



Comisión de Regulación de Energía y Gas

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

Orden de Servicios N° 120-2008-0095



ESTUDIO COMPLEMENTARIO

ORIGINAL

Bogotá D.C., Marzo 9 de 2009

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

ESTUDIO COMPLEMENTARIO

TABLA DE CONTENIDO

- 1. OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO**

- 2. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE**

- 3. ANÁLISIS DE LOS COSTOS DE AOM REPORTADOS POR LOS AGENTES**
 - 3.1. COSTO ANUAL PROMEDIO DEL AOM POR KILOMETRO DE GASODUCTO**
 - 3.2. COSTO ANUAL PROMEDIO DEL AOM POR VOLUMEN DE GAS TRANSPORTADO**
 - 3.3. COSTO ANUAL DEL AOM POR KILOMETRO – PULGADA DE GASODUCTO**
 - 3.4. COSTO ANUAL DEL AOM POR KILOMETRO AGRUPADO POR AÑOS DE ANTIGÜEDAD DEL GASODUCTO**
 - 3.5. CARACTERIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE COMPRESIÓN (EC) ASOCIADAS AL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT)**
 - 3.6. ANÁLISIS DEL GASTO DE AOM RECONOCIDO POR LA CREG PARA EL AÑO 2007 CON RESPECTO AL GASTO DE AOM TOTAL REPORTADO POR LOS AGENTES PARA EL PERÍODO 2004 A 2007**
 - 3.7. ANÁLISIS DEL GASTO DE AOM TOTAL REPORTADO POR LOS AGENTES PARA EL PERÍODO 2004 A 2007 CON RESPECTO AL COSTO DE LA INVERSIÓN BASE RECONOCIDA A DIC. 31 DE 2007**

4. GASTO ANUAL DE AOM DEL SISTEMA MODELO DE REFERENCIA

5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDADES AL COSTO

- 5.1. COSTO AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 EN FUNCIÓN DE LA LONGITUD DEL TRAMO DE GASODUCTO TRONCAL**
- 5.2. COSTO AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 POR KILÓMETRO EN FUNCIÓN DEL DIÁMETRO DEL TRAMO DE GASODUCTO TRONCAL**
- 5.3. COSTO DE AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 POR KILÓMETRO EN FUNCIÓN DEL VOLUMEN PROMEDIO TRANSPORTADO DE 2002 A 2007 EN EL TRAMO DE GASODUCTO TRONCAL**
- 5.4. COSTO DE AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 POR KILÓMETRO EN FUNCIÓN DE LA CAPACIDAD DEL TRAMO DE GASODUCTO TRONCAL**
- 5.5. COSTO DE AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 POR KILÓMETRO EN FUNCIÓN DE LA ANTIGÜEDAD O TIEMPO DE SERVICIO DEL TRAMO DE GASODUCTO TRONCAL**
- 5.6. COSTO DE AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 POR KILÓMETRO EN FUNCIÓN DEL "CLASS LOCATION"**
- 5.7. COSTO DE AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 POR KILÓMETRO EN FUNCIÓN DE LA ACCESIBILIDAD AL GASODUCTO**
- 5.8. COSTO DE AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 POR KILÓMETRO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE ESTACIONES DE COMPRESIÓN**
- 5.9. COSTO DE AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 POR KILÓMETRO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE INCIDENCIAS DE OBRAS CIVILES Y DE GEOTECNIA**
- 5.10. COSTO DE AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 EN FUNCIÓN DE MÁS DE UNA VARIABLE DE CARACTERIZACIÓN**

6. CONCLUSIONES

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.1 : CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL (SNT) CON BASE EN LA INFORMACIÓN APORTADA POR LOS AGENTES – INCLUYENDO MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS

TABLA 1.2 : CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL (SNT) CON BASE EN LA INFORMACIÓN APORTADA POR LOS AGENTES – EXCLUYENDO MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS

TABLA 1.3 : CARACTERIZACIÓN DE INCIDENCIAS DE OBRAS CIVILES Y DE GEOTÉCNIA DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL

TABLA 2.1 : COSTO PROMEDIO DEL AOM TOTAL POR KILOMETRO DE SISTEMA TRONCAL

TABLA 2.2 : COSTO PROMEDIO DEL AOM SMC POR KILOMETRO DE SISTEMA TRONCAL

TABLA 3.1 : COSTO PROMEDIO DEL AOM TOTAL POR VOLUMEN DE GAS TRANSPORTADO

TABLA 3.2 : COSTO PROMEDIO DEL AOM SMC POR VOLUMEN DE GAS TRANSPORTADO

TABLA 4.1 : COSTO PROMEDIO DEL AOM TOTAL POR KM - PULGADA DE SISTEMA TRONCAL

TABLA 4.2 : COSTO PROMEDIO DEL AOM SMC POR KM - PULGADA DE SISTEMA TRONCAL

TABLA 5.1 : COSTO PROMEDIO DEL AOM TOTAL POR KM AGRUPADO POR AÑOS DE ANTIGÜEDAD DEL SISTEMA

TABLA 5.2 : COSTO PROMEDIO DEL AOM SMC POR KM AGRUPADO POR AÑOS DE ANTIGÜEDAD DEL SISTEMA

TABLA 6.1 : 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

TABLA 6.2 : COSTO PROMEDIO DEL AOM TOTAL POR VOLUMEN DE GAS COMPRIMIDO

TABLA 7 : GASTO DE AOM RECONOCIDO PARA EL AÑO 2007

TABLA 8 : RELACIÓN DEL GASTO DE AOM RECONOCIDO PARA EL AÑO 2007 CON RESPECTO AL GASTO DE AOM TOTAL REPORTADO POR LOS AGENTES PARA EL PERÍODO 2004 A 2007

TABLA 9 : RELACIÓN DEL GASTO DE AOM TOTAL REPORTADO POR LOS AGENTES PARA EL PERÍODO 2004 A 2007 RESPECTO AL COSTO DE LA INVERSIÓN BASE RECONOCIDA

TABLAS 10: COSTOS TOTALES ANUALES DEL SISTEMA MODELO DE REFERENCIA (EN PESOS DE DICIEMBRE 31 DE 2007)

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 : ESQUEMA GENERAL DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL

FIGURA 2.1: COSTO PROMEDIO DEL AOM TOTAL POR KM DE GASODUCTO

FIGURA 2.2: COSTO PROMEDIO DEL AOM SMC POR KM DE GASODUCTO

FIGURA 3.1: COSTO PROMEDIO DEL AOM TOTAL POR MPC TRANSPORTADO

FIGURA 3.2: COSTO PROMEDIO DEL AOM SMC POR MPC TRANSPORTADO

FIGURA 4.1: COSTO PROMEDIO DEL AOM TOTAL POR KM-PULGADA DE GASODUCTO

FIGURA 4.2: COSTO PROMEDIO DEL AOM SMC POR KM-PULGADA DE GASODUCTO

FIGURA 5.1: COSTO PROMEDIO DEL AOM TOTAL POR KM AGRUPADO POR ANTIGÜEDAD DEL GASODUCTO

FIGURA 5.2: COSTO PROMEDIO DEL AOM SMC POR KM AGRUPADO POR ANTIGÜEDAD DEL GASODUCTO

FIGURA 6 : COSTO PROMEDIO DEL AOM TOTAL POR MPCD COMPRIMIDOS

FIGURA 7 : RELACIÓN DEL GASTO DE AOM RECONOCIDO POR LA CREG PARA EL AÑO 2007 CON RESPECTO AL PROMEDIO ANUAL DEL GASTO DE AOM TOTAL REPORTADO POR LOS AGENTES PARA EL PERÍODO 2004 A 2007

FIGURA 8 : PROMEDIO ANUAL DEL GASTO DE AOM REPORTADO POR LOS AGENTES PARA EL PERÍODO 2004 A 2007 EXPRESADO COMO PORCENTAJE DE LA INVERSIÓN BASE RECONOCIDA A DICIEMBRE 31 DE 2007

FIGURA 9 : COSTO AOM TOTAL ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 EN FUNCIÓN DE LA LONGITUD DEL TRAMO DE GASODUCTO TRONCAL

FIGURA 10 : COSTO AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007, SIN MANTENIMIENTO CORRECTIVO, EN FUNCIÓN DE LA LONGITUD DEL TRAMO DE GASODUCTO TRONCAL, MENOR DE 200 KM.

FIGURA 11 : COSTO AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 SIN COSTO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO, EN FUNCIÓN DE LA LONGITUD DEL TRAMO DE GASODUCTO TRONCAL
(INCLUYENDO PUNTOS DESCARTADOS Y TRAMO MODELO DE 400 KM)

FIGURA 12 : COSTO AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 POR KILÓMETRO EN FUNCIÓN DEL DIÁMETRO PROMEDIO DEL TRAMO DE GASODUCTO TRONCAL – MODELO LINEAL

FIGURA 13 : COSTO AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 POR KILÓMETRO EN FUNCIÓN DEL DIÁMETRO PROMEDIO DEL TRAMO DE GASODUCTO TRONCAL – MODELO EXPONENCIAL

FIGURA 14 : COSTO DE AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 POR KILÓMETRO EN FUNCIÓN DEL VOLUMEN PROMEDIO TRANSPORTADO DE 2002 A 2007 POR EL TRAMO DE GASODUCTO TRONCAL

FIGURA 15 : COSTO DE AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 POR KILÓMETRO EN FUNCIÓN DEL VOLUMEN PROMEDIO TRANSPORTADO DE 2002 A 2007 POR EL TRAMO DE GASODUCTO TRONCAL, PARA VOLUMEN TRANSPORTADO MENOR QUE 240 MPCD

FIGURA 16 : COSTO DE AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 POR KILÓMETRO EN FUNCIÓN DE LA CAPACIDAD DEL TRAMO DE GASODUCTO TRONCAL

FIGURA 17 : PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL TRAMO DE GASODUCTO TRONCAL, POR GRUPOS SEGÚN RANGOS DE LONGITUD

FIGURA 18 : COSTO DE AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 POR KILÓMETRO EN FUNCIÓN DE LA ANTIGÜEDAD DEL TRAMO DE GASODUCTO TRONCAL

FIGURA 19 : PORCENTAJE DE GASTOS DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO EN EL TOTAL DE COSTO AOM, POR GRUPOS SEGÚN RANGOS DE AÑOS DE ANTIGÜEDAD

FIGURA 20 : COSTO DE AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 POR KILÓMETRO EN FUNCIÓN DEL PORCENTAJE DE LA CLASE CL 3 DEL CLASS LOCATION

FIGURA 21 : COSTO DE AOM PROMEDIO DE 2002 A 2007 POR KILÓMETRO EN FUNCIÓN DEL PORCENTAJE DE TRAMO CON BUENA ACCESIBILIDAD

FIGURA 22 : COSTO DE AOM PROMEDIO DE 2002 A 2007 POR KILÓMETRO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE ESTACIONES DE COMPRESIÓN

FIGURA 23 : COSTO DE AOM PROMEDIO DE 2002 A 2007 POR KILÓMETRO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO PROMEDIO DE INCIDENCIAS DE OBRAS CIVILES Y DE GEOTECNIA ENTRE 2002 Y 2007

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1 : IDENTIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS CARACTERIZADOS

CUADRO 2 : ANÁLISIS DE LOS GASTOS DE AOM EN EL SNT POR RANGOS DE LONGITUD

CUADRO 3 : ANÁLISIS DE LOS GASTOS DE AOM EN EL SNT POR VOLUMEN DE GAS TRANSPORTADO

CUADRO 4 : ANÁLISIS DE LOS GASTOS DE AOM EN EL SNT POR RANGOS DE LONGITUD

CUADRO 5 : ANÁLISIS DE LOS GASTOS DE AOM POR ANTIGÜEDAD PARA EL SNT

ANEXOS

ANEXO 1 : FORMULARIOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) Y LAS ESTACIONES DE COMPRESIÓN (EC)

ANEXO 1.1 : FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL

ANEXO 1.2 : FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DE INCIDENCIAS DE OBRAS CIVILES Y DE GEOTÉCNIA

ANEXO 1.3 : FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DE LAS ESTACIONES COMPRESORAS (EC) ASOCIADAS AL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL

ANEXO 2 : FORMULARIOS DILIGENCIADOS POR LOS AGENTES PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) Y LAS ESTACIONES DE COMPRESIÓN (EC)

ANEXO 2.1 : FORMULARIOS DILIGENCIADOS POR LOS AGENTES PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) - INCLUYENDO MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS

ANEXO 2.2 : FORMULARIOS DILIGENCIADOS POR LOS AGENTES PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) - EXCLUYENDO MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS

ANEXO 2.3 : FORMULARIOS DILIGENCIADOS POR LOS AGENTES PARA LA CARACTERIZACIÓN DE INCIDENCIAS DE OBRAS CIVILES Y DE GEOTECNIA

ANEXO 2.4 : FORMULARIOS DILIGENCIADOS POR LOS AGENTES PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE COMPRESIÓN (EC)

1. OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO

Dando cumplimiento al requerimiento de la CREG definido a través de la Orden de Servicio 120-2008-0095 la Consultoría estructuró el presente informe, donde se desarrolla el nuevo análisis de sensibilidades, ajustado a partir de la información aportada por los Transportadores de gas natural, mediante el formulario de encuesta adicional, relacionado con los costos de los procesos típicos de AOM de un Sistema de Transporte de gas natural, donde se actualizan los datos de referencia hasta el año 2007 y se realizan los ajustes que los Transportadores estimaron convenientes, respecto de la información reportada con fecha de corte 2006.

El propósito específico del este informe, es por lo tanto, presentar de manera integral las simulaciones de sensibilidad a los gastos de AOM con la nueva información y plantear los resultados finales y conclusiones del estudio.

2. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE

A partir de la información reportada por los agentes mediante los *Formularios Adicionales para Caracterización del Sistema Nacional de Transporte (SNT)*, los cuales se presentan en los **Anexos 1 y 2**, la Consultoría estructuró la nueva caracterización del Sistema, la cual involucra los siguientes aspectos:

- Todos los agentes (excepto uno de ellos) suministran la nueva información requerida para el periodo comprendido entre los años 2002- 2007. *Promigas* notifica que por cambio de versión del software contable, no dispone de la información solicitada para los años 2002- 2003, razón por la cual los análisis no incluyen a este Transportador en dicho lapso de tiempo.
- Se observa la inclusión de nuevos tramos de troncal en algunos Transportadores: *Vasconia* –La Belleza y *La Belleza-Cogua*, para *TGI*. Adicionalmente *Progasur* envía información de la troncal *Guandó* –*Fusagasugá*.
- *Transgastol* remite información nueva de su sistema de transporte pues en los análisis anteriores no había proporcionado datos.
- Dada la dificultad para establecer a priori los costos del mantenimiento correctivo de los sistemas de transporte, se plantean dos cuadros de caracterización, uno de los cuales incluye el costo de dicho mantenimiento (**Tabla 1.1**) y otro donde tal costo se excluye (**Tabla 1.2**).
- De manera complementaria la consultoría incluyó información relativa a la incidencia de obras civiles y de geotecnia en los costos AOM, mediante la determinación del número de eventos derivados de la materialización de amenazas, con tres rangos de costos así: Tipo 1: entre 100 y 250 millones de pesos, Tipo 2: entre 250 y 500 millones de pesos, Tipo 3: superior a 500 millones. (**Tabla 1.3**)
- Se incluye la información relativa a la composición porcentual apreciativa de la clase de localidad (class location) correspondiente a cada tramo del Sistema de transporte de acuerdo con los criterios del Código ANSI B31.8.
- La información relativa a la antigüedad (fecha de entrada en operación y número de años en servicio) de cada sistema de transporte, fue extractada por la consultoría de las respectivas Resoluciones *CREG* para aprobación de Tarifas y posteriormente fue validada por los Transportadores.

- Vale la pena destacar, que aunque se dispone de un gran número de ramales, cuya información estadística, debería permitir obtener una relación significativa de observaciones respecto de las variables objeto de análisis, esto no se evidencia, en virtud a la gran varianza que presentan, con lo cual se deduce que para el establecimiento de los costos de AOM, los ramales no son determinantes para propósitos de caracterización. En consecuencia la nueva caracterización involucra, en términos generales, el análisis de las líneas troncales para cada sistema de transporte, a excepción del sistema de *Promigas* cuya información remitida incorpora de manera integral, troncales y ramales.
- La identificación de los sistemas troncales caracterizados se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 1: Identificación de los Sistemas Caracterizados

EMPRESA	SISTEMA	SIGLA
A. <i>TGI</i>	1. Barranca - Sebastopol	T1A1
	2. Sebastopol - Vasconia	T1A2
	3. Vasconia - Mariquita	T1A3
	4. Mariquita - Gualanday	T1A4
	5. Gualanday - Neiva	T1A5
	6. Montañuelo - Gualanday	T1A6
	7. Vasconia - La Belleza	T1A7
	8. La Belleza - Cogua	T1A8
	9. Cusiana - El Porvenir	T2A1
	10. El Porvenir - La Belleza	T2A2
	11. Cusiana - Apiay	T3A1
	12. Apiay - Villabo - Ocoa	T3A2
	13. Apiay - Bogotá	T3A3
B. <i>PROMIGAS</i>	1. Ballena - La Mami	T1B
	2. La Mami - Barranquilla	T2B
	3. Barranquilla - Cartagena	T3B
	4. Cartagena - Sincelejo	T4B
	5. Sincelejo - Jobo	T5B
C. <i>TRANSMETANO</i>	1. Sebastopol - Medellin	TC
D. <i>TRANSORIENTE</i>	1. Barranca - Bucaramanga	TD
E. <i>TRANSOCCIDENTE</i>	1. Yumbo - Cali	TE
F. <i>TRANSCOGAS</i>	1. Cogua - Mosquera	TF
G. <i>PROGASUR</i>	1. Neiva - Hobo	T1G
	2. Flandes - Girardot - Ricaurte	T2G
	3. Guandó - Melgar - Fusa	T3G
H. <i>TRANSGASTOL</i>	1. Buenos Aires - Ibagué	T1H
	2. Chicoral - Espinal - Flandes	T2H

A nivel Nacional, en total, se logró la caracterización de 3.894 km de gasoductos (2.472 kilómetros de líneas troncales y 1.128 kilómetros de ramales, pertenecientes al sistema de *Promigas*), lo cual corresponde aproximadamente al 56.84 % del *SNT*, cifra que denota un alto nivel de representatividad de la información aportada y sustenta los resultados obtenidos en el estudio. 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.

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

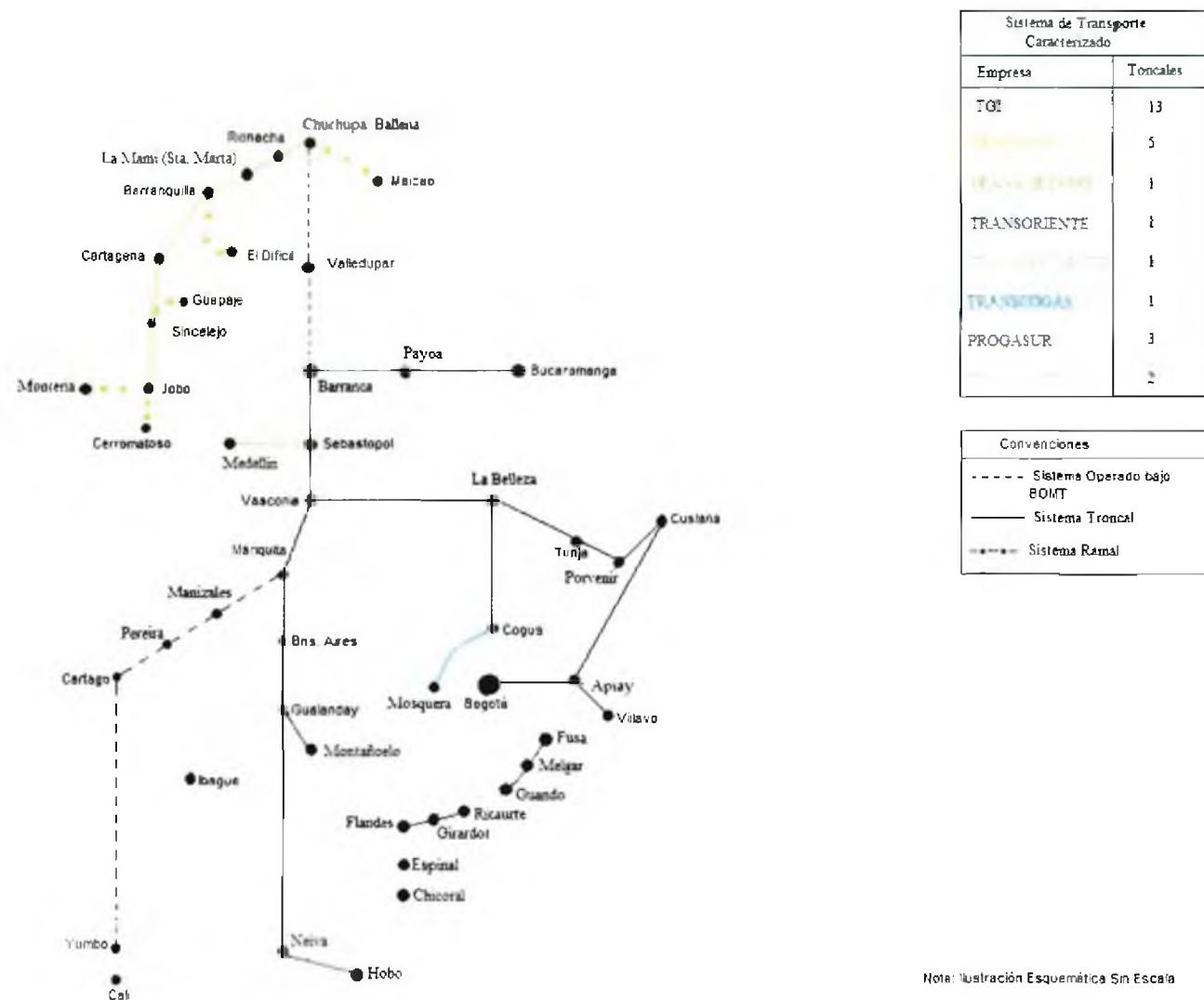


TABLA 1.1: CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL (SNT) CON BASE EN LA INFORMACIÓN APORTADA POR LOS AGENTES INCLUYENDO MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS

