programa de Transporte	Mensual
	Rendimiento 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

E	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b>Σ(A.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>3.346.970</b>
1	Ingeniero CPC (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	12,00	3.346.970
2						
3						
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b>Σ(A.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) ▶</b>				<b>3.346.970</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Comunicaciones por Radio	5.780	minuto	9	1,00	52.313
2						
3						
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b>Σ(B<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>52.313</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	30	día	11.725	0.40	140.700
2						
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b>Σ(C<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>140.700</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b>Σ(D.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b>Σ(D.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) ▶</b>				<b>-</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) ▶</b>				<b>3.539.983</b>
-----------	------------------------------	------------------------------	--	--	--	------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

F.1	Administración	(E x Factor Proporcional) ▶	6,80%	240.745
F.2	Imprevistos		0,50%	17.700
F.3	Utilidad		0,20%	7.080
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) ▶</b>		<b>265.525</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) ▶</b>				<b>3.805.508</b>
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	------------------

143

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
1.j	Coordinación con Otros CPC	Mensual
	Rendimiento	1 global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n)$ ▶				<b>2.510.228</b>
1	Ingeniero CPC (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	9.00	2.510.228
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n)$ ▶				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2)</b> ▶				<b>2.510.228</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Comunicaciones por Radio	4.320	minuto	9	1,00	39.235
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	$\Sigma(B_n)$ ▶				<b>39.235</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	30	día	11.725	0,30	105.525
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	$\Sigma(C_n)$ ▶				<b>105.525</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	$\Sigma(D.1_n)$ ▶				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	$\Sigma(D.2_n)$ ▶				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2)</b> ▶				<b>-</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3)</b> ▶				<b>2.654.987</b>
-----------	------------------------------	------------------------------	--	--	--	------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	<b>(E x Factor Proporcional)</b> ▶	6,80%	180.559
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		0,50%	13.275
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		0,20%	5.310
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3)</b> ▶		<b>199.143</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4)</b> ▶				<b>2.854.131</b>
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	------------------

144

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
1.k	Coordinación del Programa de Mantenimiento	Mensual
	Rendimiento: 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n) \blacktriangleright$				<b>2.510.228</b>
1	Ingeniero CPC (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	9,00	2.510.228
2						
3						
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	$(A.1 + A.2) \blacktriangleright$				<b>2.510.228</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Comunicaciones por Radio	4.320	mnuto	9	1,00	39.235
2						
3						
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	$\Sigma(B_n) \blacktriangleright$				<b>39.235</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Funcibles Personales	30	dia	11.725	0,30	105.525
2						
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	$\Sigma(C_n) \blacktriangleright$				<b>105.525</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	$\Sigma(D.1_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	$\Sigma(D.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	$(D.1 + D.2) \blacktriangleright$				<b>-</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	$(A.3 + B + C + D.3) \blacktriangleright$				<b>2.654.987</b>
-----------	------------------------------	---	--	--	--	------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

F.1	Administración	$(E \times \text{Factor Proporcional}) \blacktriangleright$	6,80%	180.559
F.2	Imprevistos		0,50%	13.275
F.3	Utilidad		0,20%	5.310
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	$(F.1 + F.2 + F.3) \blacktriangleright$		<b>199.143</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	$(E + F.4) \blacktriangleright$				<b>2.854.131</b>
-----------	-----------------------------	---------------------------------	--	--	--	------------------

145

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
2.1.a	Gestión Gerencial	Mensual
	Rendimiento	1 global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unm)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n) \blacktriangleright$				<b>22.560.747</b>
1	Gerente General (Cat. 01)	540.567	49.552	-	30.00	17.703.558
2	Profesional de Base (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	30.00	4.857.188
3						-
4						-
5						-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) <math>\blacktriangleright</math></b>				<b>22.560.747</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	1,00	1.299.988
2	Comunicaciones por Radio	1.800	minuto	9	1,00	16.348
3						-
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b><math>\Sigma(B_n) \blacktriangleright</math></b>				<b>1.316.336</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	60.000	dia	11.725	1,00	703.500
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b><math>\Sigma(C_n) \blacktriangleright</math></b>				<b>703.500</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b><math>\Sigma(D.1_n) \blacktriangleright</math></b>				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b><math>\Sigma(D.2_n) \blacktriangleright</math></b>				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) <math>\blacktriangleright</math></b>				<b>-</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) <math>\blacktriangleright</math></b>				<b>24.580.583</b>
-----------	------------------------------	---	--	--	--	-------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

F.1	Administración	<b>(E x Factor Proporcional) <math>\blacktriangleright</math></b>	6,80%	1.671.659
F.2	Imprevistos		0,50%	122.903
F.3	Utilidad		0,20%	49.161
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) <math>\blacktriangleright</math></b>		<b>1.843.723</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) <math>\blacktriangleright</math></b>				<b>26.424.306</b>
-----------	-----------------------------	---	--	--	--	-------------------

146

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
2.1.b	Planeación y Desarrollo	Mensual
	Rendimiento	1 global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n) \blacktriangleright$				<b>11.921.363</b>
1	Jefe de Planeación (Cat. 03)	215.700	19.773	-	30,00	7.064.175
2	Profesional de Base (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	30,00	4.857.188
3						
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n) \blacktriangleright$				<b>834.036</b>
1	Auxiliar Administrativo (Cat. 08)	16.667	694	10.440	30,00	834.036
2						
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	$(A.1 + A.2) \blacktriangleright$				<b>12.755.400</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	$\Sigma(B_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	60,00	día	11.725	1,00	703.500
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	$\Sigma(C_n) \blacktriangleright$				<b>703.500</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	$\Sigma(D.1_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	$\Sigma(D.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	$(D.1 + D.2) \blacktriangleright$				<b>-</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	$(A.3 + B + C + D.3) \blacktriangleright$				<b>13.458.900</b>
-----------	------------------------------	---	--	--	--	-------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

F.1	Administración	$(E \times \text{Factor Proporcional}) \blacktriangleright$	6,80%	915.304
F.2	Imprevistos		0,50%	67.294
F.3	Utilidad		0,20%	26.918
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	$(F.1 + F.2 + F.3) \blacktriangleright$		<b>1.009.516</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	$(E + F.4) \blacktriangleright$				<b>14.468.416</b>
-----------	-----------------------------	---------------------------------	--	--	--	-------------------

147

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
2.1.c	Control Interno y Fiscal	Mensual
	Rendimiento: 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b>Σ(A.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>16.778.552</b>
1	Jefe de Control Interno (Cat. 03)	215.700	19.773	-	30,00	7.064.175
2	Profesional de Base 1 (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	30,00	4.857.188
3	Profesional de Base 2 (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	30,00	4.857.188
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b>Σ(A.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.668.073</b>
1	Auxiliar Administrativo 1 (Cat. 08)	16.667	694	10.440	30,00	834.036
2	Auxiliar Administrativo 2 (Cat. 08)	16.667	694	10.440	30,00	834.036
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) ▶</b>				<b>18.446.625</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b>Σ(B<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	90,00	día	11.725	1,00	1.055.250
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b>Σ(C<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.055.250</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b>Σ(D.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>200.000</b>
1	Gestión de Riesgos de Auditoría Interna NTC 525	1	global	200.000	1,00	200.000
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b>Σ(D.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) ▶</b>				<b>200.000</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) ▶</b>				<b>19.701.875</b>
-----------	------------------------------	------------------------------	--	--	--	-------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	<b>(E x Factor Proporcional) ▶</b>	6,80%	1.339.872
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		0,50%	98.509
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		0,20%	39.404
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) ▶</b>		<b>1.477.785</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) ▶</b>				<b>21.179.660</b>
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	-------------------

148

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
2.1.d	Auditoría Externa de Gestión	Mensual
	Rendimiento	1 global por Mes

**A. MANO DE OBRA**

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devenidos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n)$ ▶				-
1			-	-		-
2			-	-		-
3			-	-		-
4			-	-		-
5			-	-		-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n)$ ▶				-
1			-	-		-
2			-	-		-
3			-	-		-
4			-	-		-
5			-	-		-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2)</b> ▶				-

**B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	$\Sigma(B_n)$ ▶				-

**C. MATERIALES E INSUMOS**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	$\Sigma(C_n)$ ▶				-

**D. OTROS FACTORES DE COSTO**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	$\Sigma(D.1_n)$ ▶				500.000
1	Auditoría Externa de Gestión y Resultados	1	global	500.000	1,00	500.000
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	$\Sigma(D.2_n)$ ▶				-
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2)</b> ▶				500.000

**E. TOTAL COSTOS DIRECTOS**

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3)</b> ▶				500.000
-----------	------------------------------	------------------------------	--	--	--	---------

**F. COSTOS INDIRECTOS**

Item	Descripción	(E x Factor Proporcional) ▶	Rend. (%)	COSTO UNITARIO PARCIAL
F.1	Administración		6,80%	34.004
F.2	Imprevistos		0,50%	2.500
F.3	Utilidad		0,20%	1.000
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3)</b> ▶		37.504

**G. COSTO UNITARIO TOTAL**

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4)</b> ▶				537.504
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	---------

149

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
2.2.a	Gestión de Recurso Humano	Mensual
	Rendimiento	1 global por Mes

**A. MANO DE OBRA**

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b>Σ(A.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>11.921.363</b>
1	Jefe de Recurso Humano (Cat. 03)	215.700	19.773	-	30,00	7.064.175
2	Profesional de Base (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	30,00	4.857.188
3						-
4						-
5						-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b>Σ(A.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.668.073</b>
1	Auxiliar Administrativo 1 (Cat. 08)	16.667	694	10.440	30,00	834.036
2	Auxiliar Administrativo 2 (Cat. 08)	16.667	694	10.440	30,00	834.036
3						-
4						-
5						-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) ▶</b>				<b>13.589.436</b>

**B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b>Σ(B<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>

**C. MATERIALES E INSUMOS**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	60,00	dia	11.725	1,00	703.500
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b>Σ(C<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>703.500</b>

**D. OTROS FACTORES DE COSTO**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b>Σ(D.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.000.000</b>
1	Capacitación y Selección de Personal	1	global	1.000.000	1,00	1.000.000
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b>Σ(D.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) ▶</b>				<b>1.000.000</b>

**E. TOTAL COSTOS DIRECTOS**

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) ▶</b>				<b>15.292.936</b>
-----------	------------------------------	------------------------------	--	--	--	-------------------

**F. COSTOS INDIRECTOS**

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	<b>(E x Factor Proporcional) ▶</b>	6,80%	1.040.032
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		0,50%	76.465
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		0,20%	30.586
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) ▶</b>		<b>1.147.082</b>

**G. COSTO UNITARIO TOTAL**

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) ▶</b>				<b>16.440.018</b>
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	-------------------

150

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
2.2.b	Compras y Logistica	Mensual
	Rendimiento: 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Davengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b><math>\Sigma(A.1_n)</math></b>				<b>11.921.363</b>
1	Jefe de Compras y Logistica (Cat. 03)	215.700	19.773	-	30,00	7.064.175
2	Profesional de Base (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	30,00	4.857.188
3						
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b><math>\Sigma(A.2_n)</math></b>				<b>1.668.073</b>
1	Auxiliar Administrativo 1 (Cat. 08)	16.667	694	10.440	30,00	834.036
2	Auxiliar Administrativo 2 (Cat. 08)	16.667	694	10.440	30,00	834.036
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2)</b>				<b>13.589.436</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1						
2						
3						
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b><math>\Sigma(B_n)</math></b>				<b>-</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	60,00	dia	11.725	1,00	703.500
2						
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b><math>\Sigma(C_n)</math></b>				<b>703.500</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b><math>\Sigma(D.1_n)</math></b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b><math>\Sigma(D.2_n)</math></b>				<b>100.000</b>
1	Software Gestión de Inventarios	1,00	global	100.000,00	1,00	100.000
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2)</b>				<b>100.000</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3)</b>				<b>14.392.936</b>
-----------	------------------------------	----------------------------	--	--	--	-------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	<b>(E x Factor Proporcional)</b>	6,80%	978.825
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		0,50%	71.965
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		0,20%	28.786
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3)</b>		<b>1.079.575</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4)</b>				<b>15.472.512</b>
-----------	-----------------------------	------------------	--	--	--	-------------------

151

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
2.2.c	Gestión Financiera y Contable	Mensual
	Rendimiento	1 global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b><math>\Sigma(A.1_n)</math></b>				<b>16.778.552</b>
1	Jefe de Gestión Financiera y Contable (Cat. 03)	215.700	19.773	-	30,00	7.064.175
2	Profesional de Base 1 (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	30,00	4.857.188
3	Profesional de Base 2 (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	30,00	4.857.188
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b><math>\Sigma(A.2_n)</math></b>				<b>2.502.109</b>
1	Auxiliar Administrativo 1 (Cat. 08)	16.667	694	10.440	30,00	834.036
2	Auxiliar Administrativo 2 (Cat. 08)	16.667	694	10.440	30,00	834.036
3	Auxiliar Administrativo 3 (Cat. 08)	16.667	694	10.440	30,00	834.036
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2)</b>				<b>19.280.661</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b><math>\Sigma(B_n)</math></b>				<b>-</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	90,00	día	11.725	1,00	1.055.250
2	Suscripciones y Publicaciones	1	global	200.000	1,00	200.000
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b><math>\Sigma(C_n)</math></b>				<b>1.255.250</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b><math>\Sigma(D.1_n)</math></b>				<b>1.000.000</b>
1	Revisor Fiscal	1,00	global	500.000	1,00	500.000
2	Asesor Tributario	1,00	global	500.000	1,00	500.000
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b><math>\Sigma(D.2_n)</math></b>				<b>300.000</b>
1	Software Gestión Contable	1,00	global	300.000	1,00	300.000
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2)</b>				<b>1.300.000</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3)</b>				<b>21.835.911</b>
-----------	------------------------------	----------------------------	--	--	--	-------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	<b>(E x Factor Proporcional)</b>	<b>6,80%</b>	<b>1.485.002</b>
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		<b>0,50%</b>	<b>109.180</b>
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		<b>0,20%</b>	<b>43.672</b>
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3)</b>		<b>1.637.853</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4)</b>				<b>23.473.764</b>
-----------	-----------------------------	------------------	--	--	--	-------------------

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
2.2.d	Gestión Informática	Mensual
	Rendimiento 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b><math>\Sigma(A.1_n)</math></b>				<b>19.743.739</b>
1	Jefe de Gestión Informática (Cat. 03)	215.700	19.773	98.840	30,00	10.029.362
2	Profesional de Base 1 (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	30,00	4.857.188
3	Profesional de Base 2 (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	30,00	4.857.188
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b><math>\Sigma(A.2_n)</math></b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2)</b>				<b>19.743.739</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1						
2						
3						
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b><math>\Sigma(B_n)</math></b>				<b>-</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	90,00	día	11.725	1,00	1.055.250
2						
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b><math>\Sigma(C_n)</math></b>				<b>1.055.250</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b><math>\Sigma(D.1_n)</math></b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b><math>\Sigma(D.2_n)</math></b>				<b>1.000.000</b>
1	Actualizaciones	1,00	global	1.000.000,00	1,00	1.000.000
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2)</b>				<b>1.000.000</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3)</b>				<b>21.798.989</b>
-----------	------------------------------	----------------------------	--	--	--	-------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	<b>(E x Factor Proporcional)</b>	<b>6,80%</b>	<b>1.482.491</b>
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		<b>0,50%</b>	<b>108.995</b>
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		<b>0,20%</b>	<b>43.598</b>
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3)</b>		<b>1.635.084</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4)</b>				<b>23.434.073</b>
-----------	-----------------------------	------------------	--	--	--	-------------------

153

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
2.2.e	Gestión Jurídica	Mensual
	Rendimiento 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b>Σ(A.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>16.778.552</b>
1	Jefe de Gestión Jurídica (Cat. 03)	215.700	19.773	-	30,00	7.064.175
2	Profesional de Base 1 (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	30,00	4.857.188
3	Profesional de Base 2 (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	30,00	4.857.188
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b>Σ(A.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) ▶</b>				<b>16.778.552</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b>Σ(B<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	90,00	día	11.725	1,00	1.055.250
2	Suscripciones y Publicaciones	1	global	200.000	1,00	200.000
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b>Σ(C<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.255.250</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b>Σ(D.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b>Σ(D.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) ▶</b>				<b>-</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) ▶</b>				<b>18.033.802</b>
-----------	------------------------------	------------------------------	--	--	--	-------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	<b>(E x Factor Proporcional) ▶</b>	6,80%	1.226.430
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		0,50%	90.169
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		0,20%	36.068
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) ▶</b>		<b>1.352.667</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) ▶</b>				<b>19.386.469</b>
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	-------------------

154

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
2.2.f	Gestión de la Calidad (ISO 9000)	Mensual
	Rendimiento	1 global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n) \blacktriangleright$				<b>21.635.740</b>
1	Jefe de Gestión de la Calidad (Cat. 03)	215.700	19.773	-	30,00	7.064.175
2	Profesional de Base 1 (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	30,00	4.857.188
3	Profesional de Base 2 (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	30,00	4.857.188
4	Profesional de Base 3 (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	30,00	4.857.188
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	$(A.1 + A.2) \blacktriangleright$				<b>21.635.740</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1						
2						
3						
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	$\Sigma(B_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	120,00	dia	11.725	1,00	1.407.000
2						
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	$\Sigma(C_n) \blacktriangleright$				<b>1.407.000</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	$\Sigma(D.1_n) \blacktriangleright$				<b>700.000</b>
1	Mantenimiento de Certificación del SGC	1,00	global	500.000	1,00	500.000
2	Actualización Normativa Técnica	1,00	global	200.000	1,00	200.000
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	$\Sigma(D.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	$(D.1 + D.2) \blacktriangleright$				<b>700.000</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	$(A.3 + B + C + D.3) \blacktriangleright$				<b>23.742.740</b>
-----------	------------------------------	---	--	--	--	-------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	$(E \times \text{Factor Proporcional}) \blacktriangleright$	6,80%	1.614.680
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		0,50%	118.714
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		0,20%	47.485
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	$(F.1 + F.2 + F.3) \blacktriangleright$		<b>1.780.879</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	$(E + F.4) \blacktriangleright$				<b>25.523.620</b>
-----------	-----------------------------	---------------------------------	--	--	--	-------------------

155

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
2.2.g	Gestión Integral de Activos (PAS 55)	Mensual
	Rendimiento	1 global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b>Σ(A.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>16.778.552</b>
1	Jefe de Gestión de Activos (Cat. 03)	215.700	19.773	-	30,00	7.064.175
2	Profesional de Base 1 (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	30,00	4.857.188
3	Profesional de Base 2 (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	30,00	4.857.188
4						-
5						-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b>Σ(A.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>2.502.109</b>
1	Auxiliar Administrativo 1 (Cat. 08)	16.667	694	10.440	30,00	834.036
2	Auxiliar Administrativo 2 (Cat. 08)	16.667	694	10.440	30,00	834.036
3	Auxiliar Administrativo 3 (Cat. 08)	16.667	694	10.440	30,00	834.036
4						-
5						-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) ▶</b>				<b>19.280.661</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b>Σ(B<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	90,00	dia	11.725	1,00	1.055.250
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b>Σ(C<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.055.250</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b>Σ(D.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b>Σ(D.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.000.000</b>
1	Software Gestión de Activos	1,00	global	1.000.000,00	1,00	1.000.000
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) ▶</b>				<b>1.000.000</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) ▶</b>				<b>21.335.911</b>
-----------	------------------------------	------------------------------	--	--	--	-------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

F.1	Administración	<b>(E x Factor Proporcional) ▶</b>	6,80%	1.450.998
F.2	Imprevistos		0,50%	106.680
F.3	Utilidad		0,20%	42.672
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) ▶</b>		<b>1.600.349</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) ▶</b>				<b>22.936.261</b>
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	-------------------

156

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
2.3.a	Mercadeo	Mensual
	Rendimiento	1 global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. [unit]	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b>Σ(A.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>16.778.552</b>
1	Jefe de Mercadeo (Cat. 03)	215.700	19.773	-	30,00	7.064.175
2	Profesional de Base 1 (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	30,00	4.857.188
3	Profesional de Base 2 (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	30,00	4.857.188
4						-
5						-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b>Σ(A.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) ▶</b>				<b>16.778.552</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. [unit]	COSTO UNITARIO PARCIAL
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b>Σ(B<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. [unit]	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	90,00	día	11.725	1,00	1.055.250
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b>Σ(C<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.055.250</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. [unit]	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b>Σ(D.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>8.000.000</b>
1	Manejo de Imagen Corporativa	1,00	global	5.000.000,00	1,00	5.000.000
2	Publicidad	1,00	global	3.000.000,00	1,00	3.000.000
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b>Σ(D.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) ▶</b>				<b>8.000.000</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) ▶</b>				<b>25.833.802</b>
-----------	------------------------------	------------------------------	--	--	--	-------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

F.1	Administración	<b>(E x Factor Proporcional) ▶</b>	6,80%	1.756.887
F.2	Imprevistos		0,50%	129.169
F.3	Utilidad		0,20%	51.668
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) ▶</b>		<b>1.937.724</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) ▶</b>				<b>27.771.526</b>
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	-------------------

157

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
2.3.b	Atención al Cliente	Mensual
	Rendimiento 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b><math>\Sigma(A.1_n)</math></b>				<b>8.367.426</b>
1	Profesional de Base (Cat. 05)	179.957	16.496	82.461	30,00	8.367.426
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b><math>\Sigma(A.2_n)</math></b>				<b>834.036</b>
1	Auxiliar Administrativo 1 (Cat. 08)	16.667	694	10.440	30,00	834.036
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2)</b>				<b>9.201.462</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b><math>\Sigma(B_n)</math></b>				<b>-</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	30,00	día	11.725	1,00	351.750
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b><math>\Sigma(C_n)</math></b>				<b>351.750</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b><math>\Sigma(D.1_n)</math></b>				<b>1.000.000</b>
1	Encuestas de Satisfacción	1,00	global	1.000.000,00	1,00	1.000.000
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b><math>\Sigma(D.2_n)</math></b>				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2)</b>				<b>1.000.000</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3)</b>				<b>10.553.212</b>
-----------	------------------------------	----------------------------	--	--	--	-------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>					<b>6,80%</b>	<b>717.696</b>
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>	<b>(E x Factor Proporcional)</b>				<b>0,50%</b>	<b>52.766</b>
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>					<b>0,20%</b>	<b>21.106</b>
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3)</b>				<b>791.568</b>	

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4)</b>				<b>11.344.780</b>
-----------	-----------------------------	------------------	--	--	--	-------------------

851

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
2.3.c	Facturación y Recaudo	Mensual
	Rendimiento 1	global por Mes

**A. MANO DE OBRA**

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b>Σ(A.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>11.921.363</b>
1	Jefe de Tesorería (Cat. 03)	215.700	19.773	-	30,00	7.064.175
2	Profesional de Base (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	30,00	4.857.188
3						-
4						-
5						-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b>Σ(A.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.668.073</b>
1	Auxiliar Administrativo 1 (Cat. 08)	16.667	694	10.440	30,00	834.036
2	Auxiliar Administrativo 2 (Cat. 08)	16.667	694	10.440	30,00	834.036
3						-
4						-
5						-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) ▶</b>				<b>13.589.436</b>

**B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b>Σ(B<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>

**C. MATERIALES E INSUMOS**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	60,00	día	11.725	1,00	703.500
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b>Σ(C<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>703.500</b>

**D. OTROS FACTORES DE COSTO**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b>Σ(D.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b>Σ(D.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>500.000</b>
1	Software de Tesorería	1,00	global	500.000	1,00	500.000
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) ▶</b>				<b>500.000</b>

**E. TOTAL COSTOS DIRECTOS**

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) ▶</b>				<b>14.792.936</b>
-----------	------------------------------	------------------------------	--	--	--	-------------------

**F. COSTOS INDIRECTOS**

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	<b>(E x Factor Proporcional) ▶</b>	6,80%	1.006.028
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		0,50%	73.965
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		0,20%	29.586
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) ▶</b>		<b>1.109.578</b>

**G. COSTO UNITARIO TOTAL**

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) ▶</b>				<b>15.902.515</b>
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	-------------------

651

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
3.1	Simulación del Sistema de Transporte	Mensual
	Rendimiento 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b>Σ(A.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>2.243.316</b>
1	Ingeniero de Operaciones (Cat. 02)	241.233	22.113	110.540	6,00	2.243.316
2						
3						
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b>Σ(A.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) ▶</b>				<b>2.243.316</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1						
2						
3						
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b>Σ(B<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	30,00	día	11.725	0,20	70.350
2						
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b>Σ(C<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>70.350</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b>Σ(D.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b>Σ(D.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.000.000</b>
1	Software de Simulación	1,00	global	1.000.000,00	1,00	1.000.000
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) ▶</b>				<b>1.000.000</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) ▶</b>				<b>3.313.666</b>
-----------	------------------------------	------------------------------	--	--	--	------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	<b>(E x Factor Proporcional) ▶</b>	6,80%	225.354
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		0,50%	16.568
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		0,20%	6.627
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) ▶</b>		<b>248.549</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) ▶</b>				<b>3.562.215</b>
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	------------------

160

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
3.2	Actualización del Estudio de Riesgos	Mensual
	Rendimiento: 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n) \blacktriangleright$				<b>2.761.250</b>
1	Ingeniero HSE (Cat 04)	179.957	16.496	82.461	9,90	2.761.250
2			-	-		-
3			-	-		-
4			-	-		-
5			-	-		-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1			-	-		-
2			-	-		-
3			-	-		-
4			-	-		-
5			-	-		-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) <math>\blacktriangleright</math></b>				<b>2.761.250</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	0,33	428.996
2	Comunicaciones por Radio	900	minuto	9	1,00	8.174
3						-
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b><math>\Sigma(B_n) \blacktriangleright</math></b>				<b>437.170</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	30,00	dia	11.725	0,33	116.078
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b><math>\Sigma(C_n) \blacktriangleright</math></b>				<b>116.078</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b><math>\Sigma(D.1_n) \blacktriangleright</math></b>				<b>1.000.000</b>
1	Gestión de Riesgos de la Integridad	1,00	global	1.000.000	1,00	1.000.000
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b><math>\Sigma(D.2_n) \blacktriangleright</math></b>				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) <math>\blacktriangleright</math></b>				<b>1.000.000</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) <math>\blacktriangleright</math></b>				<b>4.314.498</b>
-----------	------------------------------	---	--	--	--	------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	<b>(E x Factor Proporcional) <math>\blacktriangleright</math></b>	6,80%	293.417
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		0,50%	21.572
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		0,20%	8.629
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) <math>\blacktriangleright</math></b>		<b>323.619</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) <math>\blacktriangleright</math></b>				<b>4.638.117</b>
-----------	-----------------------------	---	--	--	--	------------------

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
3.3.a/b/c	Operación del Sistema	Mensual
	Rendimiento	1 global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b><math>\Sigma(A.1_n)</math></b>				<b>13.477.759</b>
1	Ingeniero de Operaciones (Cat. 02)	241.233	22.113		27,00	7.110.353
2	Técnico Operador (Cat. 06)	57.060	5.230	26.146	72,00	6.367.407
3						-
4						-
5						-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b><math>\Sigma(A.2_n)</math></b>				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2)</b>				<b>13.477.759</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	0,90	1.169.989
2	Comunicaciones por Radio	6.480	minuto	9	1,00	58.852
3						-
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b><math>\Sigma(B_n)</math></b>				<b>1.228.841</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Funcibles Personales	30,00	día	11.725	0,90	316.575
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b><math>\Sigma(C_n)</math></b>				<b>316.575</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b><math>\Sigma(D.1_n)</math></b>				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b><math>\Sigma(D.2_n)</math></b>				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2)</b>				<b>-</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3)</b>				<b>15.023.176</b>
-----------	------------------------------	----------------------------	--	--	--	-------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

F.1	Administración	<b>(E x Factor Proporcional)</b>	6,80%	1.021.886
F.2	Imprevistos		0,50%	75.116
F.3	Utilidad		0,20%	30.046
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3)</b>		<b>1.126.848</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4)</b>				<b>16.150.024</b>
-----------	-----------------------------	------------------	--	--	--	-------------------

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
3.3.d	Control de la Continuidad del Servicio	Mensual
	Rendimiento: 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n) \blacktriangleright$				<b>10.341.149</b>
1	Ingeniero de Operaciones (Cat. 02)	241.233	22.113	-	3,00	790.039
2	Supervisor (Cat. 06)	57.060	5.230	26.146	90,00	7.959.258
3	Técnico Operador (Cat. 06)	57.060	5.230	26.146	18,00	1.591.852
4						-
5						-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n) \blacktriangleright$				<b>5.683.191</b>
1	Operario (Cat. 07)	20.000	19.433	23.713	90,00	5.683.191
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	$(A.1 + A.2) \blacktriangleright$				<b>16.024.340</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	3,00	3.899.964
2	Comunicaciones por Radio	5.184	minuto	9	1,00	47.082
3	Equipos y Herramientas	90	día	65.830	1,00	5.924.708
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	$\Sigma(B_n) \blacktriangleright$				<b>9.871.754</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Generales	90,00	día	59.597	1,00	5.363.730
2	Fungibles Personales	30,00	día	11.725	0,10	35.175
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e insumos</b>	$\Sigma(C_n) \blacktriangleright$				<b>5.398.905</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	$\Sigma(D.1_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	$\Sigma(D.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	$(D.1 + D.2) \blacktriangleright$				<b>-</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	$(A.3 + B + C + D.3) \blacktriangleright$				<b>31.295.000</b>
-----------	------------------------------	---	--	--	--	-------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

F.1	Administración	$(E \times \text{Factor Proporcional}) \blacktriangleright$	6,80%	2.128.289
F.2	Imprevistos		0,50%	156.475
F.3	Utilidad		0,20%	62.590
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	$(F.1 + F.2 + F.3) \blacktriangleright$		<b>2.347.354</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	$(E + F.4) \blacktriangleright$				<b>33.642.354</b>
-----------	-----------------------------	---------------------------------	--	--	--	-------------------

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
3.4	Ciclo de Nominaciones	Mensual
	Rendimiento: 1	global por Mes

**A. MANO DE OBRA**

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n) \blacktriangleright$				<b>8.367.426</b>
1	Ingeniero de Nominaciones (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	30,00	8.367.426
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) \blacktriangleright</b>				<b>8.367.426</b>

**B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Comunicaciones por Radio	7.200	minuto	9	1,00	65.391
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	$\Sigma(B_n) \blacktriangleright$				<b>65.391</b>

**C. MATERIALES E INSUMOS**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	30,00	dia	11.725	1,00	351.750
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	$\Sigma(C_n) \blacktriangleright$				<b>351.750</b>

**D. OTROS FACTORES DE COSTO**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	$\Sigma(D.1_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	$\Sigma(D.2_n) \blacktriangleright$				<b>100.000</b>
1	Software Nominaciones	1,00	global	100.000,00	1,00	100.000
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) \blacktriangleright</b>				<b>100.000</b>

**E. TOTAL COSTOS DIRECTOS**

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) \blacktriangleright</b>				<b>8.884.567</b>
-----------	------------------------------	--	--	--	--	------------------

**F. COSTOS INDIRECTOS**

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	<b>(E x Factor Proporcional) \blacktriangleright</b>	6,80%	604.216
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		0,50%	44.423
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		0,20%	17.769
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) \blacktriangleright</b>		<b>666.407</b>

**G. COSTO UNITARIO TOTAL**

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) \blacktriangleright</b>				<b>9.550.974</b>
-----------	-----------------------------	--------------------------------------	--	--	--	------------------