Empresa	Sistema	Nro.	Ductos	Nombre del Tramo	Punto de Entrada	Punto de Salida	Longitud Total	Capacidad Nominal Permanente (MMPCD)	Volumen Promedio Transportado						Total Gastos de AOM del Tramo						Año de Entrada en Operación	Clase Location	Accesibilidad	Estaciones de Compresión				
									2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.007	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.007								
A. TRANSPORTADORA DEL INTERIOR - TGI	TRONCALES	1. Centro Oriente	1.1	Barrancabermeja - Sebastián	101	500	169.8	153.2	151	150.1	151.1	150.1	150.1	150.1	4.202	4.400	4.577	4.518	4.704	190	9	0.05	0.05	0.05	0.20	0.20	0.10	
				Montebello - Tumaco	102	500	100.0	93.0	92.0	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0	3.200	3.300	3.400	3.400	3.500	190	10	0.01	0.01	0.01	0.10	0.10	0.05	
				Villanueva - Manizales	103	500	53.6	52.4	52.0	51.9	51.9	51.9	51.9	51.9	5.372	4.500	4.345	4.345	4.000	190	10	0.01	0.01	0.01	0.10	0.10	0.05	
				Guatanday - Neiva	104	500	5.6	6.0	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	190	10	0.10	0.04	0.05	0.10	0.10	0.05	
				Montebello - Guatanday	105	500	4.8	5.8	5.2	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.100	3.800	3.457	3.073	3.873	190	10	0.50	0.16	0.20	0.00	0.10	0.05	
		2. Ciudad La Releza	2.1	Villanueva - La Victoria	106	500	55.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	5.116	5.300	5.201	4.775	4.411	190	10	0.08	0.27	0.15	0.00	0.30	0.10	
				La Victoria - Cúcuta	107	500	41.4	41.5	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	4.100	4.324	4.105	5.426	4.134	190	10	0.60	0.07	0.11	0.00	0.30	0.10	
				La Victoria - Cúcuta	108	500	40.3	47.4	51.1	53.1	50.1	50.1	50.1	50.1	7.133	5.800	4.778	5.075	5.074	190	10	0.54	0.23	0.11	0.12	0.40	0.20	
				La Victoria - Cúcuta	109	500	40.3	47.4	51.1	53.1	50.1	50.1	50.1	50.1	7.133	5.800	4.778	5.075	5.074	190	10	0.54	0.23	0.11	0.12	0.40	0.20	
				La Victoria - Cúcuta	110	500	40.3	47.4	51.1	53.1	50.1	50.1	50.1	50.1	7.133	5.800	4.778	5.075	5.074	190	10	0.54	0.23	0.11	0.12	0.40	0.20	
		3. Cusiana Aplay - Gómez	3.1	Colombia - Cúcuta	111	200	-	-	-	-	-	-	-	-	31.800	28.944	26.000	26.244	26.871	26.111	190	7	0.01	0.00	0.03	0.00	0.10	0.05
				Cúcuta - El Poblado	112	200	-	-	-	-	-	-	-	-	8.000	8.500	8.200	8.400	8.700	200	7	0.02	0.06	0.02	0.00	0.20	0.10	
				El Poblado - La Releza	113	200	-	-	-	-	-	-	-	-	8.000	8.500	8.200	8.400	8.700	200	7	0.02	0.06	0.02	0.00	0.20	0.10	
				Cúcuta - Apay	114	500	16.5	16.2	17.7	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	3.114	3.200	4.200	3.000	3.783	190	12	0.94	0.03	0.03	0.00	0.40	0.10	
				Apay - Villavieja - Ocaña	115	500	12.0	21.0	22.0	23.0	20.1	20.1	20.1	20.1	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.94	0.00	0.00	0.00	0.20	0.10	
				Apay - Lleras	116	500	17.0	17.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.72	0.2	0.08	0.00	0.10	0.05	
				Apay - Lleras	117	500	-	-	-	-	-	-	-	-	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.72	0.2	0.08	0.00	0.10	0.05	
				Apay - Lleras	118	500	-	-	-	-	-	-	-	-	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.72	0.2	0.08	0.00	0.10	0.05	
				Apay - Lleras	119	500	-	-	-	-	-	-	-	-	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.72	0.2	0.08	0.00	0.10	0.05	
				Apay - Lleras	120	500	-	-	-	-	-	-	-	-	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.72	0.2	0.08	0.00	0.10	0.05	
				Apay - Lleras	121	500	-	-	-	-	-	-	-	-	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.72	0.2	0.08	0.00	0.10	0.05	
				Apay - Lleras	122	500	-	-	-	-	-	-	-	-	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.72	0.2	0.08	0.00	0.10	0.05	
				Apay - Lleras	123	500	-	-	-	-	-	-	-	-	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.72	0.2	0.08	0.00	0.10	0.05	
				Apay - Lleras	124	500	-	-	-	-	-	-	-	-	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.72	0.2	0.08	0.00	0.10	0.05	
				Apay - Lleras	125	500	-	-	-	-	-	-	-	-	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.72	0.2	0.08	0.00	0.10	0.05	
				Apay - Lleras	126	500	-	-	-	-	-	-	-	-	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.72	0.2	0.08	0.00	0.10	0.05	
				Apay - Lleras	127	500	-	-	-	-	-	-	-	-	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.72	0.2	0.08	0.00	0.10	0.05	
				Apay - Lleras	128	500	-	-	-	-	-	-	-	-	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.72	0.2	0.08	0.00	0.10	0.05	
				Apay - Lleras	129	500	-	-	-	-	-	-	-	-	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.72	0.2	0.08	0.00	0.10	0.05	
				Apay - Lleras	130	500	-	-	-	-	-	-	-	-	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.72	0.2	0.08	0.00	0.10	0.05	
				Apay - Lleras	131	500	-	-	-	-	-	-	-	-	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.72	0.2	0.08	0.00	0.10	0.05	
				Apay - Lleras	132	500	-	-	-	-	-	-	-	-	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.72	0.2	0.08	0.00	0.10	0.05	
				Apay - Lleras	133	500	-	-	-	-	-	-	-	-	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.72	0.2	0.08	0.00	0.10	0.05	
				Apay - Lleras	134	500	-	-	-	-	-	-	-	-	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.72	0.2	0.08	0.00	0.10	0.05	
				Apay - Lleras	135	500	-	-	-	-	-	-	-	-	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.72	0.2	0.08	0.00	0.10	0.05	
				Apay - Lleras	136	500	-	-	-	-	-	-	-	-	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.72	0.2	0.08	0.00	0.10	0.05	
				Apay - Lleras	137	500	-	-	-	-	-	-	-	-	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.72	0.2	0.08	0.00	0.10	0.05	
				Apay - Lleras	138	500	-	-	-	-	-	-	-	-	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.72	0.2	0.08	0.00	0.10	0.05	
				Apay - Lleras	139	500	-	-	-	-	-	-	-	-	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.72	0.2	0.08	0.00	0.10	0.05	
				Apay - Lleras	140	500	-	-	-	-	-	-	-	-	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.72	0.2	0.08	0.00	0.10	0.05	
				Apay - Lleras	141	500	-	-	-	-	-	-	-	-	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.72	0.2	0.08	0.00	0.10	0.05	
				Apay - Lleras	142	500	-	-	-	-	-	-	-	-	3.700	3.800	3.600	3.300	3.700	190	12	0.72	0.2	0.08	0.00	0.10	0.05	

TABLA 1.2: CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL (SNT) CON BASE EN LA INFORMACIÓN APORTADA POR LOS AGENTES EXCLUYENDO MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS

Empresas	Sistema	Ductos	Nombre del Tramo	Ductos Producción	Ductos Consumo	Líquido Total	Consumo Producción	Consumo Producción	Volumen Promedio Transportado		Total Gastos de AOM del Tramo		Años de Experiencia Operativa	Años de Experiencia Operativa	Class Location		Accesibilidad Cooperativa										
									2,002	2,000	0,00	2,000	2,000	0,00	2,000	2,000	0,00										
A. TRANSPORTADORA DE GAS DEL INTERIOR - TGI																											
1. Centro Oeste	1.1	TRONCALES	Hernández - Sebasco	111	205	316	90	151	150	150	4,668	4,688	1,641	4,725	4,505	3,078	0,95	0,00	0,05	0,00	0,10	0,00					
			Sebasco - Vallenar	111	205	316	90	151	150	150	2,500	2,584	1,052	2,578	2,158	1,158	0,91	0,01	0,425	1,00	0,00	0,00					
			Vallenar - Merced	211	124	335	83	53	51	51	3,100	3,516	4,864	4,864	5,018	5,425	1,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00					
			Merced - Susticacán	111	111	222	61	7	6	6	2,207	2,207	2,207	2,207	2,136	2,136	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
			Susticacán - Neiva	111	111	222	61	7	6	6	2,059	2,059	2,059	2,059	3,236	3,236	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
			Neiva - La Unión	111	205	316	41	31	4	201	56	52	4	4,214	4,544	2,039	4,662	4,546	3,447	1,07	0,00	0,00	0,00	0,00			
			La Unión - Cauca	111	205	316	41	31	4	201	56	52	4	3,360	3,360	2,039	4,573	4,573	3,447	1,07	0,00	0,00	0,00	0,00			
			TOTAL		1,111		44,461		28,670		24,116		28,680		27,570		26,321		1								
2. Cusiana - La Berlaza	2.1		Ciénaga - El Progreso	211	211	422	51	261	181	172	3,001	3,571	1,951	1,951	2,391	2,391	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
			El Progreso - La Berlaza	111	211	322	35	41	77	174	172	3,341	3,826	3,861	3,861	2,737	2,737	2,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
3. Cusiana - Apay - Bocotá	3.1		Quirazú - Apay	111	140	251	36	19	19	21	2,265	3,114	2,700	2,700	3,460	3,460	3,200	0,94	0,03	0,03	0,01	0,40	0,50	0,10			
			Apay - Bocotá	9	36	125	21	23	25	26	2,029	2,029	2,029	2,029	1,967	1,967	1,967	0,20	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00			
TOTAL GENERAL TGI				367		1,136		44,461		28,670		24,116		28,680		27,570		26,321		1							
B. PROMAGAS																											
1. Sistema La Maní	1.1	TRONCALES	RAJALENA - LA MANÍ	111	497	608	364	321	181	322	248	261	12,090	14,075	12,320	16,812	1,07	0,0	0,54	0,35	0,11	0,00	0,34	0,67	0,10		
			TOTAL		497		14,075		12,320		16,812		1,07		1,07		0,95		0,00		0,00		0,00				
2. La Maní - Barranquilla	2.1		LA MANÍ - BARRANQUILLA	111	497	608	214	202	204	313	212	205	14,421	17,455	24,166	23,929	3,97	3,97	0,93	0,19	0,42	0,00	0,47	0,39	0,14		
3. Barranquilla - Cartagena	3.1		BARRANQUILLA - CARTAGENA	111	363	139	251	241	341	251	252	247	11,916	16,917	13,329	13,479	1,862	1,862	0,94	0,04	0,11	0,01	0,03	0,00	0,17		
4. Cartagena - Sincelejo	4.1		CARTAGENA - SINCELEJO	9	430	40	24	28	36	29	29	29	6,440	6,398	3,963	5,074	1,862	1,862	0,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
5. Sincelejo - Jobo	5.1		SINCELEJO - JOBO	5	336	30	20	22	23	23	23	221	2,967	5,407	5,113	5,749	1,965	4,2	0,45	0,47	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00		
TOTAL GENERAL PROMAGAS				2,020		1,136		44,461		28,670		24,116		28,680		27,570		26,321		4							
C. TRANSMETANO		TRONCALES	Rebalsepol - Medellín	12	142	75	13	16	18	20	35	35	5,575	6,545	6,681	6,800	1,987	1,987	0,54	0,18	0,26	0,03	0,82	0,18	0,20		
TOTAL GENERAL TRANSMETANO				142		6,545		6,681		6,800		1,987		1,987		1,987		1,987		0							
D. TRANSORIENTE		TRONCALES	Barranquilla - Puerto Suárez	7	138	29	61	101	10	15	12	12	1,149	1,365	2,018	1,981	2,013	2,558	1,981	1,981	0,71	0,18	0,05	0,01	0,10	0,80	0,30
TOTAL GENERAL TRANSORIENTE				138		1,149		1,365		2,018		1,981		2,013		2,558		1,981		1,981		0					
E. TRANSOCIL		TRONCALES	Troncal 107	46	111	69	21	22	29	26	30	34	5,068	5,763	5,999	6,007	704	754	1,997	10	0,46	0,39	0,21	0,26	1,00	0,00	0,90
TOTAL GENERAL TRANSOCIL				111		5,763		5,999		6,007		704		754		1,997		1,997		1,997		0					
F. TRANSCOGAS		TRONCALES	Cogua - Mesquira	20	86	73	40	41	53	63	79	82	2,290	2,629	2,761	2,761	2,761	2,761	2,761	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	
TOTAL GENERAL TRANSCOGAS				86		2,290		2,629		2,761		2,761		2,761		2,761		2,761		2,761		0					
G. PROGASUR																											
1. Quedad. al Sur	1.1	TRONCALES	Neiva - Hobo	9	51	41	11	1	12	11	1	1	251	272	295	347	213	1,996	11	0,43	0,07	0,32	0,17	0,75	0,18	0,27	
			TOTAL		51		272		295		347		213		1,996		1,996		1,996		0,00						
2. Flandes - Neiva	2.1		Flandes - Girardot - Ricaurte	1	4,7	1	12	1	6	1	1	1	111	104	100	177	2,006	9	0,25	0,23	0,38	0,17	0,78	0,20	0,09		
			TOTAL		4,7		111		104		100		177		2,006		9		0,25		0,23		0,38		0,17		
3. Quindío - Flandes	3.1		Quindío - Magdalena - Flandes	1	36	1	1	1	1	1	1	1	111	104	100	177	2,006	9	0,25	0,23	0,38	0,17	0,78	0,20	0,09		
TOTAL GENERAL PROGASUR				36		111		104		100		177		2,006		9		0,25		0,23		0,38		0,17			
H. TRANSGAS																											
1. Antioquia - Bogotá	1.1	TRONCALES	Bogotá - Bucaramanga	10	163	21	21	1	3	4	8	343	323	366	378	479	566	1,986	10	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	
		TOTAL		163		21		21		1		3		4		8		343		323		366		378		479	
2. Chocó - Flandes	2.1	TRONCALES	Chocó - Espinal - Flandes	10	27	0	1	2	1	1	2	1	74	218	134	180	241	2,002	8	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	
		TOTAL		27		0		1		2		1		2		1		74		218		134		180		241	
TOTAL GENERAL ENT. TRANSGAS				49		343		323		366		378		479		2,002		2,002		0,00		0,00		0,00		0,00	
TOTAL GENERAL ENT. CARACTERIZADO				1,894		64,728		60,170		100,913		109,778		116,490		23,861		23,861		0		0		0		0	
TOTAL GENERAL ENCAJES				1,894		64,728		60,170		100,913		109,778		116,490		23,861		23,861		0		0		0		0	

TABLA 1.3: CARACTERIZACIÓN DE INCIDENCIAS DE OBRAS CIVILES Y DE GEOTÉCNIA DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL

Sistema	Nombre	Sistema	Nombre	Nombre del Tramo	INCIDENCIA DE OBRAS CIVILES Y DE GEOTÉCNIA														
					2002		2003		2004		2005		2006		2007				
					Tipo 1	Tipo 2	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 1	Tipo 2	
A. TRANSPORTADORA DE GAS DEL INTERIOR - TGI	1. Centro Oriente	1.1 TRONCALES	a. Bamban - Tumaco - Sebastopol	15	0	0	0	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0
			b. Sebastopol - Vizconde	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
			c. VASCONIA - Meriquita	71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			d. Meriquita - Gualanday	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			e. Gualanday - Netva	111	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0
			f. Montañuelo - Gualanday	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
			g. VASCONIA - La Balsa	11	0	0	0	29	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0
			h. La Balsa - Cogua	261	2	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0
			Subtotal	431	2	0	0	66	0	0	6	34	0	1	0	0	0	0	0
	2. Cusiana - La Balsa	2.1 TRONCALES	a. Cusiana - El Porvenir	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			b. El Porvenir - La Balsa	177	0	0	0	0	0	0	14	1	1	0	0	0	0	0	0
			Subtotal	196	0	0	0	14	1	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0
	3. Cusiana - Apiaj - Bogotá	3.1 TRONCALES	a. Cusiana - Apiaj	121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			b. Apiaj - Villavicencio - Ocos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Subtotal	121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			TOTAL GENERAL TGI	118	31	0	0	82	1	2	0	130	1	0	0	25	2	1	0
B. PROMIGAS	1. Ballesta - La Mami	1.1 TRONCALES	a. BALLENA - LA MAMI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Subtotal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			b. LA MAMI - BARRANQUILLA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Subtotal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			c. Barranilla - Cartagena	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4. Cart - Sincialejo	4.1 TRONCALES	a. BARRANQUILLA-CARTAGENA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Subtotal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			b. CARTAGENA - SINCELEJO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Subtotal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			c. SINCELEJO-JOBOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Subtotal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			TOTAL GENERAL PROMIGAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. TRANSMETANO	TRONCALES	a. Sebastopol - Medellín	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			TOTAL GENERAL TRANSMETANO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			b. Barranca - Payo - Buena Mina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			TOTAL GENERAL TRANSPORTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			c. TRONCAL 16°	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E. TRANSOCCIDENTE	TRONCALES	a. TRONCAL 16°	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			TOTAL GENERAL TRANSOCCIDENTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			b. COGUA - MOSQUERA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			TOTAL GENERAL TRANSCOGAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			c. GUAICO - NEIVA - HOGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F. TRANSCOGAS	TRONCALES	a. COGUA - MOSQUERA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Subtotal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			b. FLANDES - GUAICO - RICAURTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Subtotal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			c. GUANDO - MELGAR - FUSEGASUGA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Subtotal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			TOTAL GENERAL PROGASUR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G. PROGASUR	1. Gaudí - Flandes - Sur	1.1 TRONCALES	a. NEIVA - HOGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Subtotal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			b. FLANDES - GUAICO - RICAURTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Subtotal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H. TRANS GASTOL	2.1 TRONCALES	a. BUENOS AIRES - IBAGUE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Subtotal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			b. CHICORAL ESPINAL FLANDES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Subtotal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			TOTAL GENERAL TRANSGASTOL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			TOTAL GENERAL SNT CARACTERIZADO	118	31	0	0	82	1	2	0	238	1	1	0	33	4	11	38

NOTA: Ambas incidencias reportadas por TRANSMETANO fueron llevadas al ACTIVO como "Inversiones No Previstas" o sea no contabilizadas como gastos de ADM, razón por la cual se excluyen del presente análisis.

3. ANÁLISIS DE LOS COSTOS DE AOM REPORTADOS POR LOS AGENTES

La información reportada por los agentes, permitió realizar un análisis numérico y gráfico comparativo de los gastos de AOM para los sistemas de transporte, con respecto a distintas variables que posteriormente son objeto de análisis estadístico detallado en el Capítulo 5 sobre sensibilidades al costo.

3.1. COSTO ANUAL PROMEDIO DE AOM POR KILOMETRO DE GASODUCTO

- La **Tabla 2.1** presenta el costo anual promedio de AOM por kilómetro de gasoducto, en pesos de Diciembre 31 de 2007, calculado con la información reportada por los agentes para cada Sistema de Transporte, en el periodo 2002 a 2007, cuyos valores incluyen los costos por concepto de mantenimiento correctivo. En estas condiciones se obtiene un costo promedio de AOM por kilómetro para el SNT de M\$34,14 (Ver **Figura 2.1**).
- La **Tabla 2.2** presenta el costo anual promedio de AOM por kilómetro de gasoducto, en pesos de Diciembre 31 de 2007, calculado con la información reportada por los agentes para cada Sistema de Transporte en el periodo 2002 a 2007, cuyos valores excluyen los costos por concepto de mantenimiento correctivo. En estas condiciones se obtiene un costo promedio de AOM por kilómetro para el SNT de M\$31,18 (Ver **Figura 2.2**).
- El análisis de los gastos AOM por rangos de longitud para el SNT, arroja los siguientes resultados:

Cuadro 2. Análisis de los Gastos de AOM en el SNT por Rangos de Longitud

Longitud del Tramo (km)	Tramos Troncales	Costo Promedio (M\$/km de 2007)	
		Total	SMC
≤ 100	T1A2, T1A6, T1A7, T2A1, T3A2, TE, TF, TIG, T2G, T3G, T1H y T2H	30,62	27,95
100 < y ≤ 200	T1A1, T1A3, T1A4, T1A5, T1A8, T2A2, T3A1, T3A3, TC y TD	37,55	35,43
> 200	T1B, T2B, T3B, T4B y T5B	35,75	30,45

- En general se observa una relación directa entre los costos de AOM y la longitud de los tramos de gasoducto, particularmente notoria en los dos primeros rangos, cuya disminución en el rango final será analizada en detalle en el capítulo de sensibilidades a los costos. Adicionalmente se percibe que la inclusión del mantenimiento correctivo representa un incremento aproximado del 9,5% en el costo promedio de AOM por kilómetro de gasoducto.

TABLA 2.1: COSTO PROMEDIO DEL AOM TOTAL POR KILOMETRO DE SISTEMA TRONCAL

AÑO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Promedio
Troncales	(MCo\$ _{anterior} / km) - En Pesos Constantes de Diciembre 31 de 2007						
T1A1	67,75	52,89	47,20	46,07	43,77	36,94	49,10
T1A2	55,97	52,68	44,10	44,33	43,77	36,94	46,30
T1A3	57,99	52,70	43,19	43,91	43,77	38,34	46,65
T1A4	22,39	21,13	17,13	17,80	20,46	14,78	18,95
T1A5	35,67	31,61	26,45	26,81	27,20	22,16	28,32
T1A6	18,89	18,32	16,83	14,64	14,59	12,31	15,93
T1A7	59,90	57,60	52,20	64,80	47,65	39,47	53,60
T1A8	84,27	57,87	47,78	56,25	56,42	42,65	57,54
T2A1	35,40	32,96	25,94	42,30	33,50	25,22	32,55
T2A2	63,61	54,93	45,95	54,64	48,78	44,28	52,03
T3A1	30,77	25,89	22,40	32,58	25,22	25,33	27,03
T3A2	25,51	22,72	18,97	25,48	21,19	21,22	22,51
T3A3	41,25	28,46	24,83	33,22	28,04	30,66	31,08
T1B			43,06	45,70	43,03	47,97	44,94
T2B			43,63	52,72	67,66	54,87	54,72
T3B			40,10	36,29	46,53	53,44	44,09
T4B			17,64	13,34	11,29	13,13	13,85
T5B			24,36	20,00	18,58	21,71	21,16
TC	50,81	59,68	51,72	49,36	46,94	47,26	50,96
TD	9,76	10,70	15,00	14,26	16,16	17,26	13,86
TE	90,21	109,70	114,99	91,57	87,90	91,81	97,70
TF	50,74	37,77	44,52	51,36	51,62	50,87	47,81
T1G	6,64	7,26	6,73	6,16	7,59	4,64	6,50
T2G			10,80	9,66	8,93	15,16	11,14
T3G						3,33	3,33
T1H	23,95	21,06	17,70	22,02	27,02	31,40	23,86
T2H	2,53	3,38	9,42	5,52	7,14	9,04	6,17
PROMEDIO GENERAL							34,14

TABLA 2.2: COSTO PROMEDIO DEL AOM SMC POR KILOMETRO DE SISTEMA TRONCAL

AÑO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Promedio
Troncales	(MCol\$ _{an} / km) - En Pesos Constantes de Diciembre 31 de 2007						
T1A1	55,95	52,54	41,66	43,91	43,71	36,36	45,69
T1A2	55,95	52,54	41,66	43,91	43,71	36,36	45,69
T1A3	55,95	52,54	41,66	43,91	43,71	36,36	45,69
T1A4	22,38	21,02	16,66	17,56	17,48	14,54	18,27
T1A5	33,57	31,52	24,99	26,35	26,22	21,81	27,41
T1A6	18,65	17,51	13,89	14,64	14,57	12,12	15,23
T1A7	59,78	56,14	44,51	46,92	46,70	38,85	48,82
T1A8	61,54	57,79	45,82	48,30	48,08	39,99	50,25
T2A1	35,38	32,96	25,92	31,94	27,03	23,74	29,49
T2A2	58,96	54,93	43,20	53,23	45,06	39,56	49,16
T3A1	29,06	25,89	21,61	29,04	24,15	24,11	25,64
T3A2	25,50	22,72	18,96	25,48	21,19	21,15	22,50
T3A3	31,87	28,39	23,70	31,85	26,48	26,44	28,12
T1B			37,74	39,01	32,99	42,28	38,00
T2B			36,02	41,65	55,48	51,25	46,10
T3B			36,33	31,76	37,34	45,07	37,63
T4B			14,78	11,39	9,18	11,93	11,82
T5B			20,60	17,82	16,22	20,18	18,71
TC	49,50	59,57	51,49	48,80	46,94	46,99	50,55
TD	9,68	10,70	14,94	13,86	15,39	16,41	13,50
TE	67,50	85,94	92,17	67,56	68,32	69,29	75,13
TF	50,74	37,77	44,52	51,36	51,62	50,87	47,81
T1G	6,56	6,61	6,64	6,16	7,29	4,22	6,25
T2G			10,80	9,66	8,93	14,91	11,08
T3G						3,33	3,33
T1H	23,95	21,06	17,70	22,02	27,02	31,40	23,86
T2H	2,53	3,38	9,42	5,52	7,14	9,04	6,17
PROMEDIO GENERAL							31,18