164

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
3.5.a.(1)	Medición Volumétrica a Condiciones Estándar de Referencia: CON TELEMETRIA	Mensual
	Rendimiento 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n) \blacktriangleright$				<b>8.367.426</b>
1	Ingeniero CPC (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	30.00	8.367.426
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) <math>\blacktriangleright</math></b>				<b>8.367.426</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	$\Sigma(B_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	30,00	día	11.725	1,00	351.750
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	$\Sigma(C_n) \blacktriangleright$				<b>351.750</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	$\Sigma(D.1_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	$\Sigma(D.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) <math>\blacktriangleright</math></b>				<b>-</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) <math>\blacktriangleright</math></b>				<b>8.719.176</b>
-----------	------------------------------	---	--	--	--	------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

F.1	Administración	(E x Factor Proporcional) $\blacktriangleright$	6,80%	592.968
F.2	Imprevistos		0,50%	43.596
F.3	Utilidad		0,20%	17.438
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) <math>\blacktriangleright</math></b>		<b>654.002</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) <math>\blacktriangleright</math></b>				<b>9.373.177</b>
-----------	-----------------------------	---	--	--	--	------------------

165

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
3.5.a.(2)	Medición Volumétrica a Condiciones Estándar de Referencia: SIN TELEMETRIA	Mensual
	Rendimiento 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b>Σ(A.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>7.398.029</b>
1	Ingeniero de CPC (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	3,75	1.045.928
2	Ingeniero de Campo (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	3,75	1.045.928
3	Supervisor (Cat. 06)	57.060	5.230	26.146	30,00	2.653.086
4	Técnico Operador (Cat. 06)	57.060	5.230	26.146	30,00	2.653.086
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b>Σ(A.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) ▶</b>				<b>7.398.029</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	1,00	1.299.988
2	Comunicaciones por Radio	3.600	minuto	9	1,00	32.696
3	Equipos y Herramientas	30	dia	65.830	1,00	1.974.903
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b>Σ(B<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>3.307.586</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Generales	30,00	dia	59.597	1,00	1.787.910
2	Fungibles Personales	30,00	dia	11.725	0,13	43.969
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e insumos</b>	<b>Σ(C<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.831.879</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b>Σ(D.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b>Σ(D.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>100.000</b>
1	Software de Medición	1,00	global	100.000,00	1,00	100.000
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) ▶</b>				<b>100.000</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) ▶</b>				<b>12.637.494</b>
-----------	------------------------------	------------------------------	--	--	--	-------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	(E x Factor Proporcional) ▶	6,80%	859.442
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		0,50%	63.187
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		0,20%	25.275
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) ▶</b>		<b>947.904</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) ▶</b>				<b>13.585.398</b>
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	-------------------

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
3.5.b.(1)	Verificación y Control de la Calidad del Gas: CON TELEMETRIA	Mensual
	Rendimiento 1	global por Mes

**A. MANO DE OBRA**

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n) \blacktriangleright$				<b>8.367.426</b>
1	Ingeniero CPC (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	30,00	8.367.426
2						
3						
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	$(A.1 + A.2) \blacktriangleright$				<b>8.367.426</b>

**B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	$\Sigma(B_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>

**C. MATERIALES E INSUMOS**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	30,00	día	11.725	1,00	351.750
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	$\Sigma(C_n) \blacktriangleright$				<b>351.750</b>

**D. OTROS FACTORES DE COSTO**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	$\Sigma(D.1_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	$\Sigma(D.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	$(D.1 + D.2) \blacktriangleright$				<b>-</b>

**E. TOTAL COSTOS DIRECTOS**

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	$(A.3 + B + C + D.3) \blacktriangleright$				<b>8.719.176</b>
-----------	------------------------------	---	--	--	--	------------------

**F. COSTOS INDIRECTOS**

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	$(E \times \text{Factor Proporcional}) \blacktriangleright$	6,80%	592.968
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		0,50%	43.596
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		0,20%	17.438
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	$(F.1 + F.2 + F.3) \blacktriangleright$		<b>654.002</b>

**G. COSTO UNITARIO TOTAL**

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	$(E + F.4) \blacktriangleright$				<b>9.373.177</b>
-----------	-----------------------------	---------------------------------	--	--	--	------------------

167

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
3.5.b.(2)	Verificación y Control de la Calidad del Gas: SIN TELEMETRIA	Mensual
	Rendimiento 1	global por Mes

**A. MANO DE OBRA**

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b>Σ(A.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>7.398.029</b>
1	Ingeniero de CPC (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	3,75	1.045.928
2	Ingeniero de Campo (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	3,75	1.045.928
3	Supervisor (Cat. 06)	57.060	5.230	26.146	30,00	2.653.086
4	Técnico Operador (Cat. 06)	57.060	5.230	26.146	30,00	2.653.086
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b>Σ(A.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) ▶</b>				<b>7.398.029</b>

**B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	1,00	1.299.988
2	Comunicaciones por Radio	3.600	minuto	9	1,00	32.696
3	Equipos y Herramientas	30	día	65.830	1,00	1.974.903
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b>Σ(B<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>3.307.586</b>

**C. MATERIALES E INSUMOS**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Generales	30,00	día	59.597	1,00	1.787.910
2	Fungibles Personales	30,00	día	11.725	0,13	43.969
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b>Σ(C<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.831.879</b>

**D. OTROS FACTORES DE COSTO**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b>Σ(D.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>10.000.000</b>
1	Laboratorio de Control de Calidad del Gas	1,00	global	10.000.000	1,00	10.000.000
2						
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b>Σ(D.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) ▶</b>				<b>10.000.000</b>

**E. TOTAL COSTOS DIRECTOS**

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) ▶</b>				<b>22.537.494</b>
-----------	------------------------------	------------------------------	--	--	--	-------------------

**F. COSTOS INDIRECTOS**

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	<b>(E x Factor Proporcional) ▶</b>	<b>6,80%</b>	<b>1.532.714</b>
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		<b>0,50%</b>	<b>112.687</b>
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		<b>0,20%</b>	<b>45.075</b>
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) ▶</b>		<b>1.690.477</b>

**G. COSTO UNITARIO TOTAL**

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) ▶</b>				<b>24.227.971</b>
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	-------------------

168

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
3.6.a/b/c	Monitoreo de las Presiones de Operación	Mensual
	Rendimiento: 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n) \blacktriangleright$				<b>13.477.759</b>
1	Ingeniero de Operación Compresoras (Cat. 02)	241.233	22.113	-	27,00	7.110.353
2	Técnico Operador (Cat. 06)	57.060	5.230	26.146	72,00	6.367.407
3						-
4						-
5						-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	$(A.1 + A.2) \blacktriangleright$				<b>13.477.759</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	0,90	1.169.989
2	Comunicaciones por Radio	6.480	minuto	9	1,00	58.852
3						-
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	$\Sigma(B_n) \blacktriangleright$				<b>1.228.841</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	30,00	día	11.725	0,90	316.575
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	$\Sigma(C_n) \blacktriangleright$				<b>316.575</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	$\Sigma(D.1_n) \blacktriangleright$				<b>4.000.000</b>
1	Calibración de Patronos	1,00	global	4.000.000,00	1,00	4.000.000
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	$\Sigma(D.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	$(D.1 + D.2) \blacktriangleright$				<b>4.000.000</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	$(A.3 + B + C + D.3) \blacktriangleright$				<b>19.023.176</b>
-----------	------------------------------	---	--	--	--	-------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	$(E \times \text{Factor Proporcional}) \blacktriangleright$	6,80%	1.293.715
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		0,50%	95.116
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		0,20%	38.046
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	$(F.1 + F.2 + F.3) \blacktriangleright$		<b>1.426.877</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	$(E + F.4) \blacktriangleright$				<b>20.450.053</b>
-----------	-----------------------------	---------------------------------	--	--	--	-------------------

161

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
3.6.d	Control de la Continuidad del Servicio	Mensual
	Rendimiento: 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b>Σ(A.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>10 341.149</b>
1	Ingeniero de Operación Compresoras (Cat. 02)	241.233	22.113	-	3,00	790.039
2	Supervisor (Cat. 06)	57.060	5.230	26.146	90,00	7.959.258
3	Técnico Operador (Cat. 06)	57.060	5.230	26.146	18,00	1.591.852
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b>Σ(A.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>5 683.191</b>
1	Operario (Cat. 07)	20.000	19.433	23.713	90,00	5.683.191
2						
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) ▶</b>				<b>16 024.340</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	3,00	3.899.964
2	Comunicaciones por Radio	5.184	minuto	9	1,00	47.082
3	Equipos y Herramientas	90	día	65.830	1,00	5.924.708
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b>Σ(B<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>9.871.754</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Generales	90,00	día	59.597	1,00	5.363.730
2	Fungibles Personales	30,00	día	11.725	0,10	35.175
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b>Σ(C<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>5.398.905</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b>Σ(D.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b>Σ(D.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) ▶</b>				<b>-</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) ▶</b>				<b>31.295.000</b>
-----------	------------------------------	------------------------------	--	--	--	-------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	<b>(E x Factor Proporcional) ▶</b>	<b>6,80%</b>	<b>2.128.289</b>
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		<b>0,50%</b>	<b>156.475</b>
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		<b>0,20%</b>	<b>62.590</b>
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) ▶</b>		<b>2.347.354</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) ▶</b>				<b>33.642.354</b>
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	-------------------

172

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
3.7.a	Aplicación del Plan de Gestión Social	Mensual
	Rendimiento 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n) \blacktriangleright$				<b>3.491.750</b>
1	Ingeniero Socio Ambiental (Cat. 04)	179.957	65.984	103.234	10,00	3.491.750
2			-	-		-
3			-	-		-
4			-	-		-
5			-	-		-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1			-	-		-
3			-	-		-
3			-	-		-
4			-	-		-
5			-	-		-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	$(A.1 + A.2) \blacktriangleright$				<b>3.491.750</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	0,33	433.329
2	Comunicaciones por Radio	1.800	minuto	9	1,00	16.348
3						-
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	$\Sigma(B_n) \blacktriangleright$				<b>449.677</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	30,0	dia	11.725	0,33	117.250
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	$\Sigma(C_n) \blacktriangleright$				<b>117.250</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	$\Sigma(D.1_n) \blacktriangleright$				<b>9.200.000</b>
1	Diseño, Producción y Emisión de Pautas Radiales	1,00	global	200.000	1,00	200.000
2	Kits Escolares	1,00	global	500.000	1,00	500.000
3	Cofinanciación de Proyectos Comunitarios	1,00	global	7.500.000	1,00	7.500.000
4	Talleres de Prevención de Crisis (4 al año)	1,00	global	500.000	1,00	500.000
5	Talleres de Resolución de Conflictos (4 al año)	1,00	global	500.000	1,00	500.000
6	Plegables y Cartillas Informativas	1,00	global	500.000	1,00	500.000
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	$\Sigma(D.2_n) \blacktriangleright$				<b>9.700.000</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	$(D.1 + D.2) \blacktriangleright$				<b>9.700.000</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	$(A.3 + B + C + D.3) \blacktriangleright$				<b>13.758.677</b>
-----------	------------------------------	---	--	--	--	-------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

F.1	Administración	$(E \times \text{Factor Proporcional}) \blacktriangleright$	6,80%	935.691
F.2	Imprevistos		0,50%	68.793
F.3	Utilidad		0,20%	27.517
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	$(F.1 + F.2 + F.3) \blacktriangleright$		<b>1.032.001</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	$(E + F.4) \blacktriangleright$				<b>14.790.679</b>
-----------	-----------------------------	---------------------------------	--	--	--	-------------------

171

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
3.7.b	Aplicación del Plan de Gestión Ambiental	Mensual
	Rendimiento	1 global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b><math>\Sigma(A.1_n)</math></b>				<b>8.367.426</b>
1	Ingeniero Socio Ambiental (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	30,00	8.367.426
2						
3						
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b><math>\Sigma(A.2_n)</math></b>				<b>-</b>
1						
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2)</b>				<b>8.367.426</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	1,00	1.299.988
2	Comunicaciones por Radio	1.800	minuto	9	1,00	16.348
3						
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b><math>\Sigma(B_n)</math></b>				<b>1.316.336</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	30,00	día	11.725	1,00	351.750
2						
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e insumos</b>	<b><math>\Sigma(C_n)</math></b>				<b>351.750</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b><math>\Sigma(D.1_n)</math></b>				<b>1.000.000</b>
1	Certificación y Mantenimiento de SGA ISO14000	1,00	global	1.000.000	1,00	1.000.000
2						
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b><math>\Sigma(D.2_n)</math></b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2)</b>				<b>1.000.000</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3)</b>				<b>11.035.511</b>
-----------	------------------------------	----------------------------	--	--	--	-------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	<b>(E x Factor Proporcional)</b>	6,80%	750.495
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		0,50%	55.178
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		0,20%	22.071
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3)</b>		<b>827.744</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4)</b>				<b>11.863.255</b>
-----------	-----------------------------	------------------	--	--	--	-------------------

172

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
3.7.b.(1)	Control de la Calidad del Aire	Mensual
	Rendimiento: 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n) \blacktriangleright$				<b>697.285</b>
1	Ingeniero HSE (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	2,50	897.285
2			-	-		-
3			-	-		-
4			-	-		-
5			-	-		-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1			-	-		-
3			-	-		-
3			-	-		-
4			-	-		-
6			-	-		-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	$(A.1 + A.2) \blacktriangleright$				<b>697.285</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	0,08	108.332
2	Comunicaciones por Radio	1.800	minuto	9	1,00	16.348
3						-
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	$\Sigma(B_n) \blacktriangleright$				<b>124.680</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	30,00	día	11.725	0,08	29.313
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	$\Sigma(C_n) \blacktriangleright$				<b>29.313</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	$\Sigma(D.1_n) \blacktriangleright$				<b>416.667</b>
1	Monitoreo Calidad del Aire	1,00	global	5 000 000	0,08	416.667
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	$\Sigma(D.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	$(D.1 + D.2) \blacktriangleright$				<b>416.667</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	$(A.3 + B + C + D.3) \blacktriangleright$				<b>1.267.945</b>
-----------	------------------------------	---	--	--	--	------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	$(E \times \text{Factor Proporcional}) \blacktriangleright$	6,80%	86.230
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		0,50%	6.340
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		0,20%	2.536
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	$(F.1 + F.2 + F.3) \blacktriangleright$		<b>95.105</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	$(E + F.4) \blacktriangleright$				<b>1.363.050</b>
-----------	-----------------------------	---------------------------------	--	--	--	------------------

173

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
3.7.b.(2)	Monitoreo de Corrientes de Agua	Mensual
	Rendimiento 1	global por Mes

**A. MANO DE OBRA**

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Davaeos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n) \blacktriangleright$				<b>697.285</b>
1	Ingeniero Ambiental (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	2,50	697.285
2						
3						
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						
3						
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	$(A.1 + A.2) \blacktriangleright$				<b>697.285</b>

**B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	0,08	108.332
2	Comunicaciones por Radio	1.800	minuto	9	1,00	16.348
3						
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	$\Sigma(B_n) \blacktriangleright$				<b>124.680</b>

**C. MATERIALES E INSUMOS**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	30,08	dia	11.725	0,08	29.313
2						
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	$\Sigma(C_n) \blacktriangleright$				<b>29.313</b>

**D. OTROS FACTORES DE COSTO**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	$\Sigma(D.1_n) \blacktriangleright$				<b>833.333</b>
1	Monitoreo Microbiológico	1,00	global	5.000.000	0,08	416.667
2	Monitoreo Físico Químico Microbiológico	1,00	global	5.000.000	0,08	416.667
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	$\Sigma(D.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	$(D.1 + D.2) \blacktriangleright$				<b>833.333</b>

**E. TOTAL COSTOS DIRECTOS**

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	$(A.3 + B + C + D.3) \blacktriangleright$				<b>1.684.611</b>
-----------	------------------------------	---	--	--	--	------------------

**F. COSTOS INDIRECTOS**

F.1	Administración	(E x Factor Proporcional) $\blacktriangleright$	6,80%	114.566
F.2	Imprevistos		0,50%	8.423
F.3	Utilidad		0,20%	3.369
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	$(F.1 + F.2 + F.3) \blacktriangleright$		<b>126.358</b>

**G. COSTO UNITARIO TOTAL**

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	$(E + F.4) \blacktriangleright$				<b>1.810.970</b>
-----------	-----------------------------	---------------------------------	--	--	--	------------------

174

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
3.8.a	Aplicación del Plan de Contingencia	Mensual
	Rendimiento: 1	global por Mes

**A. MANO DE OBRA**

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b>Σ(A.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>8.367.426</b>
1	Ingeniero de Campo (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	30,00	8.367.426
2						
3						
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b>Σ(A.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.578.664</b>
1	Auxiliar (Cat. 08)	16.667	16.194	19.761	30,00	1.578.664
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) ▶</b>				<b>9.946.090</b>

**B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	1,00	1.299.988
2	Comunicaciones por Radio	3.600	minuto	9	1,00	32.696
3						
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b>Σ(B<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.332.684</b>

**C. MATERIALES E INSUMOS**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	30,00	día	11.725	1,00	351.750
2	Ayudas Audiovisuales	1	global	120.000	1,00	120.000
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b>Σ(C<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>471.750</b>

**D. OTROS FACTORES DE COSTO**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b>Σ(D.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.000.000</b>
1	Implementación de Metodología APEL	1,00	global	1.000.000	1,00	1.000.000
2						
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b>Σ(D.2<sub>n</sub>) ▶</b>				
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) ▶</b>				<b>1.000.000</b>

**E. TOTAL COSTOS DIRECTOS**

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) ▶</b>				<b>12.750.523</b>
-----------	------------------------------	------------------------------	--	--	--	-------------------

**F. COSTOS INDIRECTOS**

F.1	Administración	(E x Factor Proporcional) ▶	6,80%	867.129
F.2	Imprevistos		0,50%	63.753
F.3	Utilidad		0,20%	25.501
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) ▶</b>		<b>956.382</b>

**G. COSTO UNITARIO TOTAL**

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) ▶</b>				<b>13.706.906</b>
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	-------------------

175

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
3.8.b	Aplicación del Plan de Seguridad	Mensual
	Rendimiento	1 global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n) \blacktriangleright$				<b>10.475.250</b>
1	Coordinador de Seguridad (Cat. 04)	179.957	65.984	103.234	30,00	10.475.250
2						
3						
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						
3						
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) \blacktriangleright</b>				<b>10.475.250</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	1,00	1.299.988
2	Comunicaciones por Radio	5.400	minuto	9	1,00	49.044
3						
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b>\Sigma(B_n) \blacktriangleright</b>				<b>1.349.031</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	30,00	día	11.725	1,00	351.750
2	Vigilancias de Infraestructura					
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b>\Sigma(C_n) \blacktriangleright</b>				<b>351.750</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b>\Sigma(D.1_n) \blacktriangleright</b>				<b>4.000.000</b>
1	Vigilancia de Infraestructura	1,00	global	4.000.000	1,00	4.000.000
2						
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b>\Sigma(D.2_n) \blacktriangleright</b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) \blacktriangleright</b>				<b>4.000.000</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) \blacktriangleright</b>				<b>16.176.032</b>
-----------	------------------------------	--	--	--	--	-------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

F.1	Administración	<b>(E x Factor Proporcional) \blacktriangleright</b>	6,80%	1.100.088
F.2	Imprevistos		0,50%	80.880
F.3	Utilidad		0,20%	32.352
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) \blacktriangleright</b>		<b>1.213.321</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) \blacktriangleright</b>				<b>17.389.352</b>
-----------	-----------------------------	--------------------------------------	--	--	--	-------------------

176

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
3.8.c	Aplicación del Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	Mensual
	Rendimiento: 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devangos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b>Σ(A.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>11.177.859</b>
1	Ingeniero HSE (Cat. 04)	179.957	82.480	110.158	30,00	11.177.859
3						-
4						-
5						-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b>Σ(A.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>3.473.061</b>
1	Operario 1 (Cat. 07)	20.000	19.433	23.713	30,00	1.894.397
3	Operario 2 (Cat. 07)	16.667	16.194	19.761	30,00	1.578.664
4						-
5						-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) ▶</b>				<b>14.650.920</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	1,00	1.299.988
2	Comunicaciones por Radio	7.200	minuto	9	1,00	65.391
3						-
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b>Σ(B<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.365.379</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	30,00	dia	11.725	1,00	351.750
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b>Σ(C<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>351.750</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b>Σ(D.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>8.000.000</b>
1	Medicina Preventiva y del Trabajo	1,00	global	8.000.000	1,00	8.000.000
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b>Σ(D.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) ▶</b>				<b>8.000.000</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) ▶</b>				<b>24.368.049</b>
-----------	------------------------------	------------------------------	--	--	--	-------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

F.1	Administración	<b>(E x Factor Proporcional) ▶</b>	6,80%	1.657.206
F.2	Imprevistos		0,50%	121.840
F.3	Utilidad		0,20%	48.736
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) ▶</b>		<b>1.827.782</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) ▶</b>				<b>26.195.831</b>
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	-------------------

172

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
3.9	Oficina de Atención de Emergencias	Mensual
	Rendimiento: 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Mem	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b>Σ(A.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>16.326.684</b>
1	Ingeniero Emergencias (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	30,00	8.367.426
2	Técnico Operador (Cat. 06)	57.060	5.230	26.146	90,00	7.959.258
3						-
4						-
5						-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b>Σ(A.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						-
3						-
3						-
4						-
5						-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) ▶</b>				<b>16.326.684</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Comunicaciones por Radio	43.200	minuto	9	1,00	392.348
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b>Σ(B<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>392.348</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	30,00	día	11.725	1,00	351.750
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b>Σ(C<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>351.750</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b>Σ(D.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b>Σ(D.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>100.000</b>
1	Software Control de Emergencias	1,00	global	100.000	1,00	100.000
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) ▶</b>				<b>100.000</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) ▶</b>				<b>17.170.782</b>
-----------	------------------------------	------------------------------	--	--	--	-------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	(E x Factor Proporcional) ▶	6,80%	1.167.739
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		0,50%	85.854
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		0,20%	34.342
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) ▶</b>		<b>1.287.934</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) ▶</b>				<b>18.458.716</b>
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	-------------------

178

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
4.0	Integridad y Confiabilidad del Sistema de Transporte	Mensual
	Rendimiento	1 global por Mes

**A. MANO DE OBRA**

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n) \blacktriangleright$				<b>13.673.598</b>
1	Ingeniero Integridad Sistema (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	30,00	8.367.426
2	Técnico Operador (Cat. 06)	57.060	5.230	26.146	60,00	5.306.172
3						-
4						-
5						-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n) \blacktriangleright$				<b>2.502.109</b>
1	Auxiliar Integridad 1 (Cat. 08)	16.667	694	10.440	30,00	834.036
3	Auxiliar Integridad 2 (Cat. 08)	16.667	694	10.440	30,00	834.036
3	Auxiliar Integridad 3 (Cat. 08)	16.667	694	10.440	30,00	834.036
4						-
5						-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) <math>\blacktriangleright</math></b>				<b>16.175.707</b>

**B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	$\Sigma(B_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>

**C. MATERIALES E INSUMOS**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	30,0	día	11.725	1,00	351.750
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	$\Sigma(C_n) \blacktriangleright$				<b>351.750</b>

**D. OTROS FACTORES DE COSTO**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	$\Sigma(D.1_n) \blacktriangleright$				<b>1.000.000</b>
1	Servicio RCM, RBI, TPM y FMEA (ISO 14224)	1,00	global	1.000.000	1,00	1.000.000
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	$\Sigma(D.2_n) \blacktriangleright$				<b>1.000.000</b>
1	Software Integridad	1,00	global	1.000.000	1,00	1.000.000
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) <math>\blacktriangleright</math></b>				<b>2.000.000</b>

**E. TOTAL COSTOS DIRECTOS**

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) <math>\blacktriangleright</math></b>				<b>18.527.457</b>
-----------	------------------------------	---	--	--	--	-------------------

**F. COSTOS INDIRECTOS**

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	<b>(E x Factor Proporcional) <math>\blacktriangleright</math></b>	<b>6,80%</b>	<b>1.260.003</b>
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		<b>0,50%</b>	<b>92.637</b>
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		<b>0,20%</b>	<b>37.055</b>
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) <math>\blacktriangleright</math></b>		<b>1.389.695</b>

**G. COSTO UNITARIO TOTAL**

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) <math>\blacktriangleright</math></b>				<b>19.917.152</b>
-----------	-----------------------------	---	--	--	--	-------------------

179

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
4.1.a	Medición de Espesores y Termografía	Mensual
	Rendimiento 1	global por Mes

**A. MANO DE OBRA**

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b>Σ(A.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>185.943</b>
1	Ingeniero de Mantenimiento (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	0,67	185.943
2						
3						
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b>Σ(A.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						
3						
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) ▶</b>				<b>185.943</b>

**B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1						
2						
3						
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b>Σ(B<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>

**C. MATERIALES E INSUMOS**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	30,00	día	11.725	0,02	7.817
2						
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b>Σ(C<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>7.817</b>

**D. OTROS FACTORES DE COSTO**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b>Σ(D.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>10.000.000</b>
1	Medición de Espesores y Termografía	200,00	global	45.000	1,00	9.000.000
2	Medición de Espesores de Revestimiento	200,00	global	5.000	1,00	1.000.000
3						
4						
6						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b>Σ(D.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) ▶</b>				<b>10.000.000</b>

**E. TOTAL COSTOS DIRECTOS**

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) ▶</b>				<b>10.193.759</b>
-----------	------------------------------	------------------------------	--	--	--	-------------------

**F. COSTOS INDIRECTOS**

F.1	Administración	(E x Factor Proporcional) ▶	6,80%	693.250
F.2	Imprevistos		0,50%	50.969
F.3	Utilidad		0,20%	20.388
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) ▶</b>		<b>764.607</b>

**G. COSTO UNITARIO TOTAL**

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) ▶</b>				<b>10.958.366</b>
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	-------------------

180

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
4.1.b	Medición de Ruido	Mensual
	Rendimiento: 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n) \blacktriangleright$				<b>371.886</b>
1	Ingeniero de Mantenimiento (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	1,33	371.886
2						
3						
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						
3						
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	$(A.1 + A.2) \blacktriangleright$				<b>371.886</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1						
2						
3						
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	$\Sigma(B_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Funcibles Personales	30,00	día	11.725	0,04	15.633
2						
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	$\Sigma(C_n) \blacktriangleright$				<b>15.633</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	$\Sigma(D.1_n) \blacktriangleright$				<b>7.000.000</b>
1	Medición de Ruido	200,00	global	35.000	1,00	7.000.000
2						
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	$\Sigma(D.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	$(D.1 + D.2) \blacktriangleright$				<b>7.000.000</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	$(A.3 + B + C + D.3) \blacktriangleright$				<b>7.387.519</b>
-----------	------------------------------	---	--	--	--	------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

F.1	Administración	$(E \times \text{Factor Proporcional}) \blacktriangleright$	6,80%	502.405
F.2	Imprevistos		0,50%	36.938
F.3	Utilidad		0,20%	14.775
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	$(F.1 + F.2 + F.3) \blacktriangleright$		<b>554.118</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	$(E + F.4) \blacktriangleright$				<b>7.941.637</b>
-----------	-----------------------------	---------------------------------	--	--	--	------------------

181

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
4.1.c	Medición de Vibración	Mensual
	Rendimiento	1 global por Mes

**A. MANO DE OBRA**

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b><math>\Sigma(A.1_n)</math></b>				<b>185.943</b>
1	Ingeniero de Mantenimiento (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	0,67	185.943
2						
3						
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b><math>\Sigma(A.2_n)</math></b>				<b>-</b>
1						
3						
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2)</b>				<b>185.943</b>

**B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b><math>\Sigma(B_n)</math></b>				<b>-</b>

**C. MATERIALES E INSUMOS**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	30,00	día	11.725	0,02	7.817
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b><math>\Sigma(C_n)</math></b>				<b>7.817</b>

**D. OTROS FACTORES DE COSTO**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b><math>\Sigma(D.1_n)</math></b>				<b>11.000.000</b>
1	Medición de Vibración	200,00	global	55.000	1,00	11.000.000
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b><math>\Sigma(D.2_n)</math></b>				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2)</b>				<b>11.000.000</b>

**E. TOTAL COSTOS DIRECTOS**

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3)</b>				<b>11.193.759</b>
-----------	------------------------------	----------------------------	--	--	--	-------------------

**F. COSTOS INDIRECTOS**

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	<b>(E x Factor Proporcional)</b>	6,80%	761.257
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		0,50%	55.969
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		0,20%	22.388
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3)</b>		<b>839.614</b>

**G. COSTO UNITARIO TOTAL**

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4)</b>				<b>12.033.373</b>
-----------	-----------------------------	------------------	--	--	--	-------------------

182

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
4.2.1.a/b	Inspección y Mantenimiento del Derecho de Via y Accesos	Mensual
	Rendimiento 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b>Σ(A.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.443.878</b>
1	Ingeniero de Mantenimiento (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	1,00	278.914
2	Ingeniero HSE (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	1,00	278.914
3	Supervisor (Cat. 06)	57.060	26.152	34.928	7,50	866.050
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b>Σ(A.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>868.265</b>
1	Operario (Cat. 07)	20.000	19.433	23.713	7,50	473.599
3	Auxiliar (Cat. 08)	16.667	16.194	19.761	7,50	394.666
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) ▶</b>				<b>2.312.143</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehiculos	2.500	km	520	0,25	324.997
2	Comunicaciones por Radio	1.800	minuto	9	1,00	16.348
3	Equipos y Herramientas	8	día	65.830	1,00	493.726
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b>Σ(B<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>835.071</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Generales	7,50	día	59.597	1,00	446.978
2	Fungibles Personales	60,00	día	11.725	0,03	23.450
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b>Σ(C<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>470.428</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b>Σ(D.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b>Σ(D.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) ▶</b>				<b>-</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) ▶</b>				<b>3.617.642</b>
-----------	------------------------------	------------------------------	--	--	--	------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

F.1	Administración	(E x Factor Proporcional) ▶	6,80%	246.026
F.2	Imprevistos		0,50%	18.088
F.3	Utilidad		0,20%	7.235
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) ▶</b>		<b>271.350</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) ▶</b>				<b>3.888.991</b>
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	------------------

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
4.2.1.c	Clasificación de Areas (Class Location)	Mensual
	Rendimiento 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n) \blacktriangleright$				<b>807.831</b>
1	Ingeniero de Mantenimiento (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	2,50	697.285
2	Supervisor (Cat. 06)	57.060	5.230	26.146	1,25	110.545
3		-	-	-	-	-
4		-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n) \blacktriangleright$				<b>78.933</b>
1	Operario (Cat. 07)	20.000	19.433	23.713	1,25	78.933
2		-	-	-	-	-
3		-	-	-	-	-
4		-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	$(A.1 + A.2) \blacktriangleright$				<b>886.764</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	0,04	54.166
2	Comunicaciones por Radio	1.500	minuto	9	1,00	13.623
3	Equipos y Herramientas	1,25	dia	65.830	1,00	82.288
4		-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	$\Sigma(B_n) \blacktriangleright$				<b>150.077</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Generales	1,25	dia	59.597	1,00	74.496
2	Fungibles Personales	30,00	dia	11.725	0,08	29.313
3		-	-	-	-	-
4		-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	$\Sigma(C_n) \blacktriangleright$				<b>103.809</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	$\Sigma(D.1_n) \blacktriangleright$				<b>16.666.667</b>
1	Servicio de Class Location	1,00	global	400.000.000,00	0,04	16.666.667
2		-	-	-	-	-
3		-	-	-	-	-
4		-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	$\Sigma(D.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1		-	-	-	-	-
2		-	-	-	-	-
3		-	-	-	-	-
4		-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	$(D.1 + D.2) \blacktriangleright$				<b>16.666.667</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	$(A.3 + B + C + D.3) \blacktriangleright$				<b>17.807.316</b>
-----------	------------------------------	---	--	--	--	-------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