Figura 2.1: Costo Promedio del AOM Total por Km de Gasoducto

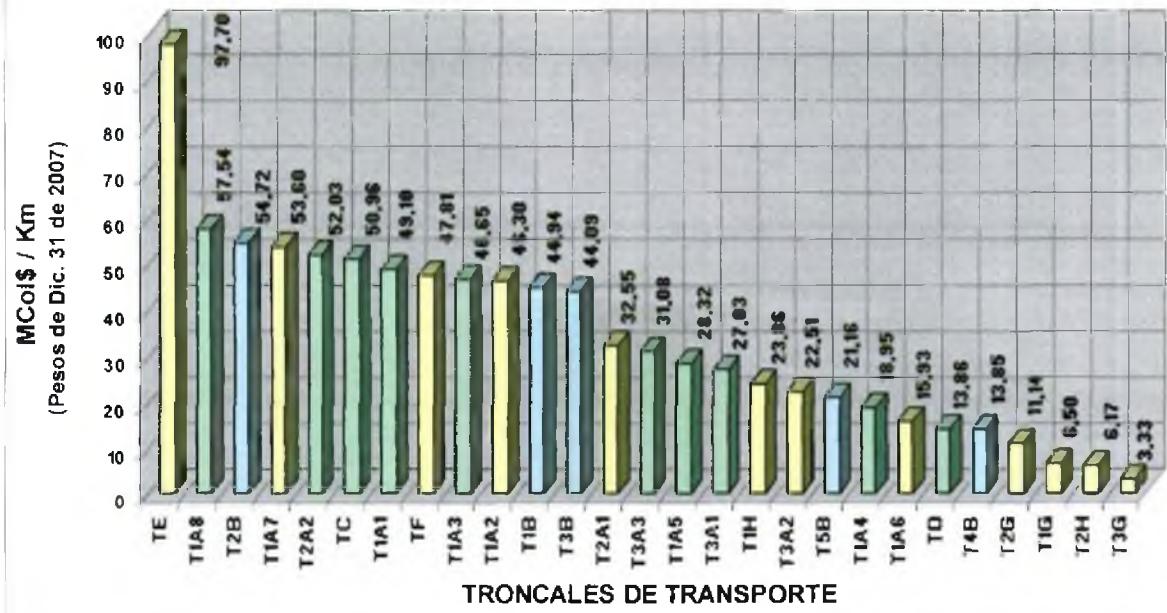
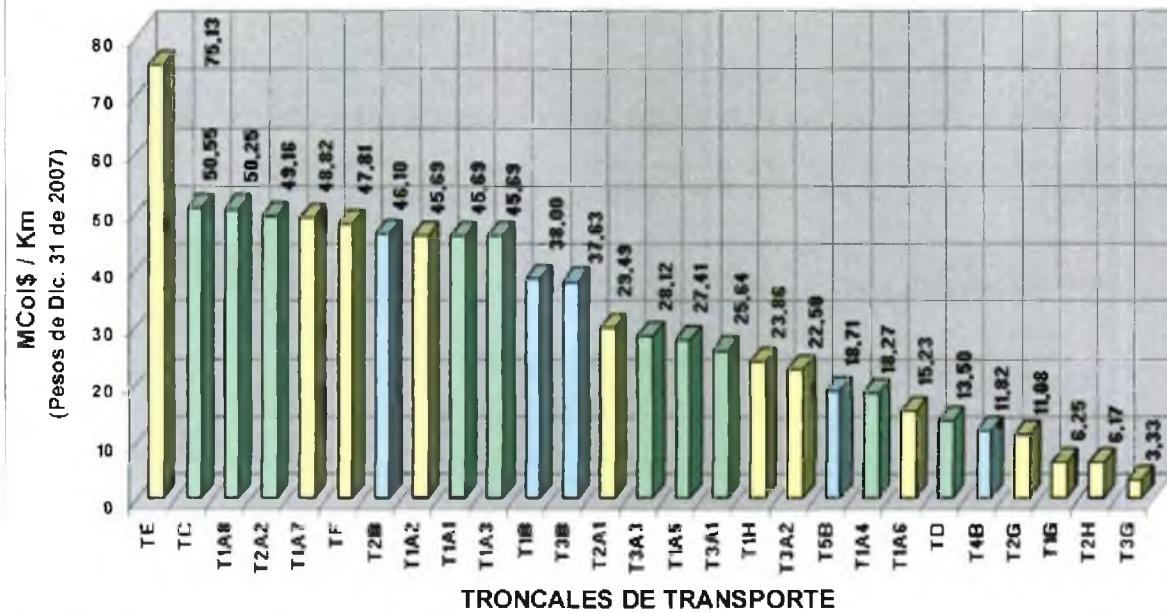


Figura 2.2: Costo Promedio del AOM SMC por Km de Gasoducto



3.2. COSTO ANUAL PROMEDIO DEL AOM POR VOLUMEN DE GAS TRANSPORTADO

- La **Tabla 3.1** presenta el costo anual promedio de AOM por volumen de gas transportado, en pesos de Diciembre 31 de 2007, calculado a partir de la información reportada por los agentes para el periodo 2002 a 2007, cuyos valores incluyen los costos del mantenimiento correctivo. En estas circunstancias el costo promedio de AOM por millón de pie cúbico para el SNT es de M\$0,59 (Ver **Figura 3.1**).
- La **Tabla 3.2** presenta el costo anual promedio del AOM por volumen de gas transportado, en pesos de Diciembre 31 de 2007, calculado a partir de la información reportada por los agentes para el periodo 2002 a 2007, cuyos valores excluyen los costos del mantenimiento correctivo. En estas circunstancias el costo promedio de AOM por millón de pie cúbico para el SNT es de M\$0,56 (Ver **Figura 3.2**).
- El análisis de costos de AOM en redes Troncales por rangos de volumen promedio anual transportado durante el periodo 2002 a 2007, arroja los siguientes resultados:

Cuadro 3: Análisis de los Gastos de AOM en el SNT por Volumen de Gas Transportado

Volumen de Gas Transportado (MPCD)	Tramos Troncales	Costo Promedio (M\$/km de 2007)	
		Total	SMC
≤ 10	T1A4, T1A5, T1A6, T1G, T2G, T3G, T1H y T2H	1,06	1,04
10 < y ≤ 50	T1A7, T3A1, T3A2, T3A3, T4B, T5B, TC, TD y TE	0,60	0,55
50 < y ≤ 100	T1A2, T1A3, T1A8, T2A1, T2A2 y TF	0,21	0,20
> 100	T1A1, T1B, T2B y T3B	0,17	0,15

- Se percibe una relación inversa entre el volumen de gas transportado a través de los gasoductos, respecto de los costos de AOM de dicha actividad, cuyos valores se reducen en proporción al incremento de la cantidad que gas que se transporte. Por otra parte se observa que la inclusión de las actividades de mantenimiento correctivo, representa un aumento del 5,3% respecto del costo promedio de AOM por millón de pie cúbico transportado.

TABLA 3.1: COSTO PROMEDIO DEL AOM TOTAL POR VOLUMEN DE GAS TRANSPORTADO

AÑO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Promedio
Troncales	(MCol\$ / MPC) - En Pesos Constantes de Diciembre 31 de 2007						
T1A1	0,12	0,11	0,10	0,10	0,12	0,08	0,11
T1A2	0,08	0,09	0,09	0,10	0,18	0,12	0,11
T1A3	0,37	0,34	0,28	0,26	0,22	0,18	0,27
T1A4	1,45	1,13	0,88	0,84	0,89	0,54	0,96
T1A5	3,15	2,31	2,14	2,47	2,22	2,05	2,39
T1A6	0,29	0,25	0,24	0,21	0,21	0,27	0,24
T1A7	0,37	1,30	3,01	0,84	0,21	0,20	0,99
T1A8	0,64	0,39	0,30	0,29	0,23	0,14	0,33
T2A1	0,00	0,07	0,04	0,04	0,02	0,01	0,03
T2A2	0,00	0,92	0,59	0,37	0,19	0,13	0,37
T3A1	0,82	0,67	0,52	0,71	0,49	0,43	0,61
T3A2	0,12	0,10	0,08	0,10	0,07	0,07	0,09
T3A3	0,78	0,51	0,42	0,62	0,52	0,53	0,56
T1B			0,15	0,16	0,15	0,18	0,16
T2B			0,19	0,22	0,28	0,24	0,23
T3B			0,18	0,15	0,20	0,23	0,19
T4B			0,71	0,55	0,47	0,54	0,57
T5B			1,00	0,83	0,76	0,91	0,88
TC	1,56	1,49	1,10	0,90	0,67	0,56	1,05
TD	0,45	0,49	0,63	0,55	0,60	0,62	0,56
TE	0,13	0,15	0,14	0,11	0,09	0,08	0,12
TF	0,20	0,16	0,14	0,14	0,11	0,10	0,14
T1G	1,45	1,63	1,56	1,36	1,57	0,90	1,41
T2G			3,75	0,85	0,47	0,75	1,46
T3G						1,15	1,15
T1H	0,61	0,48	0,37	0,43	0,40	0,39	0,44
T2H	0,61	0,48	0,39	0,43	0,40	0,39	0,45
PROMEDIO GENERAL							0,59

TABLA 3.2: COSTO PROMEDIO DEL AOM SMC POR VOLUMEN DE GAS TRANSPORTADO

AÑO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Promedio
Troncales	(MCoIS / MPC) - En Pesos Constantes de Diciembre 31 de 2007						
T1A1	0,10	0,11	0,08	0,10	0,12	0,08	0,10
T1A2	0,08	0,09	0,08	0,10	0,18	0,12	0,11
T1A3	0,36	0,34	0,27	0,26	0,22	0,17	0,27
T1A4	1,45	1,12	0,86	0,83	0,76	0,53	0,93
T1A5	2,97	2,30	2,02	2,43	2,14	2,01	2,31
T1A6	0,28	0,24	0,19	0,21	0,21	0,26	0,23
T1A7	0,37	1,27	2,56	0,61	0,21	0,19	0,87
T1A8	0,47	0,39	0,29	0,25	0,19	0,13	0,29
T2A1	0,00	0,07	0,04	0,03	0,02	0,01	0,03
T2A2	0,00	0,92	0,55	0,36	0,18	0,12	0,35
T3A1	0,77	0,67	0,51	0,64	0,46	0,41	0,58
T3A2	0,12	0,10	0,08	0,10	0,07	0,07	0,09
T3A3	0,60	0,51	0,40	0,59	0,49	0,46	0,51
T1B			0,13	0,14	0,11	0,16	0,13
T2B			0,16	0,17	0,23	0,22	0,20
T3B			0,16	0,13	0,16	0,19	0,16
T4B			0,60	0,47	0,38	0,49	0,49
T5B			0,84	0,74	0,67	0,85	0,77
TC	1,52	1,49	1,09	0,89	0,67	0,56	1,04
TD	0,45	0,49	0,63	0,53	0,57	0,59	0,54
TE	0,10	0,12	0,11	0,08	0,07	0,06	0,09
TF	0,20	0,16	0,14	0,14	0,11	0,10	0,14
T1G	1,43	1,49	1,54	1,36	1,51	0,82	1,36
T2G			3,75	0,85	0,47	0,74	1,45
T3G						1,15	1,15
T1H	0,61	0,48	0,37	0,43	0,40	0,39	0,44
T2H	0,61	0,48	0,39	0,43	0,40	0,39	0,45
PROMEDIO GENERAL							0,56

Figura 3.1: Costo Promedio del AOM Total por MPC Transportado

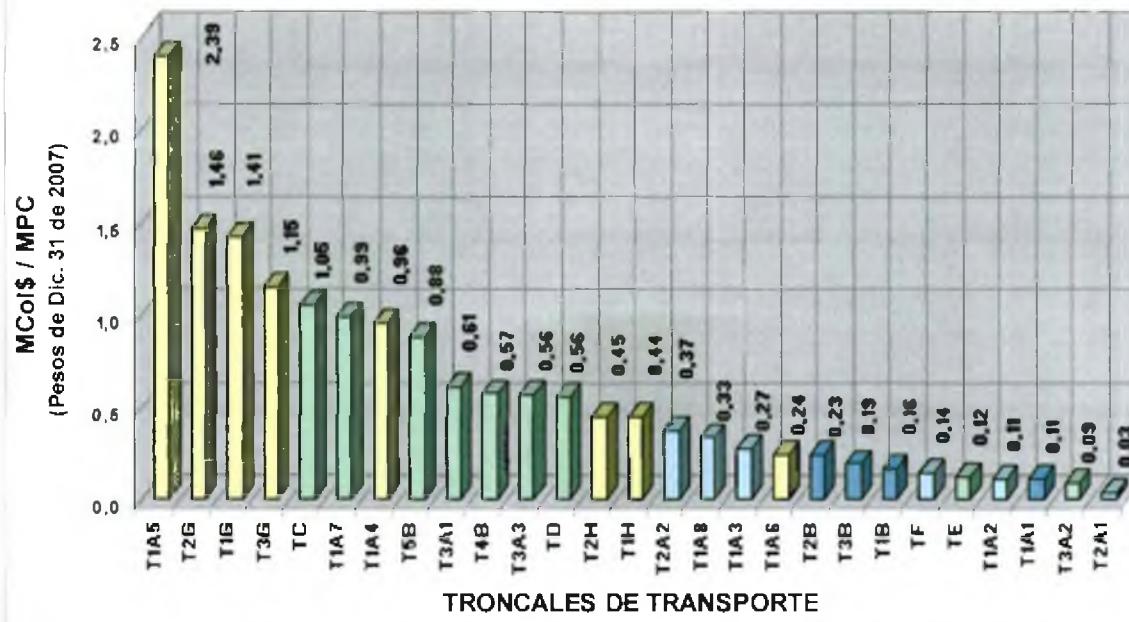
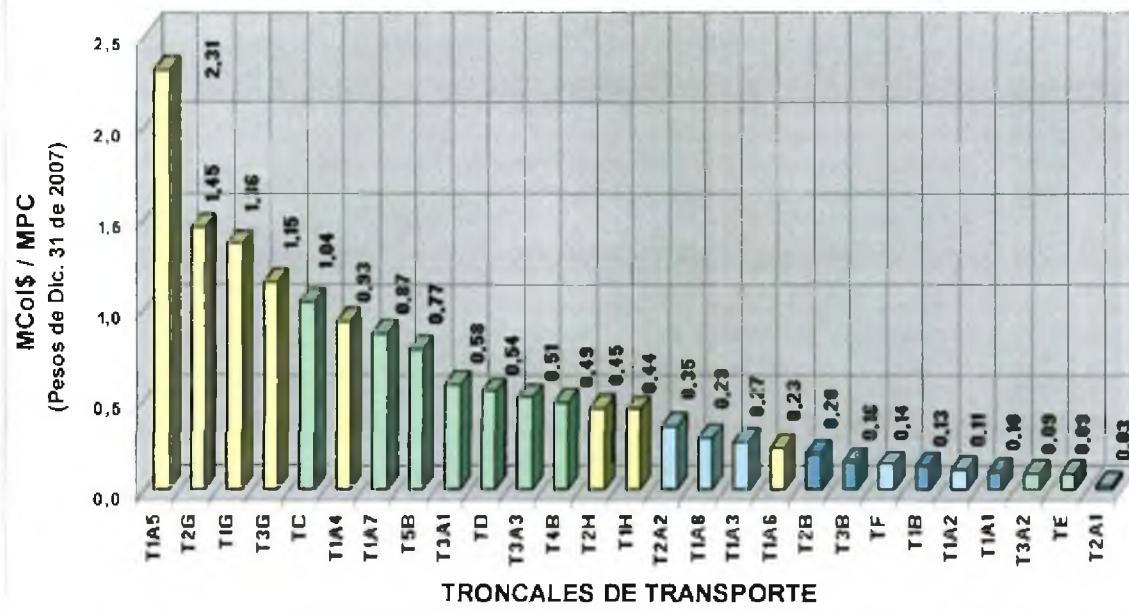


Figura 3.2: Costo Promedio del AOM SMC por MPC Transportado



3.3. COSTO ANUAL DEL AOM POR KILOMETRO – PULGADA DE GASODUCTO

- La **Tabla 4.1** presenta el costo anual promedio del AOM por kilómetro-pulgada de gasoducto, en pesos de Diciembre 31 de 2007, determinado a partir de la información reportada por los agentes para el periodo 2002 a 2007, cuyos valores incluyen los costos de mantenimiento correctivo. De tal manera se obtiene un costo promedio de AOM por kilómetro-pulgada para el SNT de M\$2,94 (Ver **Figura 4.1**).
- La **Tabla 4.2** presenta el costo anual promedio del AOM por kilómetro-pulgada de gasoducto, en pesos de Diciembre 31 de 2007, determinado a partir de la información reportada por los agentes para el periodo 2002 a 2007, cuyos valores excluyen los costos de mantenimiento correctivo. De tal manera se obtiene un costo promedio de AOM por kilómetro-pulgada para el SNT de M\$2,71 (Ver **Figura 4.2**).
- El análisis por rangos de longitudes de los gastos de AOM por kilómetro-pulgada de redes Troncales, arroja los siguientes resultados:

Cuadro 4. Análisis de los Gastos de AOM en el SNT por Rangos de Longitud

Longitud del Tramo (km)	Tramos Troncales	Costo Promedio (M\$/km-pulg. de 2007)	
		Total	SMC
≤ 100	T1A2, T1A6, T1A7, T2A1, T3A2, TE, TF, TIG, T2G, T3G, T1H y T2H	2,74	2,56
100 < y ≤ 200	T1A1, T1A3, T1A4, T1A5, T1A8, T2A2, T3A1, T3A3, TC y TD	2,92	2,76
> 200	T1B, T2B, T3B, T4B y T5B	3,47	2,98

- Se observa que la inclusión de las actividades de mantenimiento correctivo representa un incremento aproximado del 8,5% respecto del costo promedio de AOM por Kilómetro-pulgada del Sistema Nacional de Transporte.

TABLA 4.1: COSTO PROMEDIO DEL AOM TOTAL POR KM - PULGADA DE SISTEMA TRONCAL

AÑO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Promedio
Troncales	(MCu\$ _{anio} / km) - En Pesos Constantes de Diciembre 31 de 2007						
T1A1	3,39	2,64	2,36	2,30	2,19	1,85	2,46
T1A2	2,80	2,63	2,20	2,22	2,19	1,85	2,31
T1A3	2,90	2,63	2,16	2,20	2,19	1,92	2,33
T1A4	3,73	3,52	2,86	2,97	3,41	2,46	3,16
T1A5	2,97	2,63	2,20	2,23	2,27	1,85	2,36
T1A6	3,78	3,66	3,37	2,93	2,92	2,46	3,19
T1A7	4,67	4,49	4,07	5,05	3,72	3,08	4,18
T1A8	3,83	2,63	2,17	2,56	2,56	1,94	2,62
T2A1	1,77	1,65	1,30	2,11	1,68	1,26	1,63
T2A2	3,18	2,75	2,30	2,73	2,44	2,21	2,60
T3A1	2,81	2,37	2,05	2,98	2,31	2,31	2,47
T3A2	4,25	3,79	3,16	4,25	3,53	3,54	3,75
T3A3	6,87	4,74	4,14	5,54	4,67	5,11	5,18
T1B			2,87	3,05	2,87	3,20	3,00
T2B			2,73	3,30	4,23	3,43	3,42
T3B			4,01	3,63	4,65	5,34	4,41
T4B			2,94	2,22	1,88	2,19	2,31
T5B			4,87	4,00	3,72	4,34	4,23
TC	4,13	4,85	4,21	4,01	3,82	3,84	4,14
TD	1,32	1,45	2,03	1,93	2,19	2,34	1,88
TE	5,64	6,86	7,19	5,72	5,49	5,74	6,11
TF	2,54	1,89	2,23	2,57	2,58	2,54	2,39
T1G	0,83	0,91	0,84	0,77	0,95	0,58	0,81
T2G			2,30	2,05	1,90	3,23	2,37
T3G						1,11	1,11
T1H	3,99	3,51	2,95	3,67	4,50	5,23	3,98
T2H	0,42	0,56	1,57	0,92	1,19	1,51	1,03
PROMEDIO GENERAL							2,94

TABLA 4.2: COSTO PROMEDIO DEL AOM SMC POR KM - PULGADA DE SISTEMA TRONCAL

AÑO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Promedio
Troncales	(MCol\$ _{año} / km) - En Pesos Constantes de Diciembre 31 de 2007						
T1A1	2,80	2,63	2,08	2,20	2,19	1,82	2,28
T1A2	2,80	2,63	2,08	2,20	2,19	1,82	2,28
T1A3	2,80	2,63	2,08	2,20	2,19	1,82	2,28
T1A4	3,73	3,50	2,78	2,93	2,91	2,42	3,05
T1A5	2,80	2,63	2,08	2,20	2,19	1,82	2,28
T1A6	3,73	3,50	2,78	2,93	2,91	2,42	3,05
T1A7	4,66	4,38	3,47	3,66	3,64	3,03	3,81
T1A8	2,80	2,63	2,08	2,20	2,19	1,82	2,28
T2A1	1,77	1,65	1,30	1,60	1,35	1,19	1,47
T2A2	2,95	2,75	2,16	2,66	2,25	1,98	2,46
T3A1	2,66	2,37	1,97	2,65	2,21	2,20	2,34
T3A2	4,25	3,79	3,16	4,25	3,53	3,53	3,75
T3A3	5,31	4,73	3,95	5,31	4,41	4,41	4,69
T1B			2,52	2,60	2,20	2,82	2,53
T2B			2,25	2,60	3,47	3,20	2,88
T3B			3,63	3,18	3,73	4,51	3,76
T4B			2,46	1,90	1,53	1,99	1,97
T5B			4,12	3,56	3,24	4,04	3,74
TC	4,02	4,84	4,19	3,97	3,82	3,82	4,11
TD	1,31	1,45	2,03	1,88	2,09	2,23	1,83
TE	4,22	5,37	5,76	4,22	4,27	4,33	4,70
TF	2,54	1,89	2,23	2,57	2,58	2,54	2,39
T1G	0,82	0,83	0,83	0,77	0,91	0,53	0,78
T2G			2,30	2,05	1,90	3,17	2,36
T3G						1,11	1,11
T1H	3,99	3,51	2,95	3,67	4,50	5,23	3,98
T2H	0,42	0,56	1,57	0,92	1,19	1,51	1,03