F.1	Administración	$(E \times \text{Factor Proporcional}) \blacktriangleright$	6,80%	1.211.028
F.2	Imprevistos		0,50%	89.037
F.3	Utilidad		0,20%	35.615
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	$(F.1 + F.2 + F.3) \blacktriangleright$		<b>1.335.679</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	$(E + F.4) \blacktriangleright$				<b>19.142.995</b>
-----------	-----------------------------	---------------------------------	--	--	--	-------------------

144

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
4.2.1.d	Inspección y Mantenimiento de Cruces de Vías Vehiculares y Vías Férreas	Mensual
	Rendimiento 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b>Σ(A.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.939.625</b>
1	Ingeniero de Mantenimiento (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	0,50	139.457
2	Ingeniero HSE (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	0,50	139.457
3	Supervisor (Cat. 06)	57.080	20.922	32.733	15,00	1.660.710
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b>Σ(A.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.736.531</b>
1	Operario (Cat. 07)	20.000	19.433	23.713	15,00	947.199
3	Auxiliar (Cat. 08)	16.667	16.194	19.761	15,00	789.332
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) ▶</b>				<b>3.676.155</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehiculos	2.500	km	520	0,50	649.994
2	Comunicaciones por Radio	1.200	minuto	9	1,00	10.899
3	Equipos y Herramientas	15,00	día	65.830	1,00	987.451
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b>Σ(B<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.648.344</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Generales	15,00	día	59.597	1,00	893.955
2	Fungibles Personales	60,00	día	11.725	0,02	11.725
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b>Σ(C<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>905.680</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b>Σ(D.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b>Σ(D.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) ▶</b>				<b>-</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) ▶</b>				<b>6.230.179</b>
-----------	------------------------------	------------------------------	--	--	--	------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

F.1	Administración	(E x Factor Proporcional) ▶	6,80%	423.698
F.2	Imprevistos		0,50%	31.151
F.3	Utilidad		0,20%	12.460
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) ▶</b>		<b>467.309</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) ▶</b>				<b>6.697.488</b>
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	------------------

185

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
4.2.1.e	Inspección y Mantenimiento de Cruces Aéreos y Subfluviales	Mensual
	Rendimiento 1 global	por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n) \blacktriangleright$				<b>1.939.625</b>
1	Ingeniero de Mantenimiento (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	0,50	139.457
2	Ingeniero HSE (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	0,50	139.457
3	Supervisor (Cat. 06)	57.060	20.922	32.733	15,00	1.660.710
4						-
5						-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n) \blacktriangleright$				<b>1.736.531</b>
1	Operario (Cat. 07)	20.000	19.433	23.713	15,00	947.199
3	Auxiliar (Cat. 08)	16.667	16.194	19.761	15,00	789.332
3						-
4						-
5						-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	$(A.1 + A.2) \blacktriangleright$				<b>3.676.155</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehiculos	2.500	km	520	0,50	649.994
2	Comunicaciones por Radio	1.200	minuto	9	1,00	10.899
3	Equipos y Herramientas	15,00	dia	65.830	1,00	987.451
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	$\Sigma(B_n) \blacktriangleright$				<b>1.648.344</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Generales	15,00	dia	59.597	1,00	893.955
2	Fungibles Personales	60,00	dia	11.725	0,02	11.725
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	$\Sigma(C_n) \blacktriangleright$				<b>905.680</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	$\Sigma(D.1_n) \blacktriangleright$				-
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	$\Sigma(D.2_n) \blacktriangleright$				-
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	$(D.1 + D.2) \blacktriangleright$				-

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	$(A.3 + B + C + D.3) \blacktriangleright$				<b>6.230.179</b>
-----------	------------------------------	---	--	--	--	------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

F.1	Administración	$(E \times \text{Factor Proporcional}) \blacktriangleright$	6,80%	423.698
F.2	Imprevistos		0,50%	31.151
F.3	Utilidad		0,20%	12.460
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	$(F.1 + F.2 + F.3) \blacktriangleright$		<b>467.309</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	$(E + F.4) \blacktriangleright$				<b>6.697.488</b>
-----------	-----------------------------	---------------------------------	--	--	--	------------------

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
4.2.1.f	Inspección y Mantenimiento de Obras de Geotecnia	Mensual
	Rendimiento 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b>Σ(A.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>5.552.381</b>
1	Ingeniero de Mantenimiento (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	3,60	1.004.091
2	Ingeniero HSE (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	3,60	1.004.091
3	Supervisor (Cat. 06)	57.060	26.152	34.928	30,00	3.544.199
4						-
5						-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b>Σ(A.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>3.788.794</b>
1	Operario 1 (Cat. 07)	20.000	19.433	23.713	30,00	1.894.397
3	Operario 2 (Cat. 07)	20.000	19.433	23.713	30,00	1.894.397
3						-
4						-
5						-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) ▶</b>				<b>9.341.175</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	1,00	1.299.988
2	Comunicaciones por Radio	5.400	minuto	9	1,00	49.044
3	Equipos y Herramientas	60,00	dia	65.830	1,00	3.949.806
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b>Σ(B<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>5.298.837</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Generales	60,00	dia	59.597	1,00	3.575.820
2	Fungibles Personales	60,00	dia	11.725	0,12	84.420
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b>Σ(C<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>3.660.240</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b>Σ(D.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>5.000.000</b>
1	Consultorias en Geotecnia	1,00	mensual	5.000.000	1,00	5.000.000
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b>Σ(D.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) ▶</b>				<b>5.000.000</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) ▶</b>				<b>23.300.253</b>
-----------	------------------------------	------------------------------	--	--	--	-------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

F.1	Administración	<b>(E x Factor Proporcional) ▶</b>	6,80%	1.584.588
F.2	Imprevistos		0,50%	116.501
F.3	Utilidad		0,20%	46.601
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) ▶</b>		<b>1.747.689</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) ▶</b>				<b>25.047.942</b>
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	-------------------

187

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
4.2.1.g	Inspección y Mantenimiento de Equipos de Contra Incendio	Mensual
	Rendimiento: 1	global por Mes

**A. MANO DE OBRA**

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n) \blacktriangleright$				<b>2.755.128</b>
1	Ingeniero de Mantenimiento (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	7,50	2.091.856
2	Técnico (Cat. 06)	57.060	5.230	26.146	7,50	663.272
3		-	-	-	-	-
4		-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1		-	-	-	-	-
3		-	-	-	-	-
3		-	-	-	-	-
4		-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	$(A.1 + A.2) \blacktriangleright$				<b>2.755.128</b>

**B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	0,25	324.997
2	Comunicaciones por Radio	1.800	minuto	9	1,00	16.348
3	Equipos y Herramientas	7,50	día	65.830	1,00	493.726
4		-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	$\Sigma(B_n) \blacktriangleright$				<b>835.071</b>

**C. MATERIALES E INSUMOS**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Generales	7,50	día	59.597	1,00	446.978
2	Fungibles Personales	30,00	día	11.725	0,25	87.938
3		-	-	-	-	-
4		-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	$\Sigma(C_n) \blacktriangleright$				<b>534.915</b>

**D. OTROS FACTORES DE COSTO**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	$\Sigma(D.1_n) \blacktriangleright$				<b>6.000.000</b>
1	Servicios de Recarga de Extintores	1,00	global	6.000.000	1,00	6.000.000
2		-	-	-	-	-
3		-	-	-	-	-
4		-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	$\Sigma(D.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1		-	-	-	-	-
2		-	-	-	-	-
3		-	-	-	-	-
4		-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	$(D.1 + D.2) \blacktriangleright$				<b>6.000.000</b>

**E. TOTAL COSTOS DIRECTOS**

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	$(A.3 + B + C + D.3) \blacktriangleright$				<b>10.125.113</b>
-----------	------------------------------	---	--	--	--	-------------------

**F. COSTOS INDIRECTOS**

F.1	Administración	(E x Factor Proporcional) $\blacktriangleright$	6,80%	688.582
F.2	Imprevistos		0,50%	50.626
F.3	Utilidad		0,20%	20.250
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	$(F.1 + F.2 + F.3) \blacktriangleright$		<b>759.458</b>

**G. COSTO UNITARIO TOTAL**

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	$(E + F.4) \blacktriangleright$				<b>10.884.571</b>
-----------	-----------------------------	---------------------------------	--	--	--	-------------------

128

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
4.2.1.h	Inspección y Mantenimiento de Válvulas de Control y Casetas	Mensual
	Rendimiento	1 global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b><math>\Sigma(A.1_n)</math></b>				<b>1.897.977</b>
1	Ingeniero de Mantenimiento (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	1,00	278.914
2	Técnico Electromecánico (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	10,00	1.619.063
3						
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b><math>\Sigma(A.2_n)</math></b>				<b>526.221</b>
1	Auxiliar (Cat. 08)	16.667	16.194	19.761	10,00	526.221
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2)</b>				<b>2.424.198</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	0,33	433.329
2	Comunicaciones por Radio	600	minuto	9	1,00	5.449
3	Equipos y Herramientas	10,00	día	65.830	1,00	658.301
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b><math>\Sigma(B_n)</math></b>				<b>1.097.080</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Funcibles Generales	10,00	día	59.597	1,00	595.970
2	Funcibles Personales	30,00	día	11.725	0,03	11.608
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b><math>\Sigma(C_n)</math></b>				<b>607.578</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b><math>\Sigma(D.1_n)</math></b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b><math>\Sigma(D.2_n)</math></b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2)</b>				<b>-</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3)</b>				<b>4.128.856</b>
-----------	------------------------------	----------------------------	--	--	--	------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

F.1	Administración	<b>(E x Factor Proporcional)</b>	6,80%	280.792
F.2	Imprevistos		0,50%	20.644
F.3	Utilidad		0,20%	8.258
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3)</b>		<b>309.694</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4)</b>				<b>4.438.550</b>
-----------	-----------------------------	------------------	--	--	--	------------------

184

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
4.2.1.1	Inspección y Mantenimiento de Válvulas de Seguridad	Mensual
	Rendimiento: 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b><math>\Sigma(A.1_n)</math></b>				<b>1.897.977</b>
1	Ingeniero de Mantenimiento (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	1,00	278.914
2	Técnico Electromecánico (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	10,00	1.619.063
3						
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b><math>\Sigma(A.2_n)</math></b>				<b>526.221</b>
1	Auxiliar (Cat. 08)	16.667	16.194	19.761	10,00	526.221
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2)</b>				<b>2.424.198</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	0,33	433.329
2	Comunicaciones por Radio	600	minuto	9	1,00	5.449
3	Equipos y Herramientas	10,00	día	65.830	1,00	658.301
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b><math>\Sigma(B_n)</math></b>				<b>1.097.080</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Generales	10,00	día	59.597	1,00	595.970
2	Fungibles Personales	30,00	día	11.725	0,03	11.608
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b><math>\Sigma(C_n)</math></b>				<b>607.578</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b><math>\Sigma(D.1_n)</math></b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b><math>\Sigma(D.2_n)</math></b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2)</b>				<b>-</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3)</b>				<b>4.128.856</b>
-----------	------------------------------	----------------------------	--	--	--	------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

F.1	Administración	<b>(E x Factor Proporcional)</b>	6,80%	280.792
F.2	Imprevistos		0,50%	20.644
F.3	Utilidad		0,20%	8.258
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3)</b>		<b>309.694</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4)</b>				<b>4.438.550</b>
-----------	-----------------------------	------------------	--	--	--	------------------

140

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
4.2.1.j	Inspección y Mantenimiento de Actuadores	Mensual
	Rendimiento	1 global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n)$				<b>1.962.526</b>
1	Ingeniero de Mantenimiento (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	0,67	185.943
2	Técnico Electromecánico (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	10,00	1.619.063
3	Supervisor (Cat. 06)	57.060	26.152	34.928	1,33	157.520
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n)$				<b>526.221</b>
1	Auxiliar (Cat. 08)	16.667	16.194	19.761	10,00	526.221
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2)</b>				<b>2.488.747</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	0,33	433.329
2	Comunicaciones por Radio	450	minuto	9	1,00	4.087
3	Equipos y Herramientas	10,00	día	65.830	1,00	658.301
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	$\Sigma(B_n)$				<b>1.095.717</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Generales	10,00	día	59.597	1,00	595.970
2	Fungibles Personales	30,00	día	11.725	0,02	7.817
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	$\Sigma(C_n)$				<b>603.787</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	$\Sigma(D.1_n)$				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	$\Sigma(D.2_n)$				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2)</b>				<b>-</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3)</b>				<b>4.188.251</b>
-----------	------------------------------	----------------------------	--	--	--	------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	(E x Factor Proporcional) ▶	6,80%	284.832
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		0,50%	20.941
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		0,20%	8.377
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) ▶</b>		<b>314.149</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) ▶</b>				<b>4.502.400</b>
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	------------------

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
4.2.1.k	Inspección y Mantenimiento de Instrumentación	Mensual
	Rendimiento: 1	global por Mes

**A. MANO DE OBRA**

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n) \blacktriangleright$				<b>4.408.205</b>
1	Ingeniero de Mantenimiento (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	10,00	2.789.142
2	Técnico Electromecánico (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	10,00	1.619.063
3						
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n) \blacktriangleright$				<b>526.221</b>
1	Auxiliar (Cat. 08)	16.667	16.194	19.761	10,00	526.221
3						
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	$(A.1 + A.2) \blacktriangleright$				<b>4.934.426</b>

**B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	0,33	433.329
2	Comunicaciones por Radio	3.600	minuto	9	1,00	32.696
3	Equipos y Herramientas	10	dia	65.830	1,00	658.301
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	$\Sigma(B_n) \blacktriangleright$				<b>1.124.326</b>

**C. MATERIALES E INSUMOS**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Generales	10,00	dia	59.597	1,00	595.970
2	Fungibles Personales	30,00	dia	11.725	0,33	117.250
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	$\Sigma(C_n) \blacktriangleright$				<b>713.220</b>

**D. OTROS FACTORES DE COSTO**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	$\Sigma(D.1_n) \blacktriangleright$				-
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	$\Sigma(D.2_n) \blacktriangleright$				-
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	$(D.1 + D.2) \blacktriangleright$				-

**E. TOTAL COSTOS DIRECTOS**

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	$(A.3 + B + C + D.3) \blacktriangleright$				<b>6.771.972</b>
-----------	------------------------------	---	--	--	--	------------------

**F. COSTOS INDIRECTOS**

F.1	Administración	(E x Factor Proporcional) $\blacktriangleright$	6,80%	460.544
F.2	Imprevistos		0,50%	33.860
F.3	Utilidad		0,20%	13.544
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	$(F.1 + F.2 + F.3) \blacktriangleright$		<b>507.947</b>

**G. COSTO UNITARIO TOTAL**

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	$(E + F.4) \blacktriangleright$				<b>7.279.919</b>
-----------	-----------------------------	---------------------------------	--	--	--	------------------

192

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
4.2.1.I	Inspección y Manto de Filtros, Separadores y Tanques para Condensados	Mensual
	Rendimiento: 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b>Σ(A.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>2.568.051</b>
1	Ingeniero de Mantenimiento (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	0,50	139.457
2	Técnico Electromecánico (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	15,00	2.428.594
3						
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b>Σ(A.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>789.332</b>
1	Auxiliar (Cat. 08)	16.667	16.194	19.761	15,00	789.332
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) ▶</b>				<b>3.357.383</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	0,50	649.994
2	Comunicaciones por Radio	3.600	minuto	9	1,00	32.696
3	Equipos y Herramientas	15,00	día	65.830	1,00	987.451
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b>Σ(B<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.670.141</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Generales	15,00	día	59.597	1,00	893.955
2	Fungibles Personales	30,00	día	11.725	0,02	5.863
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b>Σ(C<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>899.818</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b>Σ(D.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b>Σ(D.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) ▶</b>				<b>-</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) ▶</b>				<b>5.927.342</b>
-----------	------------------------------	------------------------------	--	--	--	------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