PROMEDIO GENERAL 2,71

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

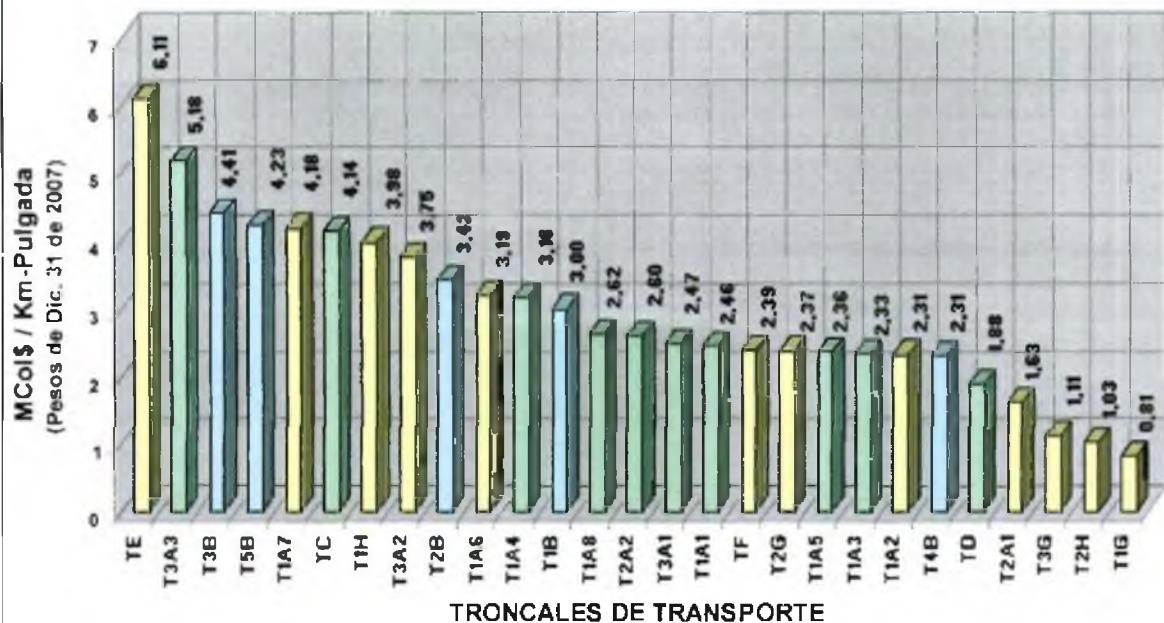
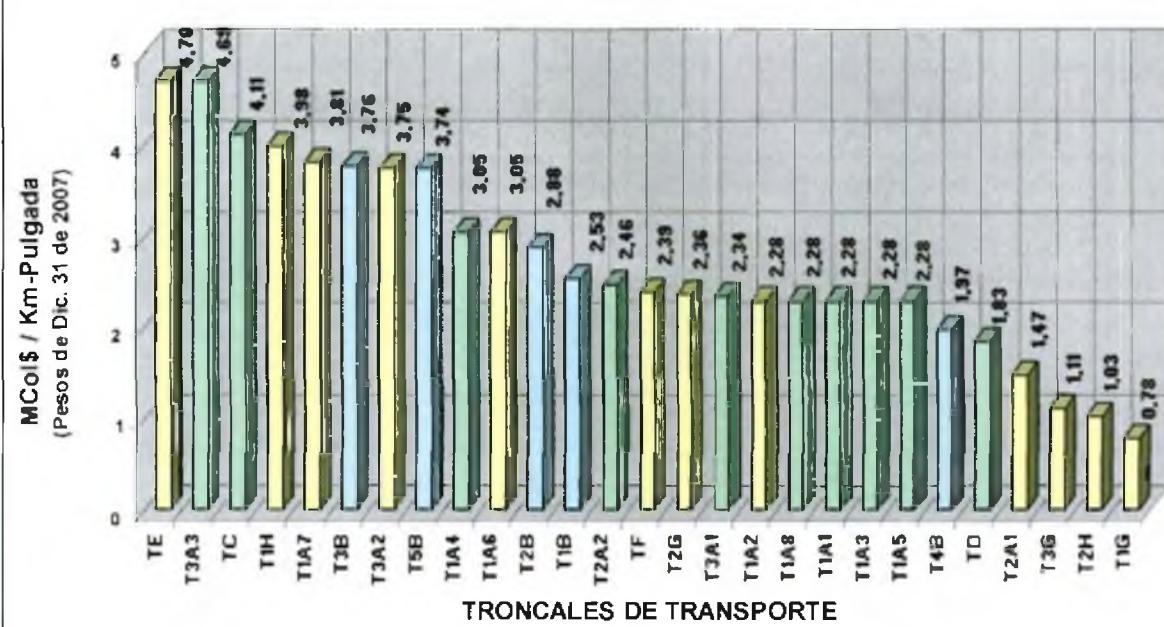


Figura 4.2: Costo Promedio del AOM SMC por Km-Pulgada de Gasoducto



3.4. COSTO ANUAL DEL AOM POR KILOMETRO AGRUPADO POR AÑOS DE ANTIGÜEDAD DEL GASODUCTO

- La **Tabla 5.1** presenta el costo anual promedio de AOM por kilómetro agrupado por rangos de antigüedad de los sistemas de transporte, en pesos de Diciembre 31 de 2007, calculado a partir de la información reportada por los agentes para el periodo 2002 a 2007, cuyos valores incluyen los costos del mantenimiento correctivo (Ver **Figura 5.1**).
- La **Tabla 5.2** presenta el costo anual promedio del AOM por kilómetro agrupado por rangos de antigüedad de los sistemas de transporte, en pesos de Diciembre 31 de 2007, calculado a partir de la información reportada por los agentes para el periodo 2002 a 2007, cuyos valores excluyen los costos del mantenimiento correctivo (Ver **Figura 5.2**).
- El análisis de los gastos AOM por kilómetro-año de antigüedad para el SNT, arroja los siguientes resultados:

Cuadro 5. Análisis de los Gastos de AOM por antigüedad para el SNT

Rango de Antigüedad (año)	Tramos	Costo Promedio / km - año de antigüedad (M\$ de 2007)	
		Total	SMC
≤ 10	T1A1, T1A2, T1A3, T1A4, T1A5, T1A6, T1A7, T1A8, T2A1, T2A2, TC, TD, TF, T2G, T3G, T1H y T2H	32,83	31,29
10 < y ≤ 20	T3A1, T3A2 y T3A3	21,78	20,63
20 < y ≤ 40	T1B, T2B y T3B	44,51	40,58
> 40	T4B y T5B	17,50	15,26

Nota: Excluyendo la Troncal 16° de Transoccidente (TE) por atípica.

- No se detecta una relación directa entre la antigüedad y los costos de AOM por kilómetro de longitud, pues se aprecian costos altos tanto para tramos de gasoductos recientes como para sistemas de mayor antigüedad, los cuales probablemente puedan explicarse mediante el análisis estadístico realizado en el capítulo de sensibilidades al costo, donde se involucra el impacto de las diferentes variables actuando de manera simultánea.

TABLA 5.1: COSTO PROMEDIO DEL AOM TOTAL POR KM AGRUPADO POR AÑOS DE ANTIGÜEDAD DEL SISTEMA

AÑO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Promedio
Troncales	(MCoIS_{ano} / km) - En Pesos Constantes de Diciembre 31 de 2007						
T1A1	67,75	52,89	47,20	46,07	43,77	36,94	49,10
T1A2	55,97	52,68	44,10	44,33	43,77	36,94	46,30
T1A3	57,99	52,70	43,19	43,91	43,77	38,34	46,65
T1A4	22,39	21,13	17,13	17,80	20,46	14,78	18,95
T1A5	35,67	31,61	26,45	26,81	27,20	22,16	28,32
T1A6	18,89	18,32	16,83	14,64	14,59	12,31	15,93
T1A7	59,90	57,60	52,20	64,80	47,65	39,47	53,60
T1A8	84,27	57,87	47,78	56,25	56,42	42,65	57,54
T2A1	35,40	32,96	25,94	42,30	33,50	25,22	32,55
T2A2	63,61	54,93	45,95	54,64	48,78	44,28	52,03
T3A1	30,77	25,89	22,40	32,58	25,22	25,33	27,03
T3A2	25,51	22,72	18,97	25,48	21,19	21,22	22,51
T3A3	41,25	28,46	24,83	33,22	28,04	30,66	31,08
T1B			43,06	45,70	43,03	47,97	44,94
T2B			43,63	52,72	67,66	54,87	54,72
T3B			40,10	36,29	46,53	53,44	44,09
T4B			17,64	13,34	11,29	13,13	13,85
T5B			24,36	20,00	18,58	21,71	21,16
TC	50,81	59,68	51,72	49,36	46,94	47,26	50,96
TD	9,76	10,70	15,00	14,26	16,16	17,26	13,86
TE	90,21	109,70	114,99	91,57	87,90	91,81	97,70
TF	50,74	37,77	44,52	51,36	51,62	50,87	47,81
T1G	6,64	7,26	6,73	6,16	7,59	4,64	6,50
T2G			10,80	9,66	8,93	15,16	11,14
T3G						3,33	3,33
T1H	23,95	21,06	17,70	22,02	27,02	31,40	23,86
T2H	2,53	3,38	9,42	5,52	7,14	9,04	6,17

PROMEDIO GENERAL 34,14

TABLA 5.2: COSTO PROMEDIO DEL AOM SMC POR KM AGRUPADO POR AÑOS DE ANTIGÜEDAD DEL SISTEMA

AÑO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Promedio
Troncales	(MCo\$ ₂₀₀₇ / km) - En Pesos Constantes de Diciembre 31 de 2007						
T1A1	55,95	52,54	41,66	43,91	43,71	36,36	45,69
T1A2	55,95	52,54	41,66	43,91	43,71	36,36	45,69
T1A3	55,95	52,54	41,66	43,91	43,71	36,36	45,69
T1A4	22,38	21,02	16,66	17,56	17,48	14,54	18,27
T1A5	33,57	31,52	24,99	26,35	26,22	21,81	27,41
T1A6	18,65	17,51	13,89	14,64	14,57	12,12	15,23
T1A7	59,78	56,14	44,51	46,92	46,70	38,85	48,82
T1A8	61,54	57,79	45,82	48,30	48,08	39,99	50,25
T2A1	35,38	32,96	25,92	31,94	27,03	23,74	29,49
T2A2	58,96	54,93	43,20	53,23	45,06	39,56	49,16
T3A1	29,06	25,89	21,61	29,04	24,15	24,11	25,64
T3A2	25,50	22,72	18,96	25,48	21,19	21,15	22,50
T3A3	31,87	28,39	23,70	31,85	26,48	26,44	28,12
T1B			37,74	39,01	32,99	42,28	38,00
T2B			36,02	41,65	55,48	51,25	46,10
T3B			36,33	31,76	37,34	45,07	37,63
T4B			14,78	11,39	9,18	11,93	11,82
T5B			20,60	17,82	16,22	20,18	18,71
TC	49,50	59,57	51,49	48,80	46,94	46,99	50,55
TD	9,68	10,70	14,94	13,86	15,39	16,41	13,50
TE	67,50	85,94	92,17	67,56	68,32	69,29	75,13
TF	50,74	37,77	44,52	51,36	51,62	50,87	47,81
T1G	6,56	6,61	6,64	6,16	7,29	4,22	6,25
T2G			10,80	9,66	8,93	14,91	11,08
T3G						3,33	3,33
T1H	23,95	21,06	17,70	22,02	27,02	31,40	23,86
T2H	2,53	3,38	9,42	5,52	7,14	9,04	6,17

PROMEDIO GENERAL 31,18

Figura 5.1: Costo Promedio del AOM Total por Km Agrupado por Antigüedad del Gasoducto

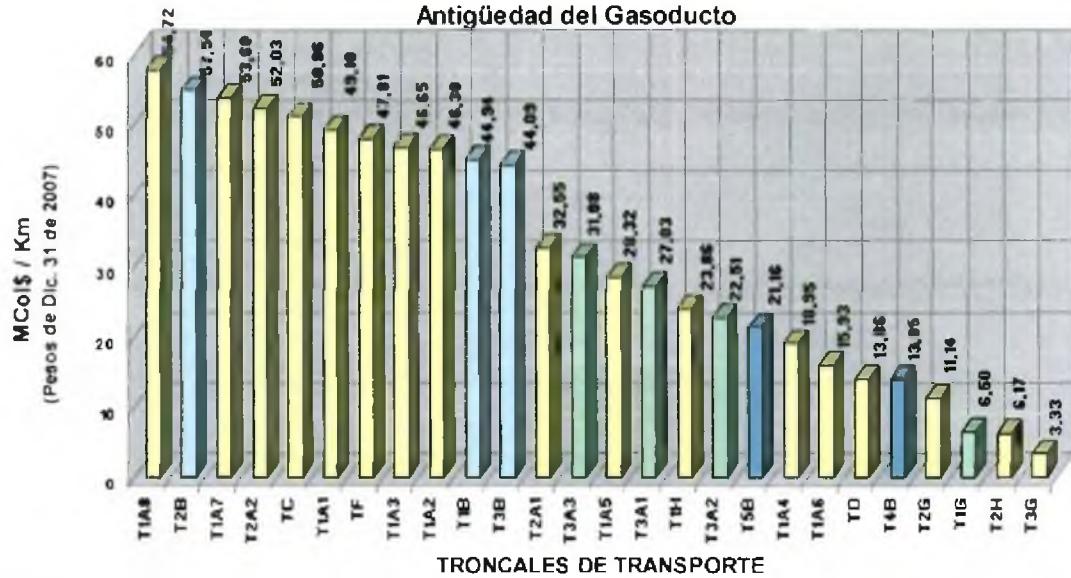
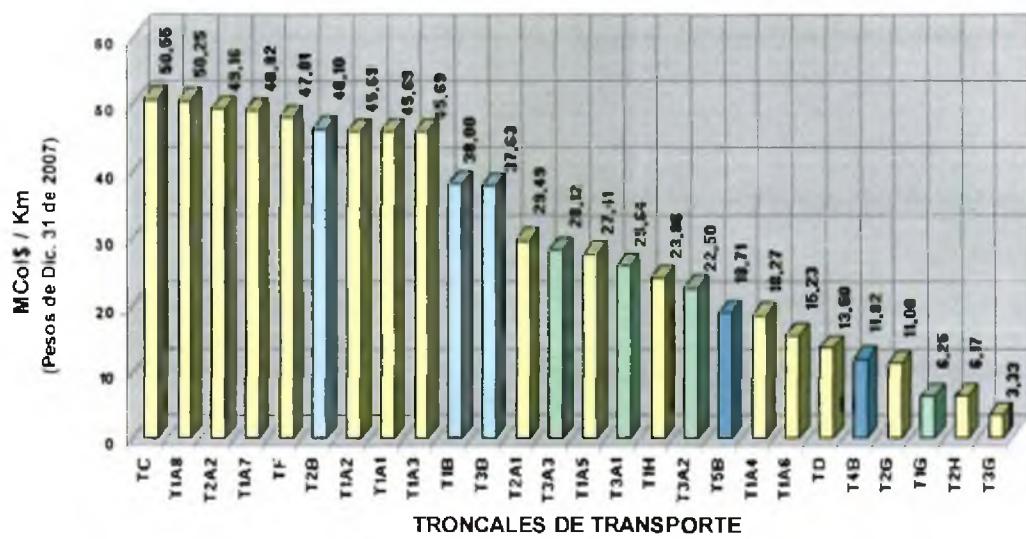


Figura 5.2: Costo Promedio del AOM SMC por Km Agrupado por Antigüedad del Gasoducto



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

La **Tabla 6.1** 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 2.4**.

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 2007, asciende a \$98.000/MPCD de gas comprimido

TABLA 6.1: 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.v4

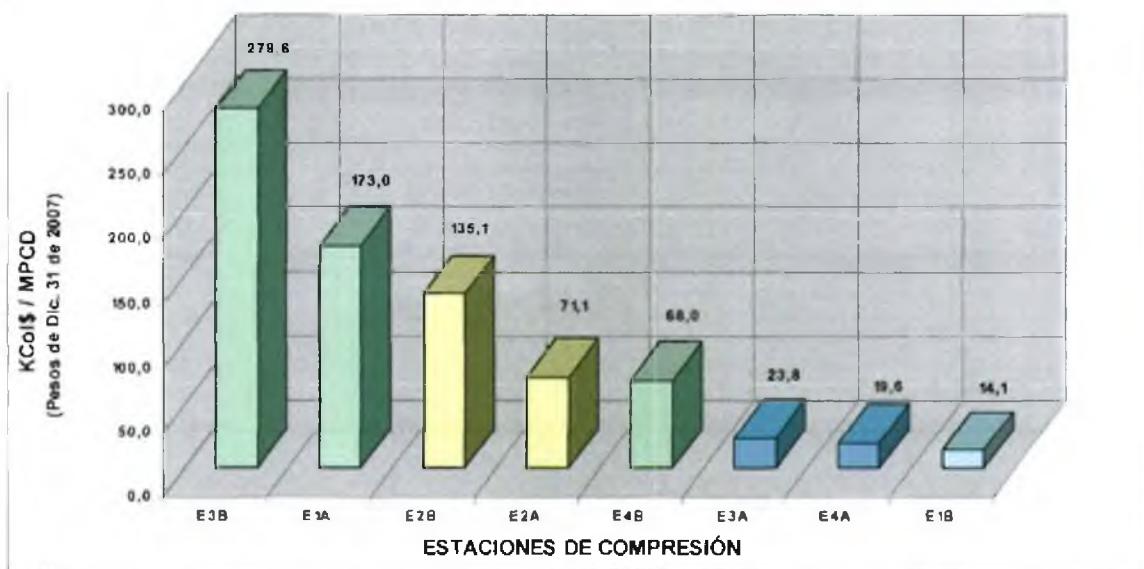
Empresa	Sistema	Nombre de la Estación Compresora	BHP	Capacidad Nominal en (bhp)	Capacidad Nominal en MPCD	Volumen Promedio Comprimido						Total Gastos de AOM de la Estación Compresora					
						2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.007	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.007
A. TGI	1. Centro Oriente	Estación Compresora Vasconia	8.335	121	3	14	22	50	70	78	1.631	1.286	1.213	1.611	1.917	1.657	
	Total Sistema 1				3	14	22	50	70	78	1.631	1.286	1.213	1.611	1.917	1.657	
	2. Cusiana - Apiay - Bogotá	Estación Compresora Apiay	1.650	17							17	735	1.116	1.127	1.252	1.183	1.194
	Total Sistema 2										0	17	735	1.116	1.127	1.252	1.183
	3. Ballena - Barrancabermeja	Estación Compresora Hato Nuevo	6.675	199	135	95	83	111	138	103	2.362	1.878	1.771	2.449	2.799	2.419	
		Estación Compresora Norean	10.005	196	138	141	140	116	119	129	2.298	1.812	1.708	2.385	2.700	2.333	
	Total Sistema 3				273	236	223	227	267	232	4.680	3.680	3.480	4.834	5.499	4.752	
	TOTAL GENERAL TGI				276	250	245	277	327	327	7.048	6.082	5.820	7.697	8.579	7.603	
B. PROMIGAS	1. Ballena - La Mami	Estación Compresora Palomino	15.100	477	138	35	67	169	78	65				1.071	1.358	1.121	855
	Total Sistema 1				138	35	67	169	78	65				1.071	1.358	1.121	855
	3. Barranquilla - Cartagena	Estación Compresora Caracoli	7.000	167					4	14	5	0		553	646	802	433
	Total Sistema 3					0	0	4	14	5	0			553	646	802	433
	4. Cartagena - Sincelejo	Estación Compresora Cartagena	4.400	44	5	7	16	27	5	1				616	668	732	697
	Total Sistema 4				5	7	16	27	5	1				616	668	732	697
	6. Cartagena - Sincelejo	Estación Compresora Sahagún	4.400	33	13	16	19	19	16	17				908	982	1.263	1.201
	Total Sistema 5				13	16	19	19	16	17				908	982	1.263	1.201
TOTAL GENERAL PROMIGAS					157	58	106	228	103	83				3.147	3.654	3.919	3.185
TOTAL GENERAL EC CARACTERIZADAS					433	308	351	505	431	410	7.046	6.092	5.867	11.351	12.498	10.788	

Se observa una marcada diferencia en los costos AOM de las estaciones con volúmenes diarios de compresión bajos e intermedios, (promedio inferior a 50 MPCD de gas comprimido), respecto de las estaciones de compresión con altos volúmenes diarios de compresión (promedio entre 90 y 130 MPCD de gas comprimido). El primer grupo (pequeñas y medianas) arroja un costo promedio de AOM de M\$145 por cada MPCD de gas comprimido, en tanto que para la segunda categoría (grandes), se obtiene un costo promedio de AOM de M\$19,16 por cada MPCD de gas comprimido. Esto probablemente denota una mayor utilización de la capacidad instalada de las estaciones de compresión de capacidad superior y por ende una subutilización de la capacidad instalada en las estaciones compresoras de menor tamaño.

TABLA 6.2: COSTO PROMEDIO DEL AOM TOTAL POR VOLUMEN DE GAS COMPRIMIDO

AÑO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Promedio
Estaciones	(KCol\$ / MPCD _{Comprimido}) - En Pesos Constantes de Diciembre 31 de 2007						
E1A	773,7	113,6	64,2	35,6	29,2	21,4	173,0
E2A							71,1
E3A	23,5	24,5	24,9	24,6	21,8	23,6	23,8
E4A	22,1	15,9	14,3	22,9	24,3	18,4	19,6
E1B			18,6	9,0	15,4	13,3	14,1
E2B			181,0	52,6	171,7		135,1
E3B			43,7	28,0	166,4	880,3	279,6
E4B			56,8	58,3	86,2	70,6	68,0
PROMEDIO GENERAL							98,0

Figura 6: Costo Promedio del AOM Total por MPCD Comprimidos



3.6. ANÁLISIS DEL GASTO DE AOM RECONOCIDO POR LA CREG PARA EL AÑO 2007 CON RESPECTO AL GASTO DE AOM TOTAL REPORTADO POR LOS AGENTES PARA EL PERÍODO 2004 A 2007

La Tabla 7 presenta el gasto de AOM reconocido por la CREG para la vigencia del año 2007 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 8 y la Figura 7 establecen una relación comparativa entre el monto reconocido por el Regulador para el año 2007 y el promedio anual del gasto de AOM total reportado por los agentes por sistema de transporte caracterizado para el periodo 2004 a 2007. 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 2007.

TABLA 7: GASTO DE AOM RECONOCIDO PARA EL AÑO 2007

Item	Empresa	Sistemas / Tramos	AOM Reconocido para 2007	Aprobación CREG	Año Base
			(miles de pesos del año base)	(Resolución)	(Dic. 31)
A	TGI	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
		Vasconia - La Belleza	3.250.328	125/03	2002
		La Belleza - Cogua	3.333.369	125/03	2002
		TOTAL	28.009.694		
B	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
		TOTAL	29.239.240		
C	Transmetano		4.034.150	015/01	2000
D	Transoriente		2.074.628	016/01	2000
E	Transoccidente		500.752	035/04	2001
F	Transcogas		2.663.855	017/01	2000
G	Progasur		296.147	014/01	2000
H	Transgastrol		831.783	077/02	2001

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 Alisados, 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 6: RELACIÓN DEL GASTO DE AOM RECONOCIDO PARA EL AÑO 2007 CON RESPECTO AL GASTO DE AOM TOTAL REPORTADO POR LOS AGENTES PARA EL PERÍODO 2004 A 2007

Item	Empresa	Sistemas / Tramos	AOM Reconocido (Año 2007)	AOM Reportado (Promedio 2004-2007)	AOM Reconocido vs. AOM Reportado
			(M\$/año)	(M\$/año)	(%)
			Millones de Pesos de Dic. 31 de 2007		
A	TGI	Barranca - Sebastopol	4.514	4.810	93,8%
		Sebastopol - Vasconia	1.969	2.537	77,6%
		Vasconia - Maricuita	8.618	5.205	165,6%
		Maricuita - Gualanday	823	2.298	35,8%
		Gualanday - Neiva	1.494	3.917	38,1%
		Montañuelo - Gualanday	156	528	29,5%
		Cusiana - El Porvenir	2.049	1.016	201,7%
		El Porvenir - La Belleza	3.630	9.102	39,9%
		Cusiana - Apiay	3.788	3.931	96,4%
		Apiay - Usme	2.396	790	303,2%
		Apiay - Villavo - Ocoa	528	3.561	14,8%
		Vasconia - La Belleza	4.523	4.746	95,3%
		La Belleza - Coqua	4.639	5.870	79,0%
		TOTAL	39.126	48.310	81,0%
B	Promigas	Ballena La Mami	14.223	18.065	78,7%
		La Mami Barranquilla	16.517	25.555	64,6%
		Barranquilla Cartagena	12.109	16.886	71,7%
		Cartagena Sincelejo	3.048	5.955	51,2%
		Sincelejo Jobo	1.741	7.152	24,3%
		TOTAL	47.638	73.613	64,7%
C	Transmetano		6.573	7.303	90,0%
D	Transoriente		3.380	2.387	141,6%
E	Transoccidente		750	1.080	69,5%
F	Transcogas		4.340	2.950	147,1%
G	Progassur		482	466	103,6%
H	Transgastol		1.246	621	200,5%

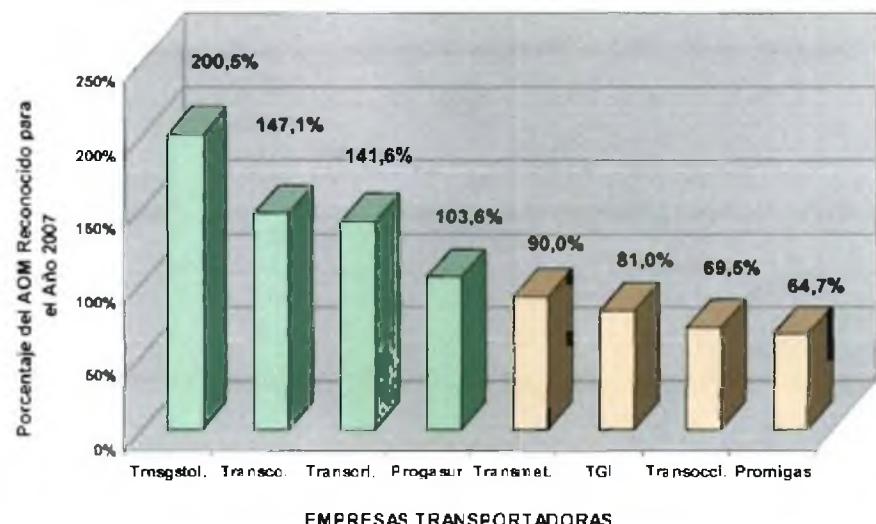
Fuentes:

1 AOM Reconocido: Resoluciones CREG de aprobación de tarifas, ajustadas con respecto a la variación anual del IPC desde el Año Base indicado, para Ingresos a Pesos de Diciembre 31 de 2007

2 AOM Reportado: Información aportada por los Agentes sobre Gastos de AOM causados durante el periodo 2004 a 2007, ajustados con respecto a la variación anual del IPC

3 Cálculos de DIVISA Ingenieros Asociados Ltda

FIGURA 7: RELACIÓN DEL GASTO DE AOM RECONOCIDO POR LA CREG PARA EL AÑO 2007 CON RESPECTO AL PROMEDIO ANUAL DEL GASTO DE AOM TOTAL REPORTADO POR LOS AGENTES PARA EL PERÍODO 2004 A 2007



3.7. ANÁLISIS DEL GASTO DE AOM TOTAL REPORTADO POR LOS AGENTES PARA EL PERÍODO 2004 A 2007 CON RESPECTO AL COSTO DE LA INVERSIÓN BASE RECONOCIDA A DIC. 31 DE 2007

La **Tabla 9** y la **Figura 8** analizan el promedio anual del gasto de AOM reportado por los agentes para el periodo 2002 a 2007, 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 2007. 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 2007.