F.1	Administración	(E x Factor Proporcional) ▶	6,80%	403.103
F.2	Imprevistos		0,50%	29.637
F.3	Utilidad		0,20%	11.855
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) ▶</b>		<b>444.594</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) ▶</b>				<b>6.371.936</b>
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	------------------

193

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
4.2.2.a/b	Inspección y Mantenimiento de Instrumentación SCADA y Terminales Remotas	Mensual
	Rendimiento	1 global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b>Σ(A.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>5.292.567</b>
1	Ingeniero de Mantenimiento (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	10,00	2.789.142
2	Técnico Electromecánico (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	10,00	1.619.063
3	Técnico (Cat. 06)	57.060	5.230	26.146	10,00	884.362
4						-
5						-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b>Σ(A.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) ▶</b>				<b>5.292.567</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	0,33	433.329
2	Comunicaciones por Radio	3.600	minuto	9	1,00	32.696
3	Equipos y Herramientas	20	día	65.830	1,00	1.316.602
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b>Σ(B<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.782.627</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Generales	20,00	día	59.597	1,00	1.191.940
2	Fungibles Personales	30,00	día	11.725	0,33	117.250
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b>Σ(C<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.309.190</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b>Σ(D.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b>Σ(D.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.000.000</b>
1	Licenciamiento de Software de Calibración	1,00	global	1.000.000,00	1,00	1.000.000
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) ▶</b>				<b>1.000.000</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) ▶</b>				<b>9.384.384</b>
-----------	------------------------------	------------------------------	--	--	--	------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	<b>(E x Factor Proporcional) ▶</b>	6,80%	638.207
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		0,50%	46.922
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		0,20%	18.769
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) ▶</b>		<b>703.897</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) ▶</b>				<b>10.088.281</b>
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	-------------------

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
4.2.2.c	Inspección y Mantenimiento del Sistema de Comunicaciones del SCADA	Mensual
	Rendimiento 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n) \blacktriangleright$				<b>9.040.901</b>
1	Ingeniero de Mantenimiento (Cat. 04)	178.957	16.496	82.481	15,00	4.183.713
2	Técnico Electromecánico (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	15,00	2.428.594
3	Técnico Comunicaciones (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	15,00	2.428.594
4						-
5						-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n) \blacktriangleright$				<b>1.578.664</b>
1	Auxiliar 1 (Cat. 08)	16.667	16.194	19.761	15,00	789.332
2	Auxiliar 2 (Cat. 08)	16.667	16.194	19.761	15,00	789.332
3						-
4						-
5						-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) \blacktriangleright</b>				<b>10.619.565</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	0,50	649.994
2	Comunicaciones por Radio	2.700	minuto	9	0,50	12.261
3	Equipos y Herramientas	30	día	65.830	1,00	1.974.903
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	$\Sigma(B_n) \blacktriangleright$				<b>2.637.158</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Generales	30,00	día	59.597	1,00	1.787.910
2	Fungibles Personales	30,00	día	11.725	0,50	175.875
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	$\Sigma(C_n) \blacktriangleright$				<b>1.963.785</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	$\Sigma(D.1_n) \blacktriangleright$				<b>30.000.000</b>
1	Comunicaciones y Otros del Sistema SCADA	1,00	global	30.000.000,00	1,00	30.000.000
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	$\Sigma(D.2_n) \blacktriangleright$				<b>1.000.000</b>
1	Licenciamiento de Software de Comunicaciones	1,00	global	1.000.000,00	1,00	1.000.000
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) \blacktriangleright</b>				<b>31.000.000</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) \blacktriangleright</b>				<b>46.220.508</b>
-----------	------------------------------	--	--	--	--	-------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

F.1	Administración	<b>(E x Factor Proporcional) \blacktriangleright</b>	6,80%	3.143.333
F.2	Imprevistos		0,50%	231.103
F.3	Utilidad		0,20%	92.441
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) \blacktriangleright</b>		<b>3.466.876</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) \blacktriangleright</b>				<b>49.687.384</b>
-----------	-----------------------------	--------------------------------------	--	--	--	-------------------

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
4.2.2.d/e	Inspec. y Manto. del Centro del Control y Sistema de Energía del SCADA	Mensual
	Rendimiento 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b>Σ(A.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>5.292.567</b>
1	Ingeniero de Mantenimiento (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	10,00	2.789.142
2	Técnico Electromecánico (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	10,00	1.619.063
3	Supervisor (Cat. 06)	57.060	5.230	26.146	10,00	884.362
4						-
5						-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b>Σ(A.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.052.443</b>
1	Auxiliar 1 (Cat. 06)	16.667	16.194	19.761	10,00	526.221
2	Auxiliar 2 (Cat. 08)	16.667	16.194	19.761	10,00	526.221
3						-
4						-
5						-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) ▶</b>				<b>6.345.010</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	0,33	433.329
2	Comunicaciones por Radio	5.400	minuto	9	1,00	49.044
3	Equipos y Herramientas	20	día	65.830	1,00	1.316.602
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b>Σ(B<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.798.975</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Generales	20,00	día	59.597	1,00	1.191.940
2	Fungibles Personales	13,33	día	11.725	0,33	52.111
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b>Σ(C<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.244.051</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b>Σ(D.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b>Σ(D.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) ▶</b>				<b>-</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) ▶</b>				<b>9.388.035</b>
-----------	------------------------------	------------------------------	--	--	--	------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	<b>(E x Factor Proporcional) ▶</b>	<b>6,80%</b>	<b>638.455</b>
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		<b>0,50%</b>	<b>46.940</b>
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		<b>0,20%</b>	<b>18.776</b>
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) ▶</b>		<b>704.171</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) ▶</b>				<b>10.092.207</b>
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	-------------------

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
4.2.3.a/b	Inspección y Mantenimiento de Revestimientos y Toma de Potenciales	Mensual
	Rendimiento 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n) \blacktriangleright$				<b>3.306.154</b>
1	Ingeniero de Mantenimiento (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	7,50	2.091.856
2	Técnico Electromecánico (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	7,50	1.214.297
3						
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	$(A.1 + A.2) \blacktriangleright$				<b>3.306.154</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	0,25	324.997
2	Comunicaciones por Radio	450	minuto	9	1,00	4.087
3	Equipos y Herramientas	7,5	día	65.830	1,00	493.726
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	$\Sigma(B_n) \blacktriangleright$				<b>822.810</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Generales	7,50	día	59.597	1,00	446.978
2	Fungibles Personales	30,00	día	11.725	0,25	87.938
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	$\Sigma(C_n) \blacktriangleright$				<b>534.915</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	$\Sigma(D.1_n) \blacktriangleright$				<b>2.000.000</b>
1	Servicio de CIS, PCM y PCGV	1,00	global	2.000.000,00	1,00	2.000.000
2						
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	$\Sigma(D.2_n) \blacktriangleright$				<b>1.000.000</b>
1	Licenciamiento de Software de CIS, PCM y PCGV	1,00	global	1.000.000,00	1,00	1.000.000
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	$(D.1 + D.2) \blacktriangleright$				<b>3.000.000</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	$(A.3 + B + C + D.3) \blacktriangleright$				<b>7.663.878</b>
-----------	------------------------------	---	--	--	--	------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

F.1	Administración	$(E \times \text{Factor Proporcional}) \blacktriangleright$	6,80%	521.200
F.2	Imprevistos		0,50%	38.319
F.3	Utilidad		0,20%	15.328
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	$(F.1 + F.2 + F.3) \blacktriangleright$		<b>574.847</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	$(E + F.4) \blacktriangleright$				<b>8.238.725</b>
-----------	-----------------------------	---------------------------------	--	--	--	------------------

147

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
4.2.3.c/d	Inspec. y Manto. de Rectificadores, Transformadores, Empalmes y Pst. Tierra	Mensual
	Rendimiento	1 global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b>Σ(A.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>3.306.154</b>
1	Ingeniero de Mantenimiento (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	7,50	2.091.856
2	Técnico Electromecánico (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	7,50	1.214.297
3						
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b>Σ(A.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) ▶</b>				<b>3.306.154</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rocamiento de Vehículos	2.500	km	520	0,25	324.997
2	Comunicaciones por Radio	450	minuto	9	1,00	4.087
3	Equipos y Herramientas	7,5	día	65.830	1,00	493.726
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b>Σ(B<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>822.810</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Generales	7,50	día	59.597	1,00	446.978
2	Fungibles Personales	30,00	día	11.725	0,25	87.938
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b>Σ(C<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>534.915</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b>Σ(D.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b>Σ(D.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1					1,00	
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) ▶</b>				<b>-</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) ▶</b>				<b>4.663.878</b>
-----------	------------------------------	------------------------------	--	--	--	------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	(E x Factor Proporcional) ▶	6,80%	317.178
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		0,50%	23.319
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		0,20%	9.328
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) ▶</b>		<b>349.825</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) ▶</b>				<b>5.013.703</b>
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	------------------

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
4.2.3.e/f	Inspec. y Manto. de Anodos de Sacrificio y Cupones de Corrosión	Mensual
	Rendimiento	1 global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n) \blacktriangleright$				<b>4.408.205</b>
1	Ingeniero de Mantenimiento (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	10,00	2.789.142
2	Técnico Electromecánico (Cat. 05)	104.463	9.578	47.868	10,00	1.619.063
3						
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	$(A.1 + A.2) \blacktriangleright$				<b>4.408.205</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	0,33	433.329
2	Comunicaciones por Radio	600	minuto	9	1,00	5.449
3	Equipos y Herramientas	10	dia	65.830	1,00	658.301
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	$\Sigma(B_n) \blacktriangleright$				<b>1.097.080</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Generales	10,00	dia	59.597	1,00	595.970
2	Fungibles Personales	30,00	dia	11.725	0,33	117.250
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	$\Sigma(C_n) \blacktriangleright$				<b>713.220</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	$\Sigma(D.1_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	$\Sigma(D.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	$(D.1 + D.2) \blacktriangleright$				<b>-</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	$(A.3 + B + C + D.3) \blacktriangleright$				<b>6.218.504</b>
-----------	------------------------------	---	--	--	--	------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	$(E \times \text{Factor Proporcional}) \blacktriangleright$	6,80%	422.904
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		0,50%	31.093
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		0,20%	12.437
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	$(F.1 + F.2 + F.3) \blacktriangleright$		<b>466.433</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	$(E + F.4) \blacktriangleright$				<b>6.684.938</b>
-----------	-----------------------------	---------------------------------	--	--	--	------------------

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
4.2.3.g	Lanzamiento de Rapadores Inteligentes	Mensual
	Rendimiento	1 global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b><math>\Sigma(A.1_n)</math></b>				<b>183.675</b>
1	Ingeniero de Mantenimiento (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	0,50	139.457
2	Supervisor (Cat. 06)	57.060	5.230	26.146	0,50	44.218
3						
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b><math>\Sigma(A.2_n)</math></b>				<b>63.147</b>
1	Operario 1 (Cat. 07)	20.000	19.433	23.713	0,50	31.573
3	Operario 2 (Cat. 07)	20.000	19.433	23.713	0,50	31.573
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2)</b>				<b>246.822</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	0,02	21.666
2	Comunicaciones por Radio	30	minuto	9	1,00	272
3	Equipos y Herramientas	1,5	día	65.830	1,00	98.745
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b><math>\Sigma(B_n)</math></b>				<b>120.684</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Generales	1,50	día	59.597	1,00	89.396
2	Fungibles Personales	30,00	día	11.725	0,02	5.863
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b><math>\Sigma(C_n)</math></b>				<b>95.258</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b><math>\Sigma(D.1_n)</math></b>				<b>60.000.000</b>
1	Corrida de Raspador Inteligente	1,00	global	#####	0,02	60.000.000
2						
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b><math>\Sigma(D.2_n)</math></b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2)</b>				<b>60.000.000</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3)</b>				<b>60.462.764</b>
-----------	------------------------------	----------------------------	--	--	--	-------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

F.1	Administración	<b>(E x Factor Proporcional)</b>	6,80%	4.111.910
F.2	Imprevistos		0,50%	302.314
F.3	Utilidad		0,20%	120.926
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3)</b>		<b>4.535.149</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4)</b>				<b>64.997.913</b>
-----------	-----------------------------	------------------	--	--	--	-------------------

720

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
4.2.4	Inspección y Mantenimiento del Sistema Eléctrico	Mensual
	Rendimiento 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b><math>\Sigma(A.1_n)</math></b>				<b>6.612.307</b>
1	Ingeniero de Mantenimiento (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	15,00	4.183.713
2	Técnico Electromecánico (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	15,00	2.428.594
3						-
4						-
5						-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b><math>\Sigma(A.2_n)</math></b>				<b>789.332</b>
1	Auxiliar (Cat. 08)	16.667	16.194	19.761	15,00	789.332
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2)</b>				<b>7.401.639</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	0,50	649.994
2	Comunicaciones por Radio	2.400	minuto	9	1,00	21.797
3	Equipos y Herramientas	15	dia	65.830	1,00	987.451
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b><math>\Sigma(B_n)</math></b>				<b>1.659.242</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Generales	15,00	dia	59.597	1,00	893.955
2	Fungibles Personales	30,00	dia	11.725	0,50	175.875
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e insumos</b>	<b><math>\Sigma(C_n)</math></b>				<b>1.069.830</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b><math>\Sigma(D.1_n)</math></b>				<b>2.000.000</b>
1	Mantenimiento Eléctrico	1,00	global	2.000.000,00	1,00	2.000.000
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b><math>\Sigma(D.2_n)</math></b>				<b>-</b>
1					1,00	-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2)</b>				<b>2.000.000</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3)</b>				<b>12.130.712</b>
-----------	------------------------------	----------------------------	--	--	--	-------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	<b>(E x Factor Proporcional)</b>	6,80%	824.977
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		0,50%	60.654
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		0,20%	24.261
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3)</b>		<b>909.892</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4)</b>				<b>13.040.604</b>
-----------	-----------------------------	------------------	--	--	--	-------------------

201

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
4.2.5	Inspección y Mantenimiento de Estaciones de Compresión	Mensual
	Rendimiento 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b>Σ(A.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>11.020.512</b>
1	Ingeniero de Mantenimiento (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	30,00	8.367.426
2	Supervisor (Cat. 06)	57.080	5.230	26.146	30,00	2.653.086
3						
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b>Σ(A.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>3.157.328</b>
1	Auxiliar 1 (Cat. 08)	16.667	16.194	19.761	30,00	1.578.664
2	Auxiliar 2 (Cat. 08)	16.667	16.194	19.761	30,00	1.578.664
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) ▶</b>				<b>14.177.840</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	1,00	1.299.988
2	Comunicaciones por Radio	3.600	minuto	9	1,00	32.696
3	Equipos y Herramientas	30	día	65.830	1,00	1.974.903
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b>Σ(B<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>3.307.586</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Generales	30,00	día	59.597	1,00	1.787.910
2	Fungibles Personales	30,00	día	11.725	1,00	351.750
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b>Σ(C<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>2.139.660</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b>Σ(D.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>25.000.000</b>
1	Servicio Especializado de Mantenimiento	1,00	global	25.000.000,00	1,00	25.000.000
2						
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b>Σ(D.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) ▶</b>				<b>25.000.000</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) ▶</b>				<b>44.625.087</b>
-----------	------------------------------	------------------------------	--	--	--	-------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	(E x Factor Proporcional) ▶	6,80%	3.034.832
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		0,50%	223.125
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		0,20%	89.250
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) ▶</b>		<b>3.347.208</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) ▶</b>				<b>47.972.295</b>
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	-------------------

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
4.2.6	Patrullaje y Reseguimiento del Sistema de Tuberías	Mensual
	Rendimiento: 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b>Σ(A.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>4.408.205</b>
1	Ingeniero de Mantenimiento (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	10,00	2.789.142
2	Técnico Electromecánico (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	10,00	1.619.063
3						
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b>Σ(A.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>394.666</b>
1	Auxiliar (Cat. 08)	16.667	16.194	19.761	7,50	394.666
2						
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) ▶</b>				<b>4.802.871</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	0,33	433.329
2	Comunicaciones por Radio	450	minuto	9	1,00	4.087
3	Equipos y Herramientas	10	día	65.830	1,00	658.301
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b>Σ(B<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.095.717</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Generales	10,00	día	59.597	1,00	595.970
2	Fungibles Personales	30,00	día	11.725	0,33	117.250
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b>Σ(C<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>713.220</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b>Σ(D.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b>Σ(D.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1					1,00	
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) ▶</b>				<b>-</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) ▶</b>				<b>6.611.808</b>
-----------	------------------------------	------------------------------	--	--	--	------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	<b>(E x Factor Proporcional) ▶</b>	6,80%	449.651
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		0,50%	33.059
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		0,20%	13.224
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) ▶</b>		<b>495.934</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) ▶</b>				<b>7.107.742</b>
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	------------------

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
4.2.7	Limpieza de Tuberías y Disposición de Residuos	Mensual
	Rendimiento: 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b>Σ(A.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.044.227</b>
1	Ingeniero de Mantenimiento (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	0,50	139.457
2	Ingeniero HSE (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	0,50	139.457
3	Ingeniero QAQC (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	0,50	139.457
4	Técnico Instrumentista (Cat. 05)	104.463	9.576	47.868	2,50	404.766
5	Supervisor (Cat. 06)	57.060	5.230	26.146	2,50	221.091
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b>Σ(A.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>473.599</b>
1	Operario (Cat. 07)	20.000	19.433	23.713	2,50	157.866
2	Operario (Cat. 07)	20.000	19.433	23.713	2,50	157.866
3	Operario (Cat. 07)	20.000	19.433	23.713	2,50	157.866
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2) ▶</b>				<b>1.517.827</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Rodamiento de Vehículos	2.500	km	520	0,08	108.332
2	Comunicaciones por Radio	3.600	minuto	9	1,00	32.696
3	Equipos y Herramientas	12,50	dia	65.830	1,00	822.876
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b>Σ(B<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>963.904</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Generales	12,50	dia	59.597	1,00	744.963
2	Fungibles Personales	90,00	dia	11.725	0,02	17.588
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b>Σ(C<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>762.550</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b>Σ(D.1<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>1.666.667</b>
1	Monitoreo Residuos Sólidos	1,00	global	10.000.000	0,08	833.333
2	Monitoreo Residuos Líquidos	1,00	global	10.000.000	0,08	833.333
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b>Σ(D.2<sub>n</sub>) ▶</b>				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2) ▶</b>				<b>1.666.667</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3) ▶</b>				<b>4.910.948</b>
-----------	------------------------------	------------------------------	--	--	--	------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

F.1	Administración	(E x Factor Proporcional) ▶	6,80%	333.980
F.2	Imprevistos		0,50%	24.555
F.3	Utilidad		0,20%	9.822
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3) ▶</b>		<b>368.357</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4) ▶</b>				<b>5.279.305</b>
-----------	-----------------------------	--------------------	--	--	--	------------------

204

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
6.1	Boletín Electrónico de Operación	Mensual
	Rendimiento	1 global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n) \blacktriangleright$				<b>4.183.713</b>
1	Ingeniero de CPC (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	15,00	4.183.713
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	$(A.1 + A.2) \blacktriangleright$				<b>4.183.713</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	$\Sigma(B_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	30,00	día	11.725	0,50	175.875
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	$\Sigma(C_n) \blacktriangleright$				<b>175.875</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	$\Sigma(D.1_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	$\Sigma(D.2_n) \blacktriangleright$				<b>100.000</b>
1	Software Virtual	1,00	global	100.000,00	1,00	100.000
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	$(D.1 + D.2) \blacktriangleright$				<b>100.000</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	$(A.3 + B + C + D.3) \blacktriangleright$				<b>4.459.588</b>
-----------	------------------------------	---	--	--	--	------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	$(E \times \text{Factor Proporcional}) \blacktriangleright$	6,80%	303.285
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		0,50%	22.298
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		0,20%	8.919
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	$(F.1 + F.2 + F.3) \blacktriangleright$		<b>334.502</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	$(E + F.4) \blacktriangleright$				<b>4.794.089</b>
-----------	-----------------------------	---------------------------------	--	--	--	------------------

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
6.2.a	Actualización y Administración de Procedimientos Comerciales	Mensual
	Rendimiento	1 global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n) \blacktriangleright$				<b>697.285</b>
1	Ingeniero de CPC (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	2.50	697.285
2						
3						
4						
5						
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	$(A.1 + A.2) \blacktriangleright$				<b>697.285</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1						
2						
3						
4						
5						
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	$\Sigma(B_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	30,00	dia	11.725	0,08	29.313
2						
3						
4						
5						
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	$\Sigma(C_n) \blacktriangleright$				<b>29.313</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	$\Sigma(D.1_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						
2						
3						
4						
5						
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	$\Sigma(D.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1					1,00	
2						
3						
4						
5						
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	$(D.1 + D.2) \blacktriangleright$				<b>-</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	$(A.3 + B + C + D.3) \blacktriangleright$				<b>726.598</b>
-----------	------------------------------	---	--	--	--	----------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

F.1	Administración	(E x Factor Proporcional) $\blacktriangleright$	6,80%	49.414
F.2	Imprevistos		0,50%	3.633
F.3	Utilidad		0,20%	1.453
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	$(F.1 + F.2 + F.3) \blacktriangleright$		<b>54.500</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	$(E + F.4) \blacktriangleright$				<b>781.098</b>
-----------	-----------------------------	---------------------------------	--	--	--	----------------

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
6.2.b	Actualización y Administración de Procedimientos Operacionales	Mensual
	Rendimiento: 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	<b><math>\Sigma(A.1_n)</math></b>				<b>1.394.571</b>
1	Ingeniero de CPC (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	5,00	1.394.571
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	<b><math>\Sigma(A.2_n)</math></b>				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	<b>(A.1 + A.2)</b>				<b>1.394.571</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	<b><math>\Sigma(B_n)</math></b>				<b>-</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	30,00	dia	11.725	0,17	58.625
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	<b><math>\Sigma(C_n)</math></b>				<b>58.625</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	<b><math>\Sigma(D.1_n)</math></b>				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	<b><math>\Sigma(D.2_n)</math></b>				<b>-</b>
1					1,00	-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	<b>(D.1 + D.2)</b>				<b>-</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>(A.3 + B + C + D.3)</b>				<b>1.453.196</b>
-----------	------------------------------	----------------------------	--	--	--	------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

<b>F.1</b>	<b>Administración</b>	<b>(E x Factor Proporcional)</b>	6,80%	98.828
<b>F.2</b>	<b>Imprevistos</b>		0,50%	7.266
<b>F.3</b>	<b>Utilidad</b>		0,20%	2.906
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>(F.1 + F.2 + F.3)</b>		<b>109.000</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>(E + F.4)</b>				<b>1.562.196</b>
-----------	-----------------------------	------------------	--	--	--	------------------

207

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Costo de las Actividades de A.O.M. en el Transporte de Gas Natural por Ductos

ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD
6.3	Registro de Interrupciones	Mensual
	Rendimiento: 1	global por Mes

#### A. MANO DE OBRA

Item	Cargo	Salario Básico Diario	Otros Devengos	Prestaciones Sociales	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>A.1</b>	<b>Mano de Obra Calificada</b>	$\Sigma(A.1_n) \blacktriangleright$				<b>2 091.856</b>
1	Ingeniero de CPC (Cat. 04)	179.957	16.496	82.461	7.50	2 091.856
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>A.2</b>	<b>Mano de Obra No Calificada</b>	$\Sigma(A.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>A.3</b>	<b>Total Mano de Obra</b>	$(A.1 + A.2) \blacktriangleright$				<b>2 091.856</b>

#### B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>B.</b>	<b>Total Equipos y Herramientas</b>	$\Sigma(B_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>

#### C. MATERIALES E INSUMOS

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
1	Fungibles Personales	7.50	dia	11.725	1.00	87.938
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>C.</b>	<b>Total Materiales e Insumos</b>	$\Sigma(C_n) \blacktriangleright$				<b>87.938</b>

#### D. OTROS FACTORES DE COSTO

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Rend. (unit)	COSTO UNITARIO PARCIAL
<b>D.1</b>	<b>Servicios Especializados</b>	$\Sigma(D.1_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.2</b>	<b>Licenciamiento de Software</b>	$\Sigma(D.2_n) \blacktriangleright$				<b>-</b>
1					1.00	-
2						-
3						-
4						-
5						-
<b>D.3</b>	<b>Total Otros Factores de Costo</b>	$(D.1 + D.2) \blacktriangleright$				<b>-</b>

#### E. TOTAL COSTOS DIRECTOS

<b>E.</b>	<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	$(A.3 + B + C + D.3) \blacktriangleright$				<b>2.179.794</b>
-----------	------------------------------	---	--	--	--	------------------

#### F. COSTOS INDIRECTOS

F.1	Administración	(E x Factor Proporcional) $\blacktriangleright$	6,80%	148.242
F.2	Imprevistos		0,50%	10.899
F.3	Utilidad		0,20%	4.360
<b>F.4</b>	<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	$(F.1 + F.2 + F.3) \blacktriangleright$		<b>163.500</b>

#### G. COSTO UNITARIO TOTAL

<b>G.</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	$(E + F.4) \blacktriangleright$				<b>2.343.294</b>
-----------	-----------------------------	---------------------------------	--	--	--	------------------

128

## ANEXO 5

### PRECIOS UNITARIOS DE REFERENCIA PARA ALGUNAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO

127

PRECIOS UNITARIOS PARA MANTENIMIENTO CORRECTIVO Y DE EMERGENCIAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR DISCRIMINADO DEL PRECIO UNITARIO		
				MANO OBRERA	EQUIP	MATERIALES
1	Mano de obra mano de obra	M3	40.520	38.000	6.720	18.000
2	Refraso compactado	M3	50.310	28.500	2.850	24.833
3	Tincho de fierro con sacos de suelo cemento	ML	46.800	20.180	2.018	10.500
4	Tincho en madera	ML	40.080	26.880	2.688	13.356
5	Carreteras Tipo I y II	ML	26.754	12.180	1.218	40.886
6	Carreteras laterales y desvíos	ML	76.447	32.508	3.251	59.115
7	Baldosa en azulejo	ML	96.075	33.800	3.380	8.101
8	Sacoso en suelo cemento	LN	10.767	4.242	424	184.127
9	Gaviones en suelo cemento	M3	265.767	82.400	8.240	85.940
10	Muros (estructuras) de gaviones	M3	126.680	65.940	6.594	2.205
11	Geotextil	M2	5.947	3.402	340	33.600
12	Barridos en piedra	ML	93.880	54.800	5.480	29.400
13	Empedrado	M3	58.330	26.300	2.630	188.000
14	Mampostería en piedra pegada	M3	352.800	147.000	14.700	291.900
15	Concreto 3000 psi	M3	462.000	2.545.200	1.628.100	4.326.000
16	Construcción Banquet en concreto (14x3) (1)	LN	8.679.300	33.600	3.360	4.395.830
17	Demolición de estructuras	M3	35.970	503.412	3.653.425	338.985
18	Reparación Cruce Subterráneo (lanzada) tubería 12" (1)	M	4.395.830	388.482	3.576.733	203.416
19	Reparación Cruce Subterráneo (lanzada) tubería 6" (1)	M	4.106.641	396.462	3.536.733	122.579
20	Reparación Cruce Subterráneo (lanzada) tubería 2 y 3" (1)	M	4.026.804	417.800	988.235	232.389
21	Cambio de tubería de 12" (incluye todas las actividades) (2)	M	1.645.534	180.800	924.315	140.586
22	Cambio de tubería de 6" (incluye todas las actividades) (2)	M	1.455.501	285.852	874.419	101.431
23	Cambio de tubería de 2" y 3" (incluye todas las actividades) (2)	M	1.241.710	402.182	1.978.952	232.389
24	Reparación Tubería 12" (incluye todas las actividades) (3)	M	2.613.543	1.981.689	247.380	1.558.277
25	Reparación Tubería 6" (incluye todas las actividades) (3)	M	1.931.088	247.380	1.586.277	101.431
26	Reparación Tubería 2" y 3" (incluye todas las actividades) (3)	M	1.631.088	2.362.400	16.568.575	1.890.000
27	Apertura y conformación Desecho de Vía (20m ancho)	KM	20.810.995	1.848.000	7.534.854	633.000
28	Apertura y conformación Desecho de Vía (12m ancho)	KM	10.612.884	147.087	42.898	62.218
29	Transporte de tubería 12"	TON	137.156	42.898	52.287	42.000
30	Transporte de tubería 6"	TON	129.156	42.898	44.267	42.000
31	Transporte de tubería 2" y 3"	TON	97.335	33.600	42.735	21.000
32	Apertura zanja - Troncal					
33	a. Terreno normal	KM	15.120.000	8.400.000	4.620.000	2.100.000
34	b. Terreno rocoso	KM	21.344.400	8.904.000	10.340.400	2.100.000
35	c. Terreno pantanoso e inundable	KM	16.131.500	8.104.000	7.927.500	2.100.000
36	a. Terreno normal	KM	15.120.000	8.400.000	4.620.000	2.100.000
37	b. Terreno rocoso	KM	21.344.400	8.904.000	10.340.400	2.100.000
38	c. Terreno pantanoso e inundable	KM	16.333.100	8.305.800	7.997.500	2.100.000
39	Tendido de Tubería 2"	KM	4.135.635	2.251.200	309.435	1.575.000
40	Tendido de Tubería 3"	KM	7.433.595	3.763.200	1.046.896	2.625.000
41	Tendido de Tubería 6"	KM	10.319.340	4.649.400	1.994.944	3.675.000
42	Tendido de Tubería 12"	KM	13.542.960	6.069.000	2.748.800	4.725.000
43	Alineación y Soldadura 2"	KM	10.112.025	6.888.000	1.713.075	1.510.950
44	Alineación y Soldadura 3"	KM	23.614.384	15.325.667	5.734.167	2.573.550
45	Alineación y Soldadura 6"	KM	34.131.650	22.980.000	8.076.250	3.065.400
46	Alineación y Soldadura 12"	KM	40.014.100	18.828.000	16.986.300	4.090.800
47	Reparación de revestimiento	CM2	84	22	49	23
48	Revestimiento de juntas (esmalte) Tubería 12" (3)	LN	84.585	33.600	3.360	47.625
49	Revestimiento de juntas (esmalte) Tubería 6" (3)	LN	61.577	33.600	3.360	24.617
50	Revestimiento de juntas (esmalte) Tubería 3" (3)	LN	52.020	33.600	3.360	15.080
51	Revestimiento de juntas (esmalte) Tubería 2" (3)	LN	50.320	33.600	3.360	13.360
52	Revestimiento de juntas (mangas) Tubería 12" (3)	LN	136.588	33.600	51.235	46.753
53	Revestimiento de juntas (mangas) Tubería 6" (3)	LN	127.499	33.600	51.235	40.884
54	Revestimiento de juntas (mangas) Tubería 3" (3)	LN	126.974	33.600	51.235	40.138
55	Revestimiento de juntas (mangas) Tubería 2" (3)	LN	126.448	33.600	51.235	38.014
56	Bajo y Tapón de Tubería de 12" y 10"	KM	28.865.000	13.440.000	4.200.000	11.025.000
57	Bajo y Tapón de Tubería de 8" 3" y 2"	KM	12.740.000	1.400.000	3.885.000	7.455.000
58	Cruces perforadas Carretera 2"	M	1.153.977	334.320	643.257	176.403
59	Cruces perforadas Carretera 3"	M	1.237.202	334.320	659.632	294.000
60	Cruces perforadas Carretera 6"	M	1.401.477	334.320	680.757	388.400
61	Cruces carretera secundarias (cruce abierto con carreta 2"	M	975.975	441.000	471.975	63.000
62	Cruces carretera secundarias (cruce abierto con carreta 3"	M	1.044.517	441.000	519.517	84.000
63	Cruces carretera secundarias (cruce abierto con carreta 6"	M	1.237.850	441.000	656.350	136.500
64	Cruces carretera secundarias (cruce abierto con carreta 12"	M	1.561.350	441.000	890.850	220.500
65	Cruces subterráneos principales (cruce abierto) 2"	M	834.274	254.100	359.174	21.000
66	Cruces subterráneos principales (cruce abierto) 3"	M	891.615	254.100	385.515	42.000
67	Cruces subterráneos principales (cruce abierto) 6"	M	873.124	254.100	377.224	42.000
68	Cruces subterráneos principales (cruce abierto) 12"	M	1.145.858	254.100	640.768	42.000
69	Cruces subterráneos secundarios (cruce abierto) 2"	M	525.248	254.100	250.148	21.000
70	Cruces subterráneos secundarios (cruce abierto) 3"	M	625.538	254.100	329.438	42.000
71	Cruces subterráneos secundarios (cruce abierto) 6"	M	737.042	254.100	400.942	42.000
72	Cruces subterráneos secundarios (cruce abierto) 12"	M	1.145.858	254.100	640.768	42.000
73	Prueba Hidrostática tubería 2"	KM	35.230.700	18.883.200	15.617.500	735.000
74	Prueba Hidrostática tubería 3"	KM	40.509.000	18.732.000	20.285.000	1.512.000
75	Prueba Hidrostática tubería 10"	KM	45.283.000	18.068.000	23.908.000	4.809.000
76	Instalación radiofónica-Troncal					
77	a. Normal	JUNTA	141.557	128.858	12.888	
78	b. Reparación	PLACA	16.832	15.120	1.512	
79	c. Especial	Barba	277.200	252.000	25.200	