El promedio anual del gasto de AOM total reportado por los Agentes para el periodo objeto de análisis, representa el 4,43% ponderado de la inversión base reconocida para fines regulatorios para las redes de transporte caracterizadas por la consultoría.

TABLA 9: RELACIÓN DEL GASTO DE AOM TOTAL REPORTADO POR LOS AGENTES PARA EL PERÍODO 2004 A 2007 RESPECTO AL COSTO DE LA INVERSIÓN BASE RECONOCIDA

Item	Empresa	Sistemas / Tramos	Costo de Inversión	AOM Reportado (Promedio 2004-2007)	AOM Reportado vs. Inversión
			(Dic. 31 de 2007)	(M\$)	(M\$/año)
			Millones de Pesos de Dic. 31 de 2007		
A	TGI	Barranca - Sebastopol	131.058	4.810	3,7%
		Sebastopol - Vasconia	84.685	2.537	3,0%
		Vasconia - Mariquita	184.010	5.205	2,8%
		Mariquita - Gualanday	72.288	2.298	3,2%
		Gualanday - Neiva	80.407	3.917	4,9%
		Montañuelo - Gualanday	13.804	528	3,8%
		Cusiana - El Porvenir	51.854	1.016	2,0%
		El Porvenir - La Belleza	282.585	9.102	3,2%
		Cusiana - Apiai	127.542	3.931	3,1%
		Apiai - Usme	49.210	790	1,6%
		Apiai - Villavo - Ocoa	20.436	3.561	17,4%
		TOTAL	1.097.878	37.694	3,4%
B	Promigas	Ballena La Mami	329.064	18.065	5,5%
		La Mami Barranquilla	522.536	25.555	4,9%
		Barranquilla Cartagena	170.399	16.886	9,9%
		Cartagena Sincelejo	157.385	5.955	3,8%
		Sincelejo Jobo	103.194	7.152	6,9%
		TOTAL	1.282.678	76.910	6,0%
C	Transmetano		241.969	7.303	3,0%
D	Transorienté		83.890	2.387	2,8%
E	Transoccidente		10.882	1.080	9,9%
F	Transcogas		176.430	2.960	1,7%
G	Progassur		17.087	466	2,7%
H	Transgastol		13.163	621	4,7%

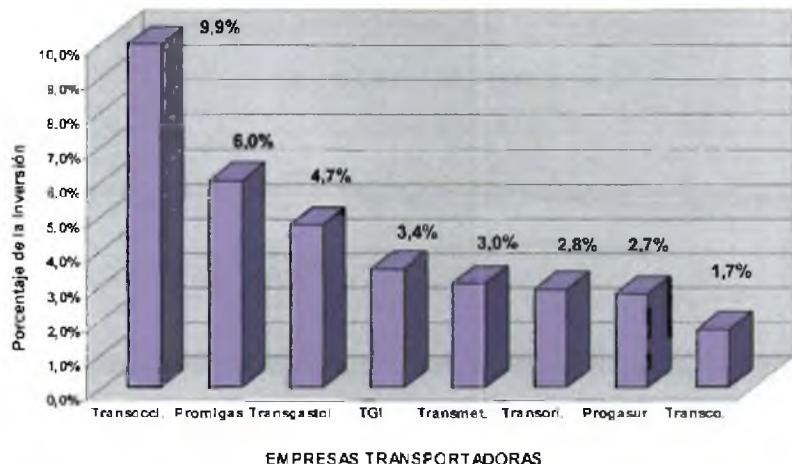
Fuentes:

1. 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 USD\$ de Dic. 31 de 2000 (PROMIGAS, TRANSMETANO, TRANSORIENTE, TRANSCOGAS Y PROGASUR), USD\$ de Dic. 31 de 2001 (Tramo Troncal Cusiana-El Porvenir de TGI), y Dic. 31 de 2002 (demás tramos de TGI y TRANSOCIDENTE), convertido a pesos colombianos considerando una tasa de cambio de Col\$2.229,18 / USD\$ a Dic. 31 de 2000, Col\$2.291,18 / USD\$ a Dic. 31 de 2001, y Col\$2.664,79 / USD\$ a Dic. 31 de 2002, y ajustado a Pesos de Dic. 31 de 2007 con respecto a la variación anual del IPC reportada por el DANE.

2. AOM Reportado: Información aportada por los Agentes sobre Gastos de AOM causados durante el periodo 2004 a 2007, ajustados con respecto a la variación anual del IPC.

3. Cálculos de DIVISA Ingenieros Asociados Ltda.

FIGURA 8: PROMEDIO ANUAL DEL GASTO DE AOM TOTAL REPORTADO POR LOS AGENTES PARA EL PERÍODO 2004 A 2007 EXPRESADO COMO PORCENTAJE DE LA INVERSIÓN BASE RECONOCIDA A DICIEMBRE 31 DE 2007



4. GASTO ANUAL DE AOM DEL SISTEMA MODELO DE REFERENCIA

Las **Tablas 10** presentan 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 y expresados en pesos de Diciembre 31 de 2007.

Excluyendo cualquier tipo de mantenimiento correctivo, el valor anual estimado del AOM asciende a M\$11.512¹, considerando que disponga de una estación compresora y sistema SCADA de telemetría, para un costo medio equivalente de M\$28,78 por km de gasoducto y M\$2,13 por MPC de gas transportado. Si se excluye la estación compresora, cuyo costo anual de AOM se estima en la suma de M\$1.294, el costo medio equivalente se reduce a la suma de M\$25,54 por km de gasoducto y M\$1,89 por MPC.

¹ Las cifras expresadas en millones de pesos colombianos se abrevian M\$ o MCol\$.

Tablas 10: Costos Totales Anuales del Sistema Modelo de Referencia (En Pesos de Diciembre 31 de 2007)

Actividades	GASTO TOTAL ANUAL DEL SISTEMA MODELO		
	10.1: Con Telemetría / Con Compresión		
	(\$/año)	(\$)	(%)
1	120.661.240	120.661.240	1,05%
2.1	794.068.651		
2.2	1.860.144.640		
2.3	697.792.702	3.362.006.993	29,12%
3.1	45.178.866		
3.2	58.824.307		
3.3	631.506.764		
3.4	121.133.098		
3.5	237.756.270		
3.6	686.043.175		
3.7	378.301.970		
3.8	726.624.109		
3.9	234.108.206	3.119.476.764	27,10%
4.0	252.605.255		
4.1	392.321.822		
4.2.1	1.260.554.044		
4.2.2	886.120.250		
4.2.3	1.077.217.157		
4.2.4	165.391.369		
4.2.5	608.423.017		
4.2.6	90.146.069		
4.2.7	66.956.365	4.799.736.349	41,69%
6	120.241.546	120.241.546	1,04%
TOTALES	11.512.120.891		100,00%

Vol. Medio (MPCD)	Longitud (km)	Gastos Promedio	
		(MCol\$/MPC)	(MCol\$/km)
		15	400
		2,132	28,780

Actividades	GASTO TOTAL ANUAL DEL SISTEMA MODELO		
	10.3: Con Telemetría / Sin Compresión		
	(\$/año)	(\$)	(%)
1	120.661.240	120.661.240	1,05%
2.1	794.068.651		
2.2	1.860.144.640		
2.3	697.792.702	3.362.006.993	29,12%
3.1	45.178.866		
3.2	58.824.307		
3.3	631.506.764		
3.4	121.133.098		
3.5	237.756.270		
3.6	0		
3.7	378.301.970		
3.8	726.624.109		
3.9	234.108.206	2.433.433.590	27,10%
4.0	252.605.255		
4.1	392.321.822		
4.2.1	1.260.554.044		
4.2.2	886.120.250		
4.2.3	1.077.217.157		
4.2.4	165.391.369		
4.2.5	0		
4.2.6	90.146.069		
4.2.7	66.956.365	4.191.312.332	41,69%
6	120.241.546	120.241.546	1,04%
TOTALES	10.217.664.699		100,00%

Vol. Medio (MPCD)	Longitud (km)	Gastos Promedio	
		(MCol\$/MPC)	(MCol\$/km)
		16	400
		1,892	26,644

Actividades	GASTO TOTAL ANUAL DEL SISTEMA MODELO		
	10.4: Sin Telemetría / Sin Compresión		
	(\$/año)	(\$)	(%)
1	120.661.240	120.661.240	1,11%
2.1	794.068.651		
2.2	1.860.144.640		
2.3	697.792.702	3.362.005.993	30,84%
3.1	45.178.866		
3.2	58.824.307		
3.3	631.506.764		
3.4	121.133.098		
3.5	479.579.400		
3.6	0		
3.7	378.301.970		
3.8	726.624.109		
3.9	234.108.206	2.675.256.720	30,93%
4.0	252.605.255		
4.1	392.321.822		
4.2.1	1.260.554.044		
4.2.2	0		
4.2.3	1.077.217.157		
4.2.4	165.391.369		
4.2.5	0		
4.2.6	90.146.069		
4.2.7	66.956.365	3.305.192.082	36,01%
6	120.241.546	120.241.546	1,11%
TOTALES	9.573.367.580		100,00%

Vol. Medio (MPCD)	Longitud (km)	Gastos Promedio	
		(MCol\$/MPC)	(MCol\$/km)
		16	400
		1,773	23,933

5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDADES AL COSTO

En este capítulo se muestran los resultados obtenidos con la información suministrada en Enero de 2009 por los agentes transportadores de gas natural, respecto del objetivo 2.3 establecido en los Términos de Referencia del Estudio de 2008², de realizar sensibilidades al costo de AOM de un sistema de transporte de gas natural, según las diferentes variables que puedan afectar dicho costo. Para esto, después de una serie de reuniones con las empresas, realizadas durante el segundo semestre de 2008, en que se precisaron algunos aspectos sobre la información requerida, se les solicitó de nuevo la información de costos y caracterización por tramo troncal de los gasoductos³, con la cual se llevó a cabo el siguiente ejercicio:

- Se tuvo en cuenta para el análisis un máximo de 27 observaciones sobre tramos de troncales (dos tramos más que en el Estudio de 2008), sobre los cuales las empresas reportaron al menos el costo de AOM anual para el último año solicitado (2007) y las variables de caracterización, con las siguientes excepciones: una empresa no reportó el dato de capacidad de sus dos tramos, la información de distribución porcentual del *class location* de un tramo de troncal de otra empresa no suma 100% y esa misma empresa no suministró los datos de dicha distribución para otro tramo; seis empresas, entre ellas la primera mencionada, reportaron en cero (0) las incidencias de obras civiles y de geotecnia de nueve tramos de troncales; y dos empresas no suministraron completos (de 2002 a 2007) los datos de volumen transportado en siete tramos, una de ellas (en 2 tramos) porque no había iniciado operación. En balance, hay menos falencias de información en esta última entrega realizada por los agentes.
- 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 2007, la antigüedad o tiempo en servicio, la distribución porcentual del *class location* (cuatro clases), la distribución porcentual de la longitud del tramo según la facilidad de acceso para efectos del mantenimiento (buena, regular, mala), el número de estaciones de compresión y el número de incidencias de obras civiles y de geotecnia (por rangos del costo incurrido por incidencia).

² "Gastos de Administración, Operación y Mantenimiento – AOM – en la Actividad de Transporte de Gas Natural", Divisa Ingenieros Asociados Ltda., 2008; en adelante citado como "Estudio de 2008".

³ Es importante tener en cuenta que Promigas presentó la información por sistema, esto es, agregando al tramo troncal sus correspondientes ramales.

- 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 2007, de dos maneras: incluyendo los costos de mantenimiento correctivo y sin incluirlos.
- Como para todos los tramos no existen datos en todos los años, tanto de volumen transportado como de costo, se obtuvo el promedio anual. Para promediar el costo anual de AOM se actualizaron los datos a pesos de diciembre 31 de 2007 utilizando el IPC reportado por el DANE.

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 cuales 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 cómo 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. 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 de *class location*, para las cuatro clases de localidades
- El porcentaje de la longitud del tramo que es de buen, regular y malo acceso
- El número de estaciones de compresión
- El número de incidencias de obras civiles y de geotecnia, menores de \$100 millones

Al final del capítulo 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.

5.1. COSTO AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 EN FUNCIÓN DE LA LONGITUD DEL TRAMO DE GASODUCTO TRONCAL

Se separa este análisis en dos partes: en la primera se toma el costo AOM total, esto es, incluyendo los costos de mantenimiento correctivo, y en la segunda se lo toma sin incluir dichos costos.

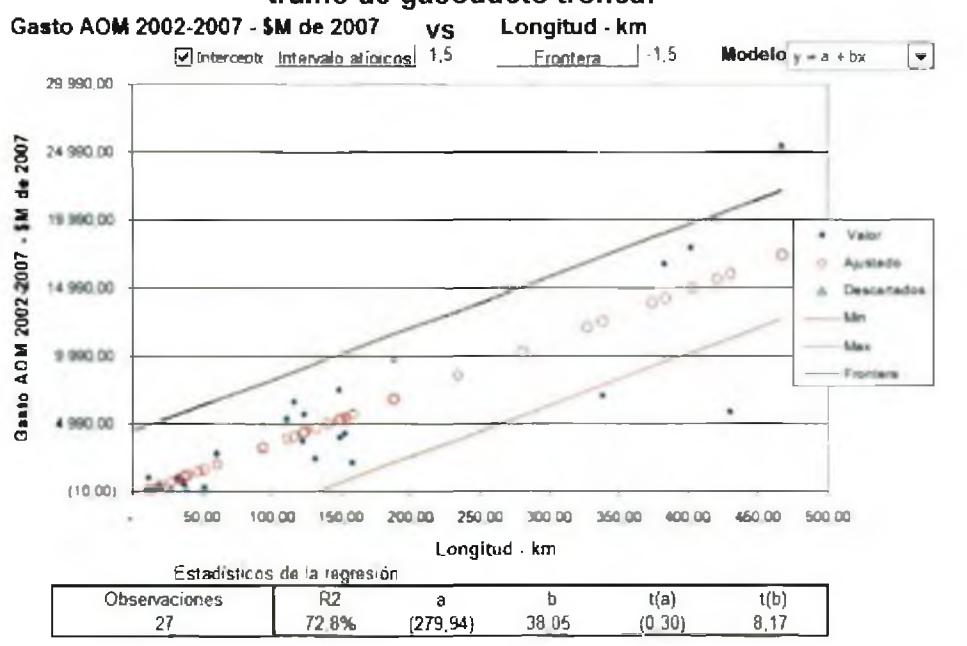
✓ *Incluyendo costos de mantenimiento correctivo en el costo AOM*

Este análisis fue realizado con 27 observaciones (en el Estudio de 2008 se utilizaron 23 observaciones debido a que dos de las 25 eran atípicas). 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. Sólo la variable longitud explica el 73% de la varianza⁴ del costo total de AOM anual promedio de 2002 a 2007 (con la información del Estudio de 2008 la longitud sólo explicaba el 56% de dicha varianza), 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 corresponde a la pendiente de la recta estimada. La pendiente de la recta estimada con intercepto se aproxima a \$38 millones anuales de 2007 por kilómetro de gasoducto (ver **Figura 9**); si se restringe el intercepto a cero (recta que pasa por el origen) la pendiente se estima en \$37 millones anuales de 2007 por kilómetro.

⁴ La fracción de explicación de la varianza de la variable dependiente es el estadístico R^2 del modelo de regresión lineal.

Figura 9: Costo AOM total anual promedio de 2002 a 2007 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..

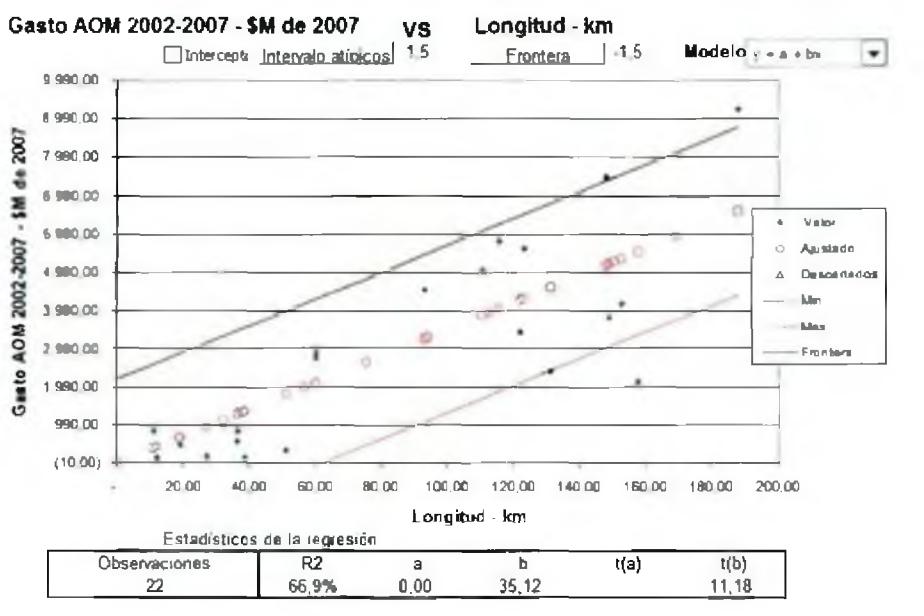
Como se aprecia en la **Figura 9**, la calidad del ajuste podría estar explicada en parte porque hay dos nubes de puntos, distanciadas una de otra, que afectan la tendencia; una nube de tramos menores de 200 kilómetros y otra de tramos mayores de 330 kilómetros⁵ (entre 200 y 330 kilómetros no hay observaciones). Entonces para examinar esta hipótesis se estimó el mismo modelo tomando solo los tramos menores de 200 kilómetros (22 observaciones). La explicación de la varianza se reduce a 66% (sigue siendo mayor que la obtenida en el Estudio de 2008) y las estadísticas t muestran resultados similares, alta significancia estadística de la pendiente estimada y muy baja significancia estadística de la estimación del intercepto. Al restringir el intercepto a cero se estima la pendiente en \$37 millones por kilómetro, con una diferencia muy pequeña respecto del mismo modelo con las 27 observaciones (\$37,02 vs. \$37,03). Se concluye entonces que la distancia entre las dos nubes de puntos no afecta la estimación de la pendiente.

⁵ Los 5 tramos mayores de 330 km. son los reportados por Promigas, que agregó la información por sistema (incluyendo ramales), los cuales, además de ser los más largos, coinciden también con ser los más antiguos del total de tramos sobre los que se obtuvo información.

✓ **Sin incluir costos de mantenimiento correctivo en el costo AOM**

Se repitió el análisis anterior, pero esta vez tomando el costo AOM reportado sin incluir los costos de mantenimiento correctivo. Las estadísticas obtenidas utilizando las 27 observaciones son similares a las anteriores, con una explicación del 72% de la varianza del costo AOM. El valor de la pendiente de la recta, calculado con las 27 observaciones, es de aproximadamente \$32 millones de 2007 por kilómetro, bien sea que se estime el intercepto o que se lo restrinja a ser igual a cero. No obstante, al explorar la hipótesis antes mencionada de que la tendencia puede estar dominada por la distancia entre las dos nubes, se encuentra que existe un efecto de dicha distancia. La pendiente estimada con las 22 observaciones de tramos menores de 200 km., es mayor que la estimada con las 27 observaciones. En el modelo restringido a pasar por el origen la pendiente es de \$35 millones de 2007 por kilómetro de gasoducto, con una explicación de la varianza de 67% (ver figura 10).

Figura 10: Costo AOM anual promedio de 2002 a 2007, sin mantenimiento correctivo, en función de la longitud del tramo de gasoducto troncal, menor de 200 km.



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

✓ **Análisis de los dos casos, con y sin incluir costos de mantenimiento correctivo en el costo AOM**

De la comparación de las estimaciones realizadas en los dos puntos anteriores se relievan dos resultados: (1) el costo AOM por kilómetro sin incluir costos de mantenimiento correctivo tiende a ser mayor en los tramos menores de 200 km. (\$35 M / km.) que en los tramos mayores de 330 km. (\$32 M / km); (2) el costo promedio de mantenimientos correctivos (diferencia de los costos por kilómetro de los dos casos) es menor en los tramos menores de 200 km. (\$2 M / km) que en los tramos mayores de 330 km. (\$5 M / km.); y (3) el costo AOM total por kilómetro (incluido el costo de mantenimiento correctivo) tiende a ser igual, independientemente de la longitud del tramo (\$37 M / km. en ambos casos).

Entre las posibles hipótesis explicativas de este comportamiento están las siguientes:

- Hipótesis A. Existen algunas economías de escala en función de la longitud que se manifiestan a partir de un determinado tamaño, lo que explicaría el primer resultado anterior; el mayor costo de mantenimientos correctivos se debe a la mayor antigüedad de los tramos mayores de 330 km., lo que explicaría el segundo resultado; y el primer efecto, aunque de signo contrario, es del mismo orden de magnitud que el segundo, lo que explicaría el tercer resultado.
- Hipótesis B. La empresa que opera los tramos mayores de 330 km., posiblemente debido a que incluye los ramales, muestra un comportamiento distinto en el mantenimiento que se refleja en que incurre en menos costos de mantenimiento preventivo por kilómetro, lo que explicaría el primer resultado, pero en un mayor costo de mantenimiento correctivo que hace que se pierda el ahorro obtenido en el primero, lo que explicaría el segundo y tercer resultados.