Nota: (1) Incluye la totalidad de las obras civiles y mecánicas requeridas para su ejecución (mínimo las contempladas para cambio de tubería, sección al enterrado y manejo de canales)  
 (2) Incluye entre otras actividades y materiales: Apertura PDV, Zanjado, corte, alineación y soldadura, dotado: hidrogel, revestimiento de juntas, bajo y tapón, reconformación final, extracción de la tubería a cambiar por su posterior transporte.  
 (3) Incluye la totalidad de las actividades de cambio de tubería y materiales requeridos para el desarrollo de la actividad que se plique.  
 El valor indicado incluye la totalidad de los Costos Directos (Indirectos y A.U.)

2/10

**ANEXO 6**

**CIRCULARES CREG RELACIONADAS CON EL ESTUDIO**

### Circulares CREG Relacionadas con el Estudio

- ✓ **Circular 069 del 26 de Octubre de 2007:** Mediante la cual se solicita a las empresas de transporte de gas natural el envío a la Comisión de una relación detallada de las actividades de AOM asociados a los gastos de AOM actualmente desarrollados por cada empresa.
- ✓ **Circular 071 del 9 de Noviembre de 2007:** Mediante la cual se precisa la solicitud de información requerida mediante la *Circular 069 de 2007* y se fija el plazo para reportarla.
- ✓ **Circular 072 del 22 de Noviembre de 2007:** Mediante la cual se amplía el plazo para reportar la información solicitada mediante la *Circular 071 de 2007*.
- ✓ **Circular 083 del 28 de Diciembre de 2007:** Mediante la cual se divulga el Informe N° 2 presentado por la firma *Divisa Ingenieros Asociados Ltda.* en desarrollo del estudio sobre ***“Gastos de Administración, Operación y Mantenimiento – AOM – en la Actividad de Transporte de Gas Natural”***, se invita a la industria, usuarios y terceros a remitir comentarios por escrito sobre el mismo, y se fija un plazo para este fin.
- ✓ **Circular 002 del 11 de Enero de 2008:** Mediante la cual se informa a las Empresas Prestadoras del Servicio Público Domiciliario de Energía Eléctrica, Gas Natural, Gases Licuados del Petróleo, Usuarios y Terceros Interesados, acerca de la presentación del estudio ***“Gastos de Administración, Operación y Mantenimiento – AOM – en la Actividad de Transporte de Gas Natural”***.
- ✓ **Circular 006 del 24 de Enero de 2008:** Mediante la cual se amplía el plazo para presentar los comentarios al Informe N° 2 del estudio ***“Gastos de Administración, Operación y Mantenimiento – AOM – en la Actividad de Transporte de Gas Natural”***, solicitados mediante la *Circular 083 de 2007*.
- ✓ **Circular 018 del 26 de Febrero de 2008:** Mediante la cual se invita a los Agentes, Usuarios y Terceros Interesados, a un taller sobre ***“Metodología para Remunerar la Actividad de Transporte de Gas Natural”***.

## ANEXO 7

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS		Página 1 de 5
DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN	PROCEDENCIA
LEY 401_1997	Por la cual se crea la Empresa COLOMBIA de Gas, Ecogas, el Viceministerio de Hidrocarburos y se dictan otras disposiciones.	COLOMBIA
CREG 19-1994	Por la cual se regula la tarifa de transporte y compresión para PROMIGAS S.A.	COLOMBIA
CREG 017-1995	Se adoptan los procedimientos para regular el uso del sistema de transporte del Centro y se dictan otras disposiciones.	COLOMBIA
CREG 028-1999	Establecer la remuneración del servicio de transporte de gas natural el esquema general de cargos y el esquema general de cargos del Sistema Nacional de Transporte.	COLOMBIA
CREG 057-1996	Por la cual se establece el marco regulatorio para el servicio público de gas combustible por red y para sus actividades complementarias.	COLOMBIA
CREG 071-1999	Por la cual se establece el Reglamento Unico de Transporte de Gas Natural-(RUT).	COLOMBIA
CREG 085-2000	Por la cual se modifican y aclaran algunas disposiciones contenidas en la Resolución CREG -001 de 2000.	COLOMBIA
CREG 001-2000	Por la cual se establecen los criterios generales para determinar la remuneración del servicio de transporte de gas natural y el esquema general de cargos del Sistema Nacional de Transporte.	COLOMBIA
CREG 007-2001	Por la cual se modifican las tasas de costo de capital invertido, de que trata el numeral 3.1 de la Resolución CREG -001 de 2000 y se establece un procedimiento para su determinación.	COLOMBIA
CREG 008-2001	Por la cual se modifican y aclaran algunas disposiciones contenidas en las Resoluciones CREG -001 Y CREG -085 de 2000.	COLOMBIA
CREG 013-2001	Por la cual se flexibiliza el plazo para acogerse a la opción tarifaria establecida en la Resolución CREG -007 de 2000.	COLOMBIA
CREG 014-2001	Por la cual se establecen los Cargos Regulados para el Sistema de Transporte de PROGASUR E.S.P.	COLOMBIA
CREG 015-2001	Por el cual se establecen los Cargos Regulados para el Sistema de Transporte de TRANSMETANO S.A. E.SP.	COLOMBIA

2/4

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS		Página 2 de 5
DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN	PROCEDENCIA
CREG 020-2007	Por la cual se complementan las especificaciones de calidad del gas natural inyectado al Sistema Nacional de Transporte, definidas en la Resolución CREG 071 de 1999.	COLOMBIA
CREG 017-2001	Por la cual se establecen los Cargos Regulados para el Sistema de Transporte de TRANSCOGAS S.A. E.S.P.	COLOMBIA
CREG 018-2001	Por la cual se establecen los Cargos Regulados para el Sistema de Transporte de PROMIGAS S.A. E.S.P.	COLOMBIA
CREG 020-2007	Por la cual se complementan las especificaciones de calidad del gas natural inyectado al Sistema Nacional de Transporte, definidas en la Resolución CREG 071 de 1999.	COLOMBIA
CREG 027-2006	Por la cual se sustituye el Literal a) del Artículo 3.2.1 de la Resolución CREG -001 de 2000-	COLOMBIA
CREG 035-2004	Por la cual se establecen los cargos regulados para el Sistema de Transporte de gas natural de TRANSOCCIDENTE S.A. ESP.	COLOMBIA
CREG 054-2007	Por la cual se complementan las especificaciones de calidad del gas natural inyectado al Sistema Nacional de Transporte, definidas en la Resolución CREG 071 de 1999.	COLOMBIA
CREG 067-2000	Por la cual se adicionan las disposiciones contenidas en la Resolución CREG -024 de 1995, en relación con el registro en el Mercado Mayorista de quienes participan en los Procesos de Reconciliación.	COLOMBIA
CREG 067-2000	Por la cual se adicionan las disposiciones contenidas en la Resolución CREG -024 de 1995, en relación con el registro en el Mercado Mayorista de quienes participan en los Procesos de Reconciliación.	COLOMBIA
CREG 073-2001	Por la cual se modifica el numeral 3.2.3 de la Resolución CREG -001 de 2000.	COLOMBIA
CREG 076-2002	Por la cual se establecen los Cargos Regulados para el Gasoducto Cusiana-El Porvenir según solicitud de ECOGAS y la Asociación Santiago de las Atalayas, Tauramena y Río Chitamera.	COLOMBIA
CREG 077-2002	Por la cual se establecen los cargos regulados para el Sistema de Transporte de GASODUCTO DEL TOLIMA S.A. E.S.P.	COLOMBIA

215

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS		Página 3 de 5
DOCUMENTO	DESCRIPCION	PROCEDENCIA
CREG 089-2003	Por la cual se establecen los cargos regulados para el Sistema de Transporte de GASODUCTO DEL TOLIMA S.A. E.S.P.	COLOMBIA
CREG 102-2001	Por la cual se amplian plazos establecidos en el Reglamento Único de Transporte de Gas Natural-(RUT) y en la Resolución CREG -028 de 2001.	COLOMBIA
CREG 108-2006	Por la cual se resuelve una Solicitud de Revisión de la Tarifa de Distribución interpuesta por la empresa PROMIGAS S.A. E.S.P.	COLOMBIA
D-017 Calidad en Transporte de Gas	Especificaciones de calidad del gas natural en el punto de entrada del sistema de transporte.	COLOMBIA
D-024-Cargos TRANSOCCIDENTE	Cargos regulados para el sistema de transporte de TRANSOCCIDENTE S.A. ESP.	COLOMBIA
D-036 Aclaración CREG -01-2000	Aclaración a la Resolución CREG 001 de 2000-Resultados del Proceso de Consulta.	COLOMBIA
D-037 Cargos Promigas	Cargos de transporte para el Sistema PROMIGAS periodo 2001-2005.	COLOMBIA
SSPD_1417-2004	Por la cual se expide y adopta el Sistema Unificado de Costos y Gastos para Entes Prestadores de Servicio Públicos Domiciliarios de Acuerdo, Alcantarillado, Aseo Energia y Gas Combustible.	COLOMBIA
SSPD_20040000001025	Por la cual se establecen las fechas para el Reporte de información Financiera-Catálogos de Cuenca de los prestadores de los servicios públicos domiciliarios de Energia, Gas Combustible, Acueducto, Alcantarillado y Aseo al Sistema Único de Información-SUI-	COLOMBIA
SSPD_200513300002395	Por el cual se establece el reporte complementario de información financiera de los prestadores de servicios públicos domiciliarios a través del Sistema Único de Información-SUI.	COLOMBIA
SSPD_20051300006054	Reporte de información Complementaria financiera de los prestadores de los servicios públicos domiciliarios a través del Sistema Único de Información-SUI.	COLOMBIA
SSPD_20051300033635	Por la cual se actualiza el Plan de Contabilidad para Prestadores de Servicio Públicos Domiciliarios y el Sistema Unificado de Costos y Gastos por actividades que se aplicará a partir del 2006.	COLOMBIA

216

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS		Página 4 de 5
DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN	PROCEDENCIA
SSPD Anexo 1	Plan de Contabilidad para Entes Prestadoras de Servicios Públicos Domiciliarios	COLOMBIA
SSPD Anexo 2	Actualización de los Sistemas Unificados de Información de Costos y Gastos por Actividades para entes Prestadores de Servicios Públicos Domiciliarios	COLOMBIA
CODE OF FEDERAL REGULATIONS - CFR	Title 49: Transportation PART 192—TRANSPORTATION OF NATURAL AND OTHER GAS BY PIPELINE: MINIMUM FEDERAL SAFETY STANDARDS	U.S.A.
CODE OF FEDERAL REGULATIONS - CFR	SUBCHAPTER F - ACCOUNTS, NATURAL GAS ACT: PART 201—UNIFORM SYSTEM OF ACCOUNTS PRESCRIBED FOR NATURAL GAS COMPANIES SUBJECT TO THE PROVISIONS OF THE NATURAL GAS	U.S.A.
FERC	Guidance on Repairs to Interstate Natural Gas Pipelines Pursuant to FERC Regulations (July 2005)	U.S.A.
FERC	NATURAL GAS PIPELINE REGULATION AND ITS IMPACT ON VALUE: FERC RATEMAKING BASED UPON HISTORICAL COST LESS FERC-ALLOWED DEPRECIATION	U.S.A.
1993 MOU: DOT and FERC Regarding Natural Gas Transportation Facilities	MEMORANDUM OF UNDERSTANDING BETWEEN THE DEPARTMENT OF TRANSPORTATION AND THE FEDERAL ENERGY REGULATORY COMMISSION REGARDING NATURAL GAS TRANSPORTATION FACILITIES	U.S.A.
DOE/EIA-M062	Natural Gas Transmission and Distribution Module of the National Energy Modeling System	U.S.A.
Energy Information Administration - EIA	Trends in Natural Gas Transportation Rates	U.S.A.
PUBLIC UTILITIES COMMISSION OF THE STATE OF CALIFORNIA	GENERAL RATE CASE APPLICATION OF SOUTHERN CALIFORNIA GAS COMPANY (U 904-G)	U.S.A.
GAS RESEARCH INSTITUTE: GRI-00/0193	NATURAL GAS TRANSMISSION PIPELINES PIPELINE INTEGRITY PREVENTION, DETECTION & MITIGATION PRACTICES	U.S.A.
OPS_GRI_Pipeline Integrity	Natural gas transmission pipelines pipeline integrity prevention, detection & mitigation practices.	U.S.A.
BID	Integrity Analysis of the Camisea Transportation System, Peru, S.A., June 2007	U.S.A.

217

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS		Página 5 de 5
DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN	PROCEDENCIA
NATIONAL ENERGY BOARD - NEB	Operations and Maintenance Activities on Pipelines Regulated Under the National Energy Board Act: Requirements and Guidance Notes	CANADÁ
Alberta Clipper/Southern Lights Diluent Projects Section 4415.0160 Pipeline Routing Permit Application – PUC Docket No. PL9/PPL-07-361	OPERATION AND MAINTENANCE: Pipeline Integrity and Reliability Program	CANADÁ
ENARGAS_Argentina	ENARGAS La Industria del Gas	ARGENTINA
Especificaciones Tecnicas- Argentina	Especificaciones Técnicas y de Seguridad	ARGENTINA
Norma Ambiental en Transporte de Gas Natural 153	Normas Argentinas minimas para la protección ambiental en el transporte y la distribución de gas natural y otros gases por cañerías.	ARGENTINA
José Antonio Ruiz CNE Chile	Mercado del Gas Natural en Chile	CHILE
NOM- Recopilación Normativa	El sistema de transporte de gas natural para usos propios se diseñará, construirá, operará y mantendrá de acuerdo con las normas oficiales mexicana.	MÉXICO
CRE - Comisión Reguladora de Energía	EL PROCESO DE NORMALIZACION EN LOS GASODUCTOS DE MEXICO	MÉXICO

2/18