Con la información que se tiene no es posible determinar la hipótesis correcta y los dos resultados podrían estar explicados también por una combinación de las dos hipótesis. Ahora, bien sea que estén explicados por economías de escala y un mayor costo de mantenimiento correctivo debido a la antigüedad, o por una práctica de mantenimiento distinta, o por una combinación de las dos o cualquiera otra consideración no tenida en cuenta con la información de este estudio, el efecto de las otras variables de caracterización tenidas en cuenta – diámetro, volumen transportado, capacidad, class

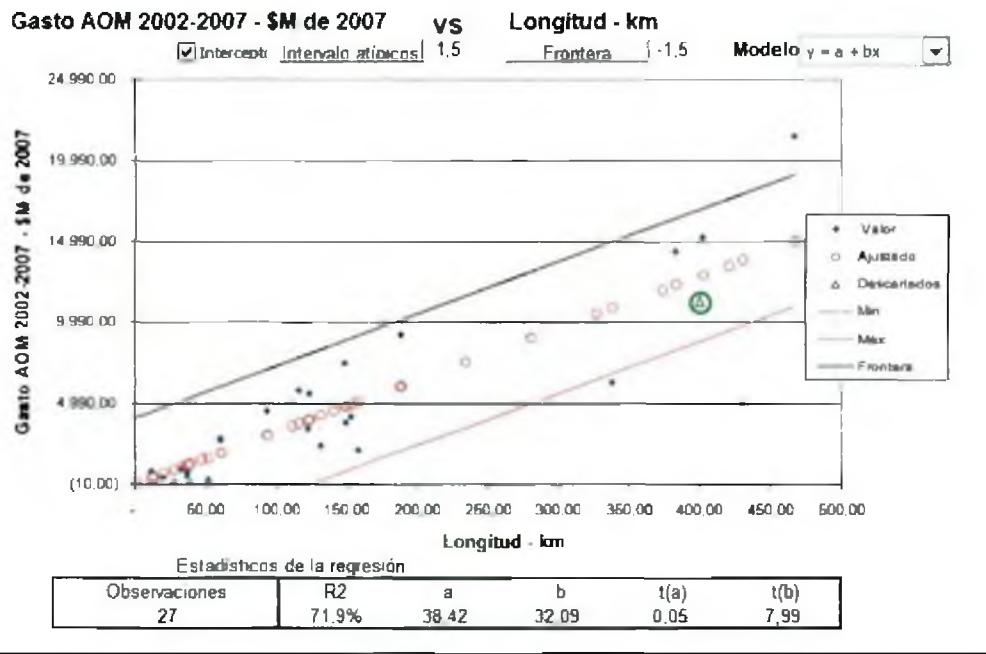
location, dificultad de acceso, número de estaciones y número de incidencias de obras civiles y de geotecnia – en caso de tener efecto, este se manifiesta sobre el costo total de AOM.

Como consecuencia de lo anterior, el análisis que se presenta en las siguientes secciones acerca del efecto de las otras variables mencionadas, ha sido realizado utilizando el costo de AOM total por kilómetro de tramo, esto es, incluido el costo de mantenimiento correctivo.

✓ **Comparación con gasoducto ideal de 400 km modelado en el Estudio de 2008**

En el Estudio de 2008 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 de AOM de un gasoducto ideal de 400 kilómetros de longitud sin incluir los costos de mantenimiento correctivo, el cual se coloca en la gráfica siguiente (triángulo verde encerrado en círculo verde) para mostrar que está en el rango delimitado por la línea que muestra la tendencia central obtenida, más o menos 1.5 desviaciones estándar.

Figura 11: Costo AOM anual promedio de 2002 a 2007 sin costo de mantenimiento correctivo, en función de la longitud del tramo de gasoducto troncal (incluyendo puntos descartados y tramo modelo de 400 km)

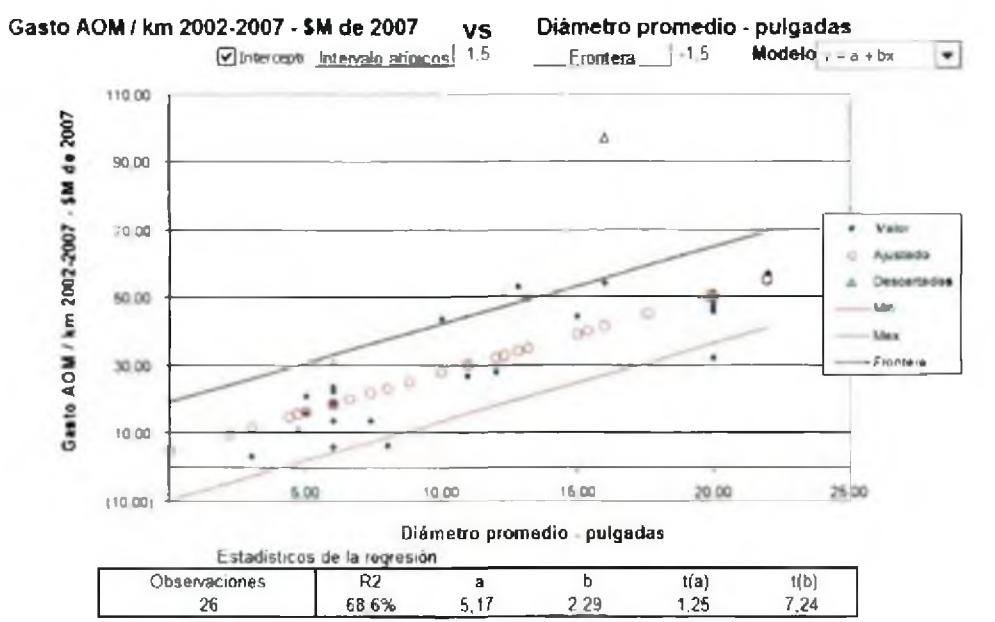


Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN. Cálculos de Divisa Ingenieros Asociados Ltda..

5.2. COSTO AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 POR KILOMÉTRO 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 una observación atípica (ver punto representado con triángulos verdes) en la **Figura 12**, se observa un ajuste lineal satisfactorio entre el costo por kilómetro y el diámetro de la tubería (coeficiente de regresión múltiple de 68,6% (69.6% en el Estudio de 2008) 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 \$2.3 millones de 2007.

Figura 12: Costo AOM anual promedio de 2002 a 2007 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.

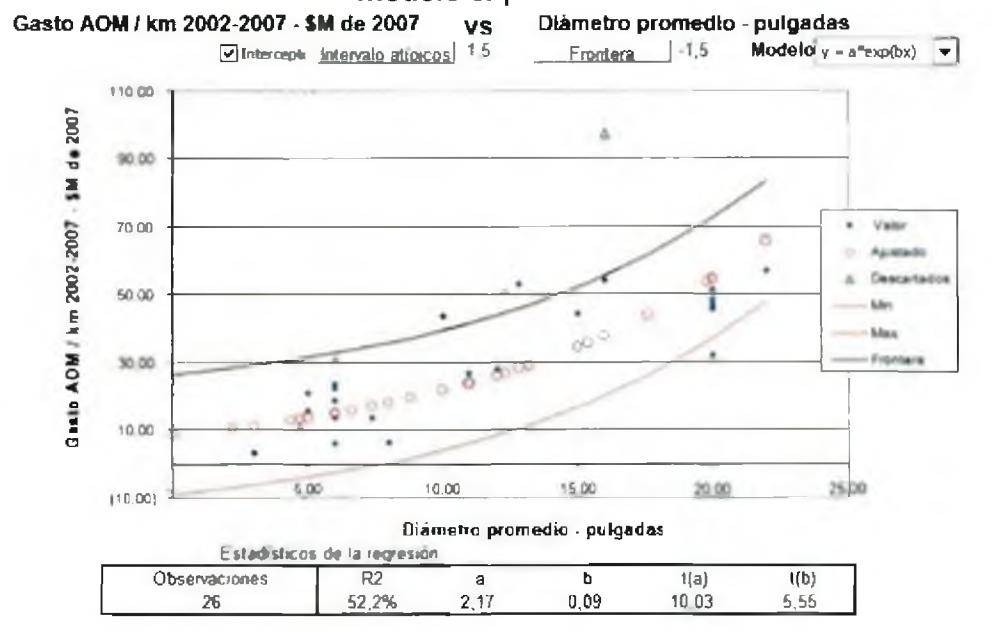
Nota: Se descartó la Troncal 16" de Transoccidente por ser una observación atípica para las variables graficadas

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 13** aparece este análisis cuyo resultado muestra una significancia estadística importante aunque el porcentaje de explicación de la varianza del costo por kilómetro se reduce de 68.6% a 52.2%.

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 9.6% ($100 \times (e^b - 1)$ – en el Estudio de 2008 se estimó en 8.3%).

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

Figura 13: Costo AOM anual promedio de 2002 a 2007 por kilómetro en función del diámetro promedio del tramo de gasoducto troncal – modelo exponencial –



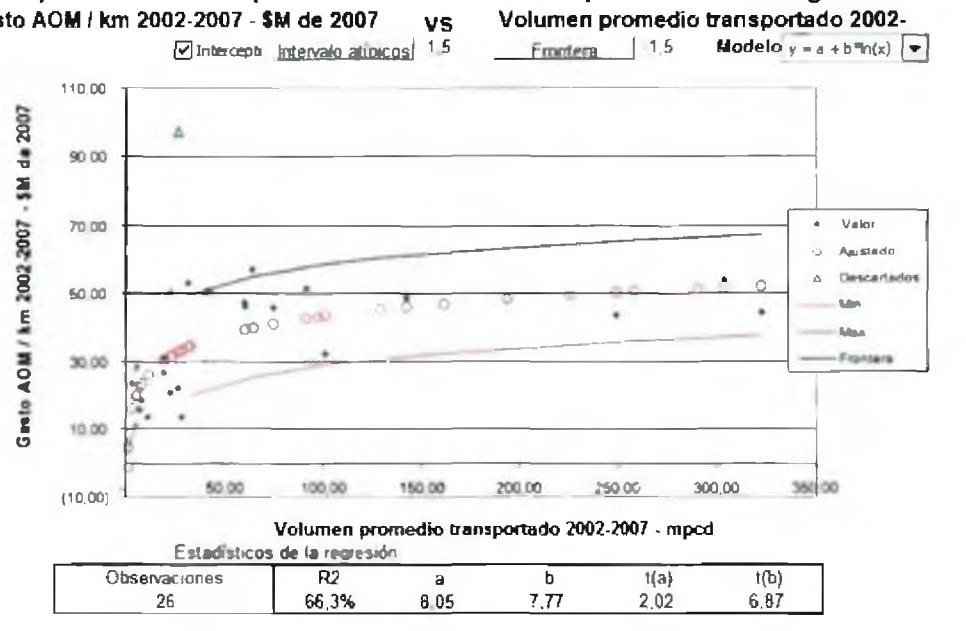
Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN. Cálculos de *Divisa Ingenieros Asociados Ltda.*

Nota Se descartó la Troncal 16" de Transoccidente por ser una observación atípica para las variables graficadas.

5.3. COSTO DE AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 POR KILOMÉTRO EN FUNCIÓN DEL VOLUMEN PROMEDIO TRANSPORTADO DE 2002 A 2007 EN EL TRAMO DE GASODUCTO TRONCAL

Para llevar a cabo este análisis se descartó, como se muestra en la **Figura 14**, el mismo caso del análisis anterior por ser atípico (significativamente por fuera de la tendencia de los demás). En el modelo lineal del costo AOM por kilómetro vs. el volumen promedio transportado se explica el 32% de la varianza de dicho costo, mientras que en el Estudio de 2008 se explicaba el 63% con el mismo modelo. Se ensayó entonces un modelo logarítmico, que explicó el 66% de la varianza del costo de AOM por kilómetro, con una significancia estadística especialmente alta del parámetro b estimado, asociado con el logaritmo del volumen. Esta estimación indica que el costo de AOM por kilómetro crece más rápido para volúmenes transportados pequeños que para volúmenes transportados altos. Como se mostrará en el aparte en que se analiza el costo AOM por kilómetro en función de la capacidad del tramo de gasoducto, la relación logarítmica entre dicho costo y el volumen promedio transportado está explicada porque hay una tendencia a una mayor utilización de la capacidad en los tramos de mayor longitud.

Figura 14: Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2007 por kilómetro en función del volumen promedio transportado de 2002 a 2007 por el tramo de gasoducto troncal

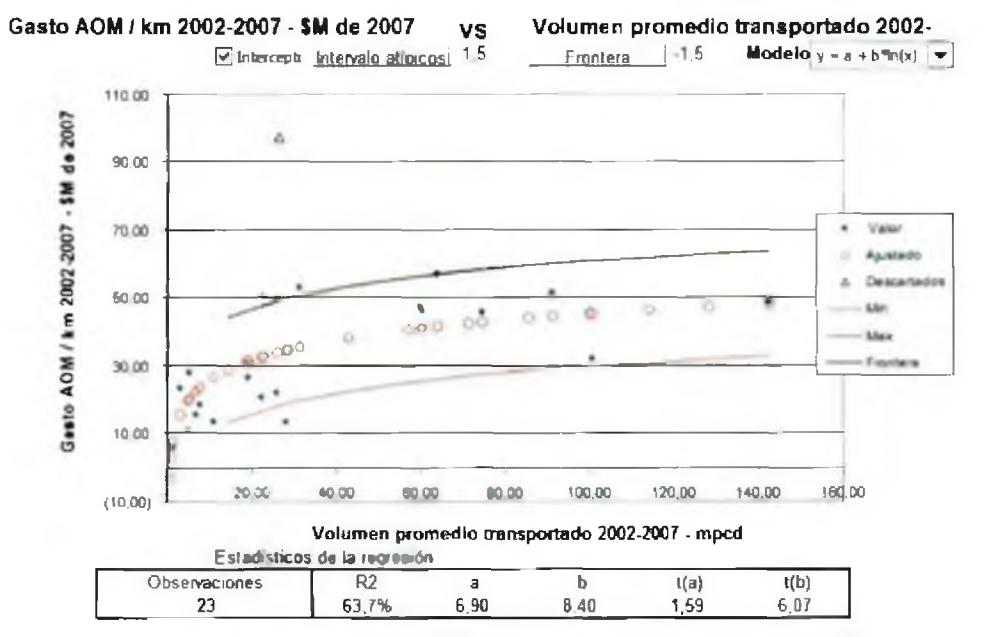


Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN, Cálculos de *Divisa Ingenieros Asociados Ltda.*

Nota: Se descartó la Troncal 16" de Transoccidente por ser una observación atípica para las variables graficadas

En la Figura 14 aparecen tres observaciones con un volumen transportado significativamente mayor que el resto de observaciones (se distancian del resto), por lo que pueden afectar la tendencia. En la Figura 154 se muestra el mismo análisis descartando dichas observaciones.

Figura 15: Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2007 por kilómetro en función del volumen promedio transportado de 2002 a 2007 por el tramo de gasoducto troncal, para volumen transportado menor que 240 mpcd



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

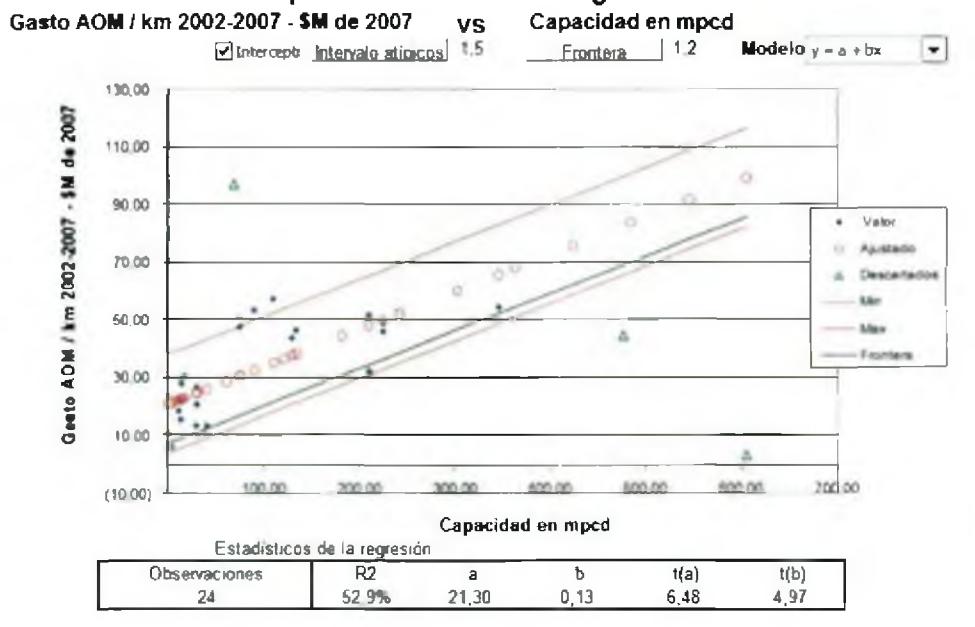
Nota: Se descartó la Troncal 16" de Transoccidente por ser una observación atípica para las variables graficadas.

Aunque hay un efecto sobre los valores de los parámetros estimados, la forma funcional se mantiene, con una explicación del 64% de la varianza del costo de AOM por kilómetro.

5.4. COSTO DE AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 POR KILOMÉTRO EN FUNCIÓN DE LA CAPACIDAD DEL TRAMO DE GASODUCTO TRONCAL

El mejor ajuste obtenido para este análisis es el del modelo lineal del costo de AOM por kilómetro en función de la capacidad, el cual explica el 53% de la varianza de dicho costo.

Figura 16: Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2007 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, Ballena-La Mami de Promigas y Guardó-Melgar-Fusagasugá de Progasur, por ser observaciones atípicas para las variables graficadas

La capacidad del tramo de gasoducto troncal y el volumen promedio transportado tienen una correlación alta pero, como se muestra a continuación, no lineal. Se agruparon los tramos de gasoducto troncal por rangos de la longitud del tramo, en los de menos de 100 km (grupo 1), entre 100 y 300 km (grupo 2) y los de más de 300 km (grupo 3). Se construyó la variable del porcentaje de utilización de la capacidad como la relación porcentual entre el volumen promedio transportado y la capacidad.

Hay dos tramos que no tienen dato de capacidad y tres tramos en que el porcentaje de utilización dio mayor que 100%, por lo que quedaron en total 22 observaciones.

En la figura siguiente están representados para cada grupo: i) la media, con una rayita roja; ii) la mediana, con un circulo azul pequeño; iii) los límites del rango determinado por la media más o menos una desviación estándar como los lados superior e inferior de los rectángulos color crema; y iv) el valor máximo y mínimo obtenidos como los extremos de la recta vertical que atraviesa el rectángulo mencionado (aunque no es visible en el segmento en que lo atraviesa).

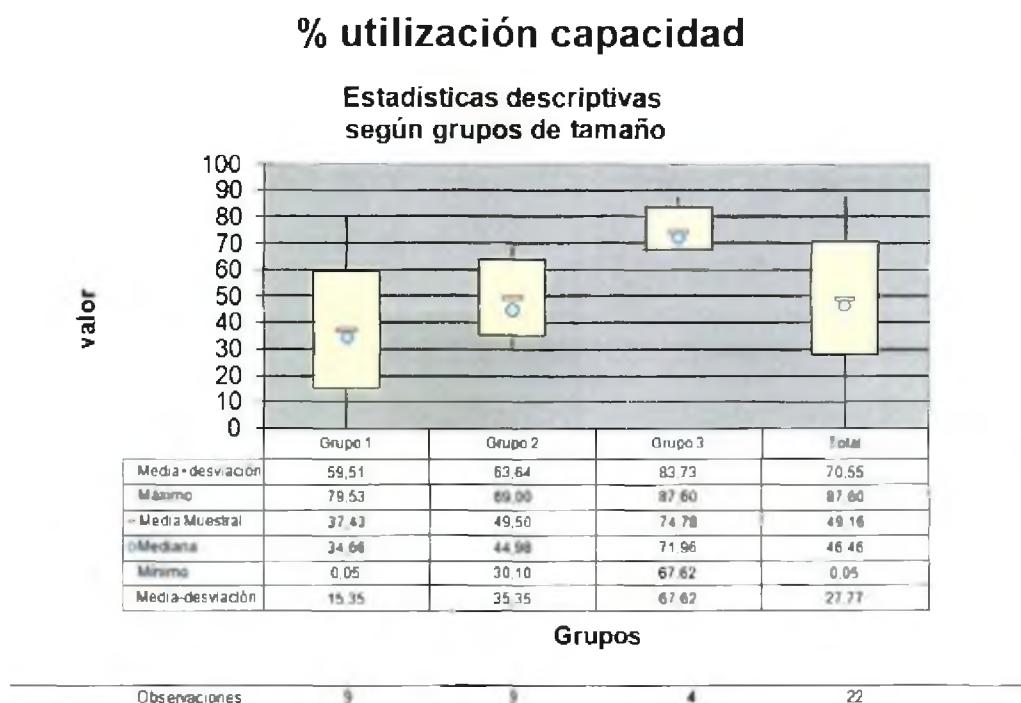
Las diferencias de las medias son significativas estadísticamente (más del 93%) al comparar el grupo 1 con el grupo 3 o el grupo 2 con el grupo 3.

La diferencia entre las medias de los grupos 1 y 2 no es significativa estadísticamente, es decir, no se puede rechazar la hipótesis nula de que dicha diferencia es igual a cero. Esto significa que los cinco tramos de mayor longitud de la muestra⁶ que, como se había mencionado antes, son también los más antiguos y pertenecen a una sola empresa siendo los únicos tramos reportados por la misma, tienden a tener una mayor utilización de la capacidad de transporte de gas natural. Esta cuarta variable, utilización de la capacidad, hace aún más difícil despejar las hipótesis planteadas en el aparte en que se analizó el costo de AOM en función de la longitud, pues es un factor adicional que parece incidir en dicho costo.

Si bien la diferencia entre los grupos 1 y 2 no es estadísticamente significativa, la tendencia de las medias es coherente en los tres grupos, creciendo en función de la longitud. Esto es, los tramos pequeños tienden a estar más subutilizados (35% de utilización en promedio) que los medianos (45% de utilización), mientras que los grandes alcanzan una utilización de 72%. Este efecto no lineal explica la relación logarítmica obtenida entre el costo AOM por kilómetro y el volumen promedio transportado.

⁶ Un tramo no aparece en el grupo 3 de la figura, pero es porque presenta una utilización de la capacidad mayor que 100%.

Figura 17: Porcentaje de utilización de la capacidad del tramo de gasoducto troncal, por grupos según rangos de longitud



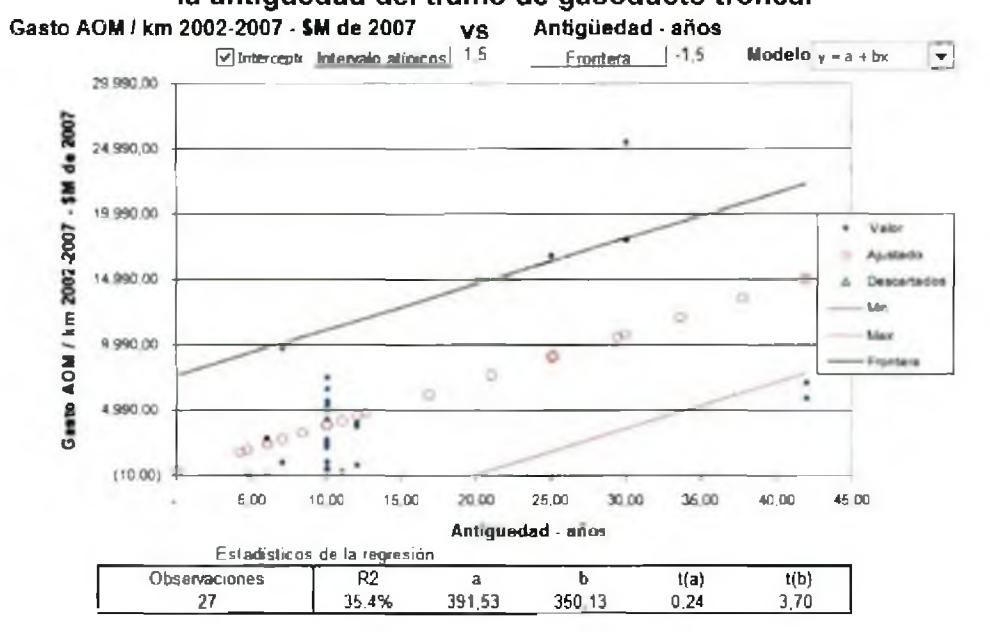
Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN, Cálculos de Divisa Ingenieros Asociados Ltda.

Nota: Los dos tramos de Transgastol no tienen dato de capacidad y se descartaron Apiay-Villavo-Ocoa y Apiay-Usme de TGI y Barranquilla-Cartagena de Promigas, debido a que el porcentaje de utilización calculado es mayor que 100%

5.5. COSTO DE AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 POR KILÓMETRO EN FUNCIÓN DE LA ANTIGÜEDAD O TIEMPO DE SERVICIO DEL TRAMO DE GASODUCTO TRONCAL

Aunque el resultado presentado en la **Figura 18** muestra que la antigüedad explica de manera significativa el costo de AOM por kilómetro (estadística t de la pendiente de 3.7), este resultado está sesgado por el efecto de las observaciones de los tramos más largos, que se distancian de manera significativa de los demás. Las demás observaciones, entre ellas once de 10 años de antigüedad, tienen una varianza muy grande, de manera que las de mayor costo por kilómetro podrían estar en el promedio de las cinco observaciones de los tramos más largos.

Figura 18: Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2007 por kilómetro en función de la antigüedad del tramo de gasoducto troncal



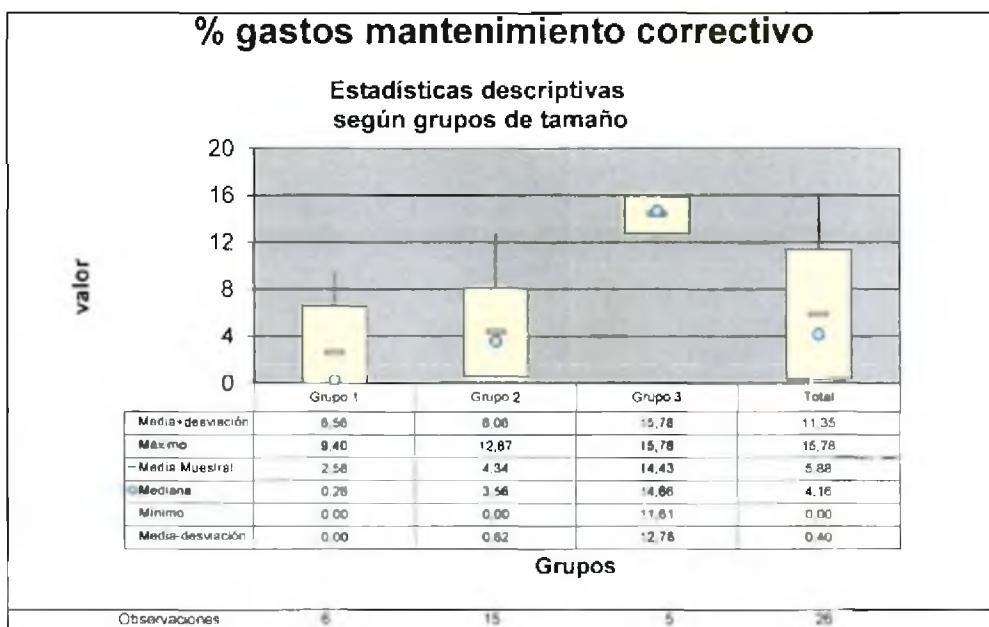
Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN. Cálculos de *Divisa Ingenieros Asociados Ltda.*.

Para explorar en mayor profundidad la relación entre el costo de AOM y la antigüedad, se hizo un análisis similar al de la figura 16, definiendo los grupos según rangos de antigüedad de los tramos, menos de 10 años el grupo 1, entre 10 y 20 años el grupo 2 y más de 20 años el grupo 3, y con la variable del porcentaje de gastos de mantenimiento correctivo, la cual se pudo obtener como la diferencia entre el costo AOM total reportado y el costo AOM informado sin incluir tales gastos, sobre el costo AOM total.

En la Figura 19 aparece este resultado. Así, el porcentaje promedio de costos de mantenimiento correctivo es significativamente mayor en el grupo de los cinco tramos más antiguos respecto de cualquiera de los otros dos grupos, mientras que entre estos últimos la diferencia de sus medias no es significativa estadísticamente.

Este resultado confirma que hay un comportamiento significativamente distinto en los cinco tramos más antiguos, pero no se puede concluir que la explicación sea la antigüedad, pues coincide con que también son los más largos (esto debido a que incluyen ramales), en promedio son los de mayor porcentaje de utilización de la capacidad y pertenecen a una misma empresa, siendo los únicos tramos reportados por la misma.

Figura 19: Porcentaje de gastos de mantenimiento correctivo en el total de costo AOM, por grupos según rangos de años de antigüedad



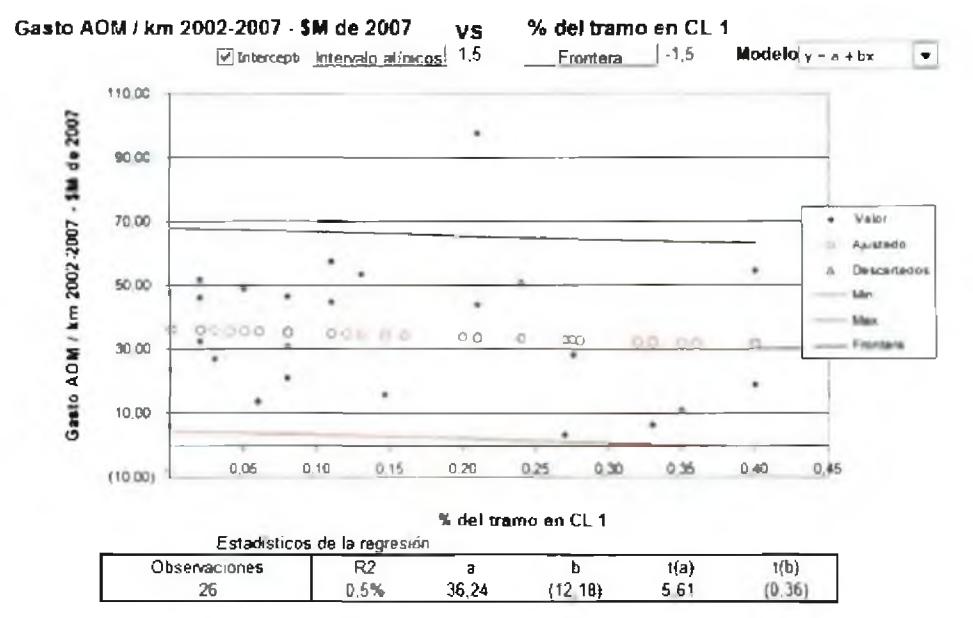
Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN, Cálculos de Divisa Ingenieros Asociados Ltda

Nota: Se descartó la Troncal 16" de Transoccidente, que con 10 años de antigüedad reportó 23% de gasto de mantenimiento correctivo

5.6. COSTO DE AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 POR KILOMÉTRO EN FUNCIÓN DEL “CLASS LOCATION”

En la **Figura 20** se muestra la relación entre el costo de AOM por kilómetro y el porcentaje del tramo de gasoducto en “CL 3” (la clase 3 del *class location*). Los resultados para cualquiera de las otras tres clases son similares. La gráfica permite observar que para todos los porcentajes en “CL 3” 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 ($R^2=0.5\%$) y una estadística t del parámetro b muy baja ($t(b)=0.36$). En consecuencia, se concluye que el costo de AOM no es sensible a la distribución del *class location*.

Figura 20: Costo de AOM anual promedio de 2002 a 2007 por kilómetro en función del porcentaje de la clase CL 3 del *class location*



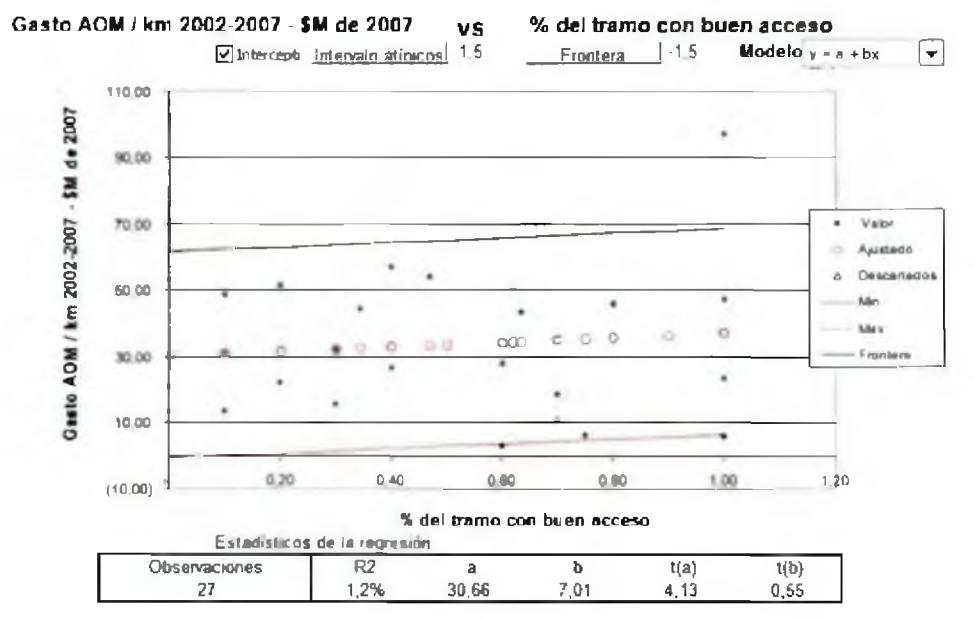
Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN, Cálculos de Divisa Ingenieros Asociados Ltda..

Nota: Se descartó la Troncal 16" de Transoccidente por ser una observación atípica para las variables graficadas.

5.7. COSTO DE AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 POR KILÓMETRO EN FUNCIÓN DE LA ACCESIBILIDAD AL GASODUCTO

En la **Figura 21** 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 buena, esto es, el complemento del porcentaje corresponde a terreno con accesibilidad regular y mala. 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 ($R^2=1.2\%$) y una estadística t del parámetro b baja ($t(b)=0.55$). Se hizo también el análisis tomando el porcentaje de la longitud del tramo de gasoducto que pasa por terreno de acceso malo, esto es, que en el complemento queda lo que pasa por terreno con accesibilidad buena y regular, obteniéndose igualmente un resultado estadísticamente deficiente. Así, el costo de AOM no es sensible a la composición del tramo por niveles de acceso.

Figura 21: Costo de AOM promedio de 2002 a 2007 por kilómetro en función del porcentaje de tramo con buena accesibilidad



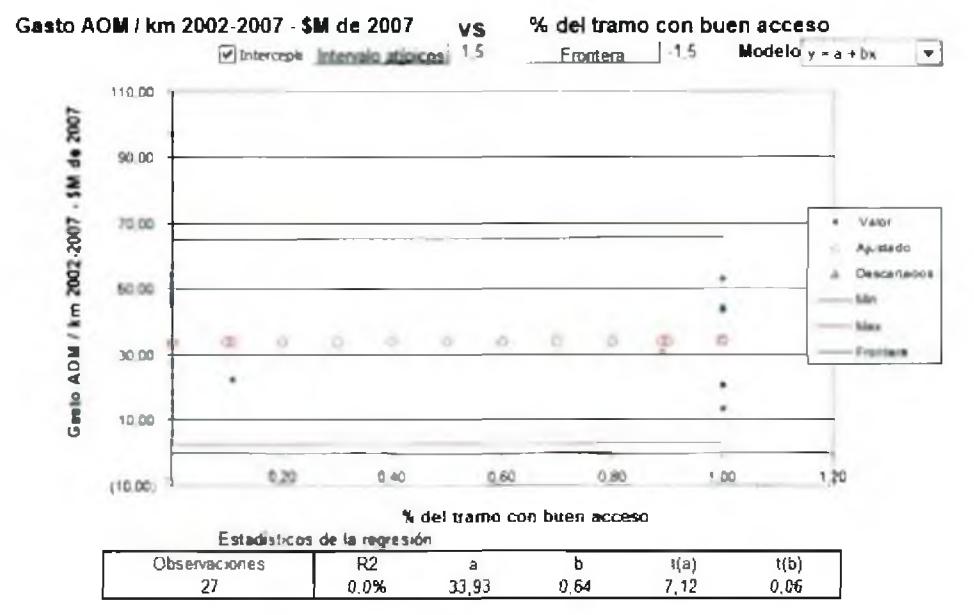
Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN, Cálculos de *Divisa Ingenieros Asociados Ltda.*

5.8. COSTO DE AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 POR KILÓMETRO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE ESTACIONES DE COMPRESIÓN

En la **Figura 22** 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 ($R^2=0.0\%$) y una estadística t del parámetro b baja ($t(b)=0.06$).

Es decir, el hecho de tener estación de compresión no afecta el costo AOM del gasoducto, lo cual no significa que exista un costo propio de la estación, que está reportado aparte para ese activo.

Figura 22: Costo de AOM promedio de 2002 a 2007 por kilómetro en función del número de estaciones de compresión

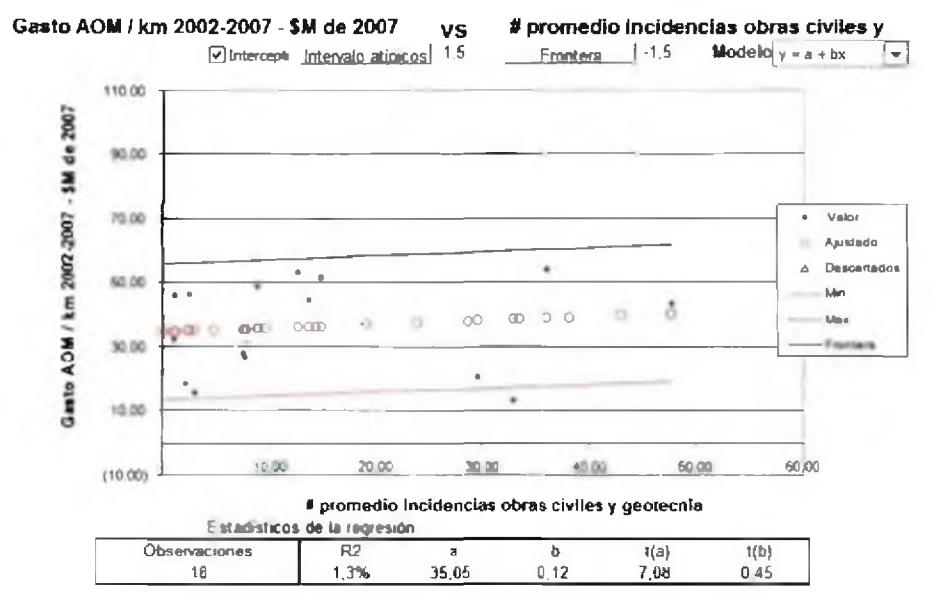


Fuente: Información suministrada por las empresas de transporte de GN, Cálculos de *Divisa Ingenieros Asociados Ltda.*

5.9. COSTO DE AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 POR KILÓMETRO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE INCIDENCIAS DE OBRAS CIVILES Y DE GEOTECNIA

El número de incidencias de obras civiles y de geotecnia fue reportado por las dos empresas más grandes, para un total de 18 tramos de gasoducto. Ambas empresas reportaron la inmensa mayoría de incidencias en el primer rango, esto es, de un monto menor que \$100 millones. Las incidencias por encima de este monto son realmente escasas. Debido a lo anterior se tomó únicamente dicho primer rango y se obtuvo el promedio de incidencias reportadas en los años 2002 a 2007. La gráfica siguiente muestra el comportamiento del costo de AOM por kilómetro en función del número promedio de incidencias obtenido. Se aprecia que el costo mencionado es independiente del número de incidencias.

Figura 23: Costo de AOM promedio de 2002 a 2007 por kilómetro en función del número promedio de incidencias de obras civiles y de geotecnia entre 2002 y 2007



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

5.10. COSTO DE AOM ANUAL PROMEDIO DE 2002 A 2007 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 95.08% con 13 grados de libertad⁷ (estadística F altamente significativa); esto es, incluyendo todas las variables de caracterización, a saber, diámetro promedio, longitud, capacidad, volumen transportado, porcentaje de tramo en CL 1, CL 2 y CL3 del *class location* (no se incluye CL 4 para no generar multicolinalidad), porcentaje de tramo con regular accesibilidad, porcentaje de tramo con mala accesibilidad y número de estaciones (no se incluye el número de incidencias de obras civiles y de geotecnia porque se pierden 7 observaciones adicionales).
- Al sacar las variables de *class location*, nivel de acceso y número de estaciones de compresión, se reduce el porcentaje de explicación de la varianza del costo AOM a 92,85%; es decir, estas 6 variables (pues el *class location* se representa con 3 variables y el acceso con dos variables) contribuyen a explicar solo un 2.23% de dicha varianza, lo que es consecuente con las conclusiones gráficas obtenidas sobre las mismas.
- Al sacar además la variable de antigüedad, se reduce el porcentaje de explicación mencionado a 90.36%, por lo que esta variable aporta 2.49% a dicha explicación. Además de no ser muy grande el aporte, no es posible saber si el efecto es debido a la antigüedad o a un comportamiento distinto de estas observaciones que son de una misma empresa y que incluyen tramos ramales, como se ha explicado anteriormente.
- Al descartar adicionalmente el diámetro, por tener una correlación alta tanto con la capacidad como con el volumen promedio transportado, se encontró que la longitud, el volumen promedio transportado y la capacidad explican el 90.00% de la varianza del costo anual de AOM. Esto es, las ocho restantes variables de caracterización, dado que las tres mencionadas se están utilizando en el modelo, contribuyen a explicar un 5.08% adicional de dicha varianza.

⁷ 25 observaciones (pues 2 no tienen dato de capacidad) menos 12 parámetros a estimar.

- Los resultados más importantes del modelo con las tres variables de caracterización mencionadas en el punto anterior, se presentan a continuación:

Número de observaciones = 25

$F(4, 20) = 63.00$

$R^2 = 0.9000$

Variable	Coeficiente estimado	t
Longitud	20.65	4.89
Volumen promedio transp.	39.90	5.34
Capacidad	-1.09	-0.32
Constante	-142.52	-0.20

- La baja significancia estadística de la capacidad en el análisis anterior ($t = -0.32$), permite descartarla, lo cual permite a su vez recuperar las dos observaciones que no tienen dato de capacidad. El resultado es que con solo dos variables, la longitud y el volumen promedio transportado, se explica el 90.48% (el R^2 no es comparable con el de la anterior regresión porque se tienen dos observaciones más):

Número de observaciones = 27

$F(3, 23) = 114.03$

$R^2 = 0.9048$

Variable	Coeficiente estimado	t
Longitud	20.95	5.51
Volumen promedio transp.	38.58	6.68
Constante	-238.98	-0.43

- Conclusión:** 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.

En este estudio se tienen 27 observaciones completas. 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. En el informe del Estudio de 2008 se demostró que 21 observaciones eran suficientes para validar estadísticamente las conclusiones obtenidas.

Aunque la antigüedad contribuye en un poco más de dos puntos porcentuales adicionales a explicar la varianza del costo total de AOM, no es claro que el efecto sea por esa variable, pues las cinco observaciones de mayor antigüedad coinciden en ser las de mayor longitud, debido a que incluyen tramos ramales, en tener el mayor porcentaje promedio de utilización de la capacidad y en el hecho de pertenecer a una misma empresa y constituir el total de sus observaciones.

De esta manera, se confirman las conclusiones sobre tramos de gasoducto troncales del Estudio de 2008.

6. CONCLUSIONES

Recopilando los resultados obtenidos en el Estudio de 2008 e incorporando los análisis complementarios objeto del presente informe, se obtienen las siguientes conclusiones finales:

- 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 y con el aporte de los diferentes agentes de la industria, logró identificar las actividades típicas desarrolladas, establecer los costos asociados y realizar sensibilidades al gasto de AOM, con respecto a diversas variables de caracterización.
- 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 criterios 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 de manera complementaria, comparativos con datos extraídos de procesos licitatorios recientes, que permitieron verificar la consistencia del modelo y validar su aplicabilidad. De otra parte, en concordancia con los objetivos del estudio, la consultoría determinó que 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, que permitió obtener un gasto anual de AOM a través de indicadores de costo unitario en función de las variables de mayor impacto.
- Mediante la información aportada por los agentes a través de los formularios de encuesta, se logró la caracterización de 3.894 km de gasoductos y 8 estaciones compresoras, que corresponde aproximadamente al 56,84% 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.
 - ✓ El gasto de AOM reconocido en el año 2007, para los sistemas de transporte caracterizados por la consultoría, equivale al 75.7% del gasto ponderado promedio anual de AOM total (incluido mantenimiento correctivo), que fue reportado por la industria para los mismos sistemas de transporte, durante el periodo 2004 a 2007.

- ✓ El gasto promedio anual de AOM reportado por los Agentes para el periodo 2004 a 2007, representa un costo ponderado de 4,43% respecto de la inversión base reconocida para fines regulatorios a los diferentes gasoductos caracterizados que forman parte del SNT
- 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 2007 sobre costos de AOM y caracterización por tramo de los gasoductos troncales 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 sistemas de transporte son la longitud y el volumen anual promedio de gas transportado; las demás variables analizadas, como diámetro promedio, distribución porcentual del class location 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.
 - ✓ Dado que en las observaciones más representativas, la variable antigüedad de los sistemas, coincide con otras como la longitud y la utilización de la capacidad, no es posible determinar el impacto de esta variable de manera independiente sobre los costos AOM.
 - ✓ Para los tramos troncales no existen economías de escala en función de la longitud, ya que se aprecia un costo promedio constante de AOM por kilómetro de gasoducto que se aproxima a M\$ 37 anuales expresados en pesos del año 2007.
 - ✓ El costo del AOM (sin incluir los costos de mantenimiento correctivo) obtenido para el modelo de transporte tipo de 400 km de longitud, está dentro del rango definido por la línea que refleja la tendencia central del costo AOM, más o menos 1,5 desviaciones estándar, dentro del cual aparecen 2 puntos más correspondientes a los gasoductos de mayor longitud, lo que demuestra la validez del modelo, planteado como un punto de referencia alcanzable.
 - ✓ El ajuste lineal con la variable volumen de gas transportado, denota una tendencia del gasto total de AOM (promedio 2002-2007 por unidad de longitud) en términos de un costo fijo, independiente del volumen de gas transportado, estimado en M\$ 8,05 por kilómetro de gasoducto, más un costo adicional aproximado de M\$ 7,77 veces el logaritmo del volumen promedio transportado en dicho periodo, cifras que están expresadas en pesos de 2007. La tendencia logarítmica se explica, en parte, por el

comportamiento observado de una mayor utilización de la capacidad de los tramos, a medida que aumenta la longitud de los mismos (crecimiento no lineal), aunque podría estar afectada por los ramales incluidos en las troncales más largas.

- Finalmente, es importante precisar el marco de referencia sobre el cual se estructuró el cálculo de los costos unitarios de AOM para el modelo de transporte tipo, el cual involucra el cumplimiento de la totalidad de los criterios de costeo establecidos en el Estudio del 2008 (Numeral 3.2 y Tabla 2). Este constituye en sí mismo un referente que estipula los requisitos mínimos a cumplir por parte de los Agentes 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

**FORMULARIOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE
TRANSPORTE (SNT) Y LAS ESTACIONES DE COMPRESIÓN (EC)**

ANEXO 1.1

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

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

INSTRUCCIONES DE DILIGENCIAMIENTO

INSTRUCCIONES DE DIBUJO/DETALLE	
1. La información solicitada se presentará mediante un medio magnético en formato EXCEL para Microsoft Office Versión 2003 o posterior.	
2. Incluir filas donde se recuerde de acuerdo con las observaciones e indicaciones que se presentan a continuación. En ningún caso se deberán insertar columnas.	
3. Es importante que la TOTALIDAD de la información solicitada sea cumplida para cada Ruta del Transporte. Fila incompleta no se pondrá en cuenta.	
4. Celdas	
a. Columna C: Síbenera o no se responde a la pregunta.	
b. Para TRONCALES: Columna G: Nombre del Tramo : Ingresar el nombre del tramo TRONCAL de acuerdo con las rutas definidas en las Resoluciones de cargos regulados ligeros (por ejemplo: Valdivia - La Reñaca). Agregar el #Q.D. de cada donde sea necesario en caso que la longitud de la información cambiada por tramos no se encuentre disponible, hasta el nivel de agrupación que la información solicitada sea completa para el respectivo tramo. En caso de agrupar dueños de distintos distritos y/o parroquias la información deberá ser ponderada con respecto a la longitud de cada tramo agrupado al concurso.	
c. Para RAMALES: Columna G: Nombre del Tramo : Ingresar el nombre de los RAMALES del respectivo tramo TRONCAL, de acuerdo con las rutas definidas para cada ruta TRONCAL en las Resoluciones de cargos regulados ligeros, según lo indicado en 4 b. Los Ramales del tramo TRONCAL se detallan en la Columna F como a 1, a 2, a 3, etc. y así sucesivamente. Ponderar la información con respecto a la longitud de cada dueño cuando se requiera.	
d. Columna H: Promedio Ponderado (en pasajeros): = Ingresar el promedio ponderado del tramo (Troncal o Ramal), de acuerdo con lo indicado en 4 b y 4 c.	
e. Columna I: Longitud Total (en km): = Ingresar la longitud total del tramo (Troncal o Ramal).	
f. Columna J: Capacidad Nominal Promedio Ponderada (en MP.CD): = Ingresar la capacidad nominal promedio ponderada del tramo (Troncal o Ramal), de acuerdo con lo indicado en 4 b y 4 c.	
g. Columnas K a P: Volumen Promedio Transportado (en MP.CD): = Ingresar el volumen promedio transportado (en tramo (Troncal o Ramal), durante los 4 años 2002 (Columna K), 2003 (Columna L), 2004 (Columna M), 2005 (Columna N), 2006 (Columna O) y 2007 (Columna P)).	
h. Columnas Q a U: Total de Gastos AOM del tramo (en Millones de Pesos): = Ingresar el total de gastos de AOM correspondientes al tramo indicado "Troncal o Ramal" clasificado durante los años 2002 (Columna Q), 2003 (Columna R), 2004 (Columna S), 2005 (Columna T), 2006 (Columna U) y 2007 (Columna V). Se deben incluir las causas de AOM correspondientes a las Estadísticas de Comprenderse mencionadas en la Memoria (ver Capítulo IV).	
i. Columna W: Año de Entrada en Operación (Incluso): = Ingresar la fecha de entrada en operación del tramo (Troncal o Ramal) que figura en el expediente tarifario. La antigüedad (Columna W) se calcula automáticamente — no ingresar datos.	
j. Columnas Y a AF: Clase Localidad (en %): = Ingresar la combinación porcentaje y clasificación de la Clase de Localidad correspondiente al tramo de transporte de acuerdo con los siguientes criterios y las prescripciones establecidas sobre la ocupación humana. Las localidades de la Clase 1 tienen por objetivo resaltar zonas rurales desérticas, desiertos, llanuras montañosas, llanuras de piedra, llanuras de cultivo, áreas de baja densidad y población, zonas costa-afuera, o cualquier combinación de éstas.	
(1) Clase 1 (Columna Y)	
(2) Clase 2 (Columna Z)	
(3) Clase 3 (Columna AA)	
(4) Clase 4 (Columna AB)	
Porción del recorrido del tramo (Troncal o Ramal) que discurre por localidades de la Clase 1, cualquier sección asfaltada de 1,6 km (1 milla) de longitud que contiene 10 o más edificaciones destinadas para ocupación humana. Las localidades de la Clase 2 tienen por objetivo resaltar zonas con una densidad intermedia entre una localidad de la Clase 1 y una localidad de la Clase 3, tales como corredores perimetrales alrededor de pueblos y ciudades, sectores industriales y suburbanos, áreas residenciales, o pueblos y municipios agrícolas.	
Porción del recorrido del tramo (Troncal o Ramal) que discurre por localidades de la Clase 3, cualquier sección asfaltada de 1,6 km (1 milla) de longitud que contiene más de 10 pero menos de 45 edificaciones de viviendas para ocupación humana. Las localidades de la Clase 3 tienen por objetivo resaltar zonas con una densidad intermedia entre una localidad de la Clase 2 y una localidad de la Clase 4, tales como corredores perimetrales alrededor de pueblos y ciudades, sectores industriales y suburbanos, áreas residenciales, o pueblos y municipios agrícolas.	
Porción del recorrido del tramo (Troncal o Ramal) que discurre por localidades de la Clase 4, cualquier sección asfaltada de 1,6 km (1 milla) de longitud que contiene más de 45 edificaciones destinadas para ocupación humana, o en tanto que en dicho tramo prevalezcan las características de la Clase 4. Las localidades de la Clase 3 tienen por objetivo resaltar zonas tales como desarrollos residenciales suburbanos, sectores industriales urbanos y otras áreas perimetrales de la Clase 3.	
Porción del recorrido del tramo (Troncal o Ramal) que discurre por localidades de la Clase 5, cualquier sección asfaltada de 1,6 km (1 milla) de longitud que incluya áreas donde prevalecen edificaciones de 4 o más plantas habitacionales. Se brindará un tramo vehicular de recorrido y peso de 1,6 km (1 milla) de longitud que incluya áreas donde prevalecen edificaciones de 4 o más plantas habitacionales. Si esta filas no tiene el carácter de habitacionales, la longitud y profundidad de las edificaciones de los asientos y semejantes que tengan tales características es irrelevante.	
k. Columnas AC a AE: Facilidad de Acceso (en %): = Ingresar la facilidad de acceso a través del tramo de transporte, de acuerdo con los siguientes criterios.	
(1) Sistema (Columna AC)	
(2) Regular (Columna AD)	
(3) Mala (Columna AE)	
Porción del recorrido del tramo (Troncal o Ramal) con acceso vehicular hasta las 100 m (1/10 de milla) por las principales rutas de acceso.	
Porción del recorrido del tramo (Troncal o Ramal) con acceso vehicular hasta menos de 1 km del Género de las principales rutas de acceso.	
Porción del recorrido del tramo (Troncal o Ramal) en acceso vehicular hasta 1 km o más del Género.	
l. Columna AF: Ediciones de Compensación (unidades): = Ingresar el número de ediciones de compensación emitidas por el respectivo tramo.	
NOTA: En 4 y 4.1 se entiende por "apresurado" a una descripción global de las Clases de Localidades mencionadas y facilidades de acceso al respectivo tramo del gerente.	

NOTA: En la Ley 14 se establece que el **AD** (Acciones de Compensación) e **INGRESOS** (el resultado de las acciones de compensación) son responsabilidad del **AD** y no del **Transportista**. La responsabilidad del **AD** es de **reparación** por los daños que causan las acciones de compensación.

ANEXO 1.2

FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DE INCIDENCIAS DE OBRAS CIVILES Y DE GEOTÉCNIA

FECHA (dd/mm/aa)		
Página	de	SNT_Geo.v4

EMPRESA	
C	D

Item	Sistema	Item	Ductos	Item	Nombre del Tramo	INCIDENCIA DE OBRAS CIVILES Y DE GEOTÉCNIA														
						2002			2003			2004			2005			2006		
						Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
1						a.														
						b.														
						c.														
						Subtotal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						1.1 TRONCALES														
						a.1														
						b.1														
						c.1														
						Subtotal	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
						Total Sistema 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2																				
						2.1 TRONCALES														
						a.1														
						b.1														
						c.1														
						Subtotal	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
						Total Sistema 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3																				
						3.1 TRONCALES														
						a.1														
						b.1														
						c.1														
						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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

INSTRUCCIONES DE DILIGENCIAMIENTO

1. La información solicitada debe ser presentada en medio magnético en formato EXCEL para Microsoft Office Versión 2003 o posterior.
2. Insertar filas donde se requiera, de acuerdo con los criterios e indicaciones que se presentan a continuación. En ningún caso se deberán insertar columnas.
3. Es importante que la **TOTALIDAD** de la información solicitada sea completa para cada fila del formulario. Filas incompletas no serán tenidas en cuenta.
4. Celdas:
 - a. Columna C: Sistema = Ingresar el mismo nombre asignado por el Transportador al respectivo sistema de transporte caracterizado mediante el Formulario Form_Carac_SNT_v4.
 - b. Para TRONCALES: Columna G: Nombre del Tramo = Ingresar el mismo nombre del tramo TRONCAL del sistema caracterizado mediante el Formulario Form_Carac_SNT_v4
 - c. Para RAMALES: Columna G: Nombre del Tramo = Ingresar el mismo nombre e identificación (Columna F) de los RAMALES del respectivo tramo TRONCAL del sistema caracterizado mediante el Formulario Form_Carac_SNT_v4.
 - d. Columnas H a Y: Incidencia de Obras Civiles y de Geotécnia = Para cada año, de 2002 a 2007, ingresar el número de incidencias (ocurrencias de eventos que implican la ejecución de obras puntuales) derivadas de la materialización de amenazas naturales tales como erosión, deslizamientos, inundaciones, fallas geológicas, etc. y/o del mantenimiento y reparación de cruces aéreos y subfluviales, cuya costo haya sido de por lo menos 100 millones de pesos cada una. Utilice las tres columnas previstas para cada año, así:
 - (1) Tipo 1 (Columnas H, K, N, Q, T y W) Ingresar el el número de incidencias con valores mayores o iguales a 100 millones de pesos pero menores a 250 millones de pesos.
 - (2) Tipo 2 (Columnas I, L, O, R, U y X) Ingresar el el número de incidencias con valores mayores o iguales a 250 millones de pesos pero menores a 500 millones de pesos.
 - (3) Tipo 3 (Columnas J, M, P, S, V y Y) Ingresar el el número de incidencias con valores mayores o iguales a 500 millones de pesos.

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.v4		
B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q		
				Volumen Promedio Comprimido						Total Gastos de AOM de la Estación Compresora							
				Capacidad Nominal en bhp	Capacidad Nominal en MPCD	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.007	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.007
				(bhp)	(MPCD)	(MPCD)						(Millones de Pesos)					
1.																	
			a.1														
			b.1														
			c.1														
			Total Sistema 1			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.																	
			a.1														
			b.1														
			c.1														
			Total Sistema 2			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.																	
			a.1														
			b.1														
			c.1														
			Total Sistema 3			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

INSTRUCCIONES DE DILIGENCIAMIENTO

1. La información solicitada debe ser presentada en medio magnético en formato EXCEL para Microsoft Office Versión 2003 o posterior.
2. Insertar filas donde se requiera, de acuerdo con los criterios e indicaciones que se presentan a continuación. En ningún caso se deberán insertar columnas.
3. Es importante que la TOTALIDAD de la información solicitada sea completa para cada fila del formulario.
4. Celdas:
 - a. Columna C: Sistema = Ingresar el nombre asignado por el Transportador al respectivo sistema de transporte (por ejemplo: Centroriente)
 - b. 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.
 - c. Columna F: Capacidad Nominal en bhp (en bhp) = Ingresar la capacidad nominal de la Estación Compresora en bhp.
 - d. Columna G: Capacidad Nominal en MPCD (en MPCD) = Ingresar la capacidad nominal de la Estación Compresora en MPCD
 - e. 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).
 - f. 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.

ANEXO 2

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

ANEXO 2.1

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

INCLUYENDO MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS

TABLA 1: CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL (SNT) CON BASE EN LA INFORMACIÓN APORTADA POR LOS AGENTES

INCLUYENDO MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS

Página 1 de 4 SNT v4

Empresa	Sistema	Nm	Ductos	Nm	Nombre del Tramo	Diametro promedio pulgadas	Longitud Total (km)	Capacidad Promedio Nominal Ponderada	Volumen Promedio Transportado						Total Gastos de AOM del Tramo						Año de Entrada en Operación	Año de Aprobación de Dic. 31 de 2001	Class Location				Estaciones de Comprimición	
									2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.007	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.007			Class 1	Class 2	Class 3	Class 4		
1.1	TRONCALES	a	Barrancabermeja - Schatzberg	20,0	110,5	225,0	166,6	151,2	150,9	135,5	111,8	138,5	5.641	4.722	4.468	4.573	4.516	4.041	1.997	10	95%	0%	5%	0%	10%	80%	10%	0
			Sesastopol - Vassconia	20,0	60,0	225,0	110,6	83,2	72,2	70,9	39,9	50,7	2.528	2.851	2.265	2.387	2.450	2.192	1.997	10	91%	0%	2%	0%	80%	20%	0%	0
			Vassconia - Mariquita	20,0	123,0	194,0	52,6	53,4	52,2	58,3	88,5	74,6	5.372	5.233	4.556	4.848	5.024	4.666	1.997	10	91%	1%	8%	0%	80%	20%	0%	0
			Mariquita - Guatapé	8,0	131,0	11,0	5,6	6,8	7,1	7,7	8,4	10,0	2.268	2.234	1.821	2.083	2.501	1.915	1.997	10	56%	4%	40%	0%	70%	30%	0%	0
			Guatapé - Neiva	12,0	152,7	14,0	4,8	5,8	5,2	4,8	5,2	4,6	4.100	3.896	3.457	3.673	3.873	3.347	1.997	10	56%	16%	28%	0%	60%	40%	0%	0
			Montañuelo - Guatanday	5,0	36,2	13,0	6,6	7,3	7,2	7,1	7,1	4,7	514	535	521	475	492	441	1.997	10	58%	27%	15%	0%	30%	60%	10%	0
			Vassconia - La Belleza	12,8	83,0	90,0	41,4	11,5	4,5	20,0	57,5	52,3	4.183	4.324	4.156	5.408	4.134	3.631	1.997	10	80%	7%	13%	0%	0%	60%	40%	1
			La Belleza - Cogua	22,6	115,6	110,0	42,3	47,4	51,5	63,1	80,1	98,3	7.333	5.406	4.728	5.836	6.084	4.877	1.997	10	54%	23%	11%	12%	40%	40%	20%	0
		Subtotal:						822					31.890	28.894	26.049	28.295	29.073	26.111										1
1.2	RAMALES	a.1	Puerto Parra	2,0	0,2	n.d.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	1	1	1	1	1	1.997	10	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0
			Puerto Serviez	2,0	1,4	n.d.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	6	5	6	6	5	1.997	10	83%	17%	0%	0%	100%	0%	0%	0
			Puerto Boyacá	2,0	0,7	n.d.	0,07	0,08	0,09	0,03	0,10	0,11	3	3	2	3	3	2	1.997	10	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0
			Puerto Salgar	2,0	0,3	n.d.	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	1	1	1	1	1	1	1.997	10	93%	2%	5%	0%	100%	0%	0%	0
			La Dorada	2,0	0,8	n.d.	0,05	0,10	0,14	0,15	0,16	0,19	3	8	3	3	3	3	1.997	10	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0
			Termócora	12,0	10,7	n.d.	1,81	0,12	0,07	1,05	0,23	0,40	271	272	228	253	262	235	1.997	10	71%	10%	18%	0%	0%	100%	0%	0
			Victoria	2,0	8,9	n.d.	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	38	48	32	61	37	33	1.997	10	77%	0%	23%	0%	0%	60%	40%	0
			Honda	2,0	8,3	n.d.	0,00	0,00	0,04	0,05	0,06	0,09	35	35	30	35	34	30	1.997	10	72%	10%	18%	0%	0%	100%	0%	0
			Guayabal	2,0	0,2	n.d.	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	1	1	1	1	1	1	1.997	10	56%	4%	40%	0%	0%	100%	0%	0
			Linda	2,0	4,2	n.d.	0,03	0,05	0,05	0,05	0,07	0,07	18	18	15	17	18	16	1.997	10	56%	4%	40%	0%	0%	100%	0%	0
			Líbano	2,0	20,9	n.d.	0,00	0,02	0,10	0,09	0,05	0,14	88	89	75	158	85	76	1.997	10	92%	5%	29%	0%	0%	30%	70%	0
			Tierradentro	2,0	0,7	n.d.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	18	2	2	3	2	1.997	10	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0
			La Sierra	2,0	0,4	n.d.	0,01	0,03	0,04	0,01	0,01	0,01	2	2	1	2	2	1	1.997	10	56%	4%	40%	0%	0%	100%	0%	0
			Ambalema	2,0	18,8	n.d.	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	79	80	67	74	77	68	1.997	10	24%	0%	26%	0%	0%	20%	80%	0
			Venadillo	2,0	0,2	n.d.	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	1	1	1	1	1	1	1.997	10	56%	4%	40%	0%	0%	100%	0%	0
			Avaraí	2,0	5,8	n.d.	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	25	25	21	23	24	22	1.997	10	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0
			Piedras	2,0	3,7	n.d.	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	15	15	13	14	15	13	1.997	10	70%	0%	30%	0%	0%	100%	0%	0
1.3	VALLES	a.11	Dolma	2,0	3,9	n.d.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18	17	14	15	16	14	1.997	10	14%	0%	86%	0%	0%	100%	0%	0
			Ibagué	2,0	0,0	n.d.	2,09	2,32	2,52	2,72	3,55	4,49	0	0	0	0	0	0	1.997	10	0%	0%	0%	0%	0%	80%	40%	0
			Guá	2,0	0,0	n.d.	0,02	0,03	0,04	0,05	0,01	0	0	0	0	0	0	1.997	10	56%	16%	28%	0%	0%	100%	0%	0	
			Sakata	2,0	0,0	n.d.	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0	0	0	0	0	0	1.997	10	55%	18%	28%	0%	0%	100%	0%	0
			Natagaima	2,0	0,0	n.d.	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0	0	0	0	0	0	1.997	10	56%	18%	28%	0%	0%	100%	0%	0
			Alipe	2,0	6,6	n.d.	0,05	0,06	0,08	0,06	0,07	0,07	0	0	0	0	0	0	1.997	10	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0
			Girardot	2,0	0,0	n.d.	0,31	0,53	1,91	0,96	1,38	1,61	0	0	0	0	0	0	1.997	10	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0
			Purificación	2,0	0,0	n.d.	0,02	0,04	0,03	0,03	0,04	0,06	0	0	0	0	0	0	1.997	10	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0
			San Luis	2,0	0,8	n.d.	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	4	4	4	4	4	4	1.997	10	56%	4%	40%	0%	0%	100%	0%	0
			La Belleza	2,0	1,5	n.d.	0,00	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	6	6	5	6	6	6	1.997	10	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0
			Albania	2,0	6,0	n.d.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28	28	33	158	24	22	1.997	10	82%	2%	84%	0%	0%	80%	20%	0
			Tununduá	2,0	1,7	n.d.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	7	24	7	6	6	1.997	10	65%	24%	12%	0%	0%	80%	20%	0
			Briceño	2,0	0,1	n.d.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	1.997	10	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0
			Chiquinquirá	2,0	2,4	n.d.	0,08	0,11	0,14	0,17	0,25	0,43	15	15	13	14	15	13	1.997	10	92%	8%	0%	0%	0%	80%	20%	0
			Caldas	2,0	4,8	n.d.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20	20	17	18	18	17	1.997	10	91%	0%	9%	0%	0%	70%	30%	0
			Simijaca	2,0	4,5	n.d.	0,08	0,																				

TABLA 1: CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL (SNT) CON BASE EN LA INFORMACIÓN APORTADA POR LOS AGENTES

TABLA 1: CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL (SN7) CON BASE EN LA INFORMACIÓN APORTADA POR LOS AGENTES, INCLUIDO MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS.

ESTADÍSTICAS DE MANUTENIMIENTOS CORRECTIVOS													Page	1	de	4	007 de										
Empres	Sistema	Ductos	Nombre del Tramo	Volumen Promedio Transportado						Total Gastos de AGM del Tramo				Clase	Location	Accesibilidad	Número de Estaciones de Compresión										
				Diametro Promedio	Longitud Total	Promedio de Presión (MPa)	Volumen Promedio (m³/h)	Trans. por h	Total Gasto (Millones de Pesos)	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4														
PRIMACAS	TRONCALES	BALLENA	LA MANI	16.0	402.0	477.0	340.00	321.00	316.00	322.00	299.00	304.19		14.821	16.467	16.135	16.074	1677	30	54%	36%	11%	34%	47%	19%	1	
PRIMACAS	TRONCALES	BALLENA	BARRANQUILLA	16.0	467.0	348.6	314.00	292.00	294.00	315.00	312.00	298.47			17.445	22.081	28.474	25.348	1877	30	33%	27%	40%	47%	39%	14%	0
PRIMACAS	TRONCALES	BALLENA	BARRANQUILLA - CARTAGENA	10.0	380.0	128.4	267.00	340.64	241.28	254.78	252.25	247.12			13.148	12.476	18.823	20.245	1882	25	64%	15%	21%	62%	0%	37%	1
PRIMACAS	TRONCALES	BALLENA	CARTAGENA - BUCARAMANGA	8.0	436.0	40.0	22.88	27.81	28.54	28.92	28.84	28.85			8.485	9.147	4.528	5.584	905	42	86%	5%	6%	0%	10%	90%	1
PRIMACAS	TRONCALES	BALLENA	BUCARAMANGA - BUCARAMANGA	5.0	338.0	30.0	20.08	22.46	22.95	23.67	22.84	22.33			2.046	6.086	5.857	7.268	1985	42	45%	47%	6%	0%	36%	70%	1
TOTAL							2.020		1.000						10.400	10.300	10.275	10.275	72618	77.500							

TRANSMETANO

TABLA 1: CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL (SNT) CON BASE EN LA INFORMACIÓN APORTADA POR LOS AGENTES INCLUYENDO MANTELEMIENTOS CORRECTIVOS (Hasta el año 2010). Excepciones no se han transcripto por DIVISA a partir de archivo PDF

Empresas	Sistemas	Ductos	Nombre del Sistema	Unidad	Volumen Promedio Transportado	Total Gastos de ADM del Sistema	Clase	Clase Location	Accesibilidad
Empresas	Sistemas	Ductos	Nombre del Sistema	Unidad	Volumen Promedio Transportado	Total Gastos de ADM del Sistema	Clase	Clase Location	Accesibilidad

**TABLA 1. FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL
INCLUYENDO MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS**

TABLA 1: CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL (SNT) CON BASE EN LA INFORMACIÓN APORTADA POR LOS AGENTES INCLUYENDO MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS (No aviso, archivo Ecell, información transcrita por DNVSA a partir de activo Pef)

TABLA 1: CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL (SNT) CON BASE EN LA INFORMACIÓN APORTADA POR LOS AGENTES
ESTADÍSTICOS COOPERADORES. MARZO 2011

TABLA 1. FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL

INCLUYENDO MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS

TABLA 1. FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL, INCLUYENDO MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS

ANEXO 2.2

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

EXCLUYENDO MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS

TABLA 1: CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL (SNT) CON BASE EN LA INFORMACIÓN APORTADA POR LOS AGENTES

NOTAS DEL CONSULTOR

• 1998-99 • 1999-2000

La fecha del paciente en correspondencia con los asentamientos de FOI fue tomada en = Ref. Censo 2010.

TABLA 1: CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL (SNT) CON BASE EN LA INFORMACIÓN APORTADA POR LOS AGENTES

Empresa	Sistema	Num	Ductos	Nombre del Tramo	Capacidad Nominal Promedio Transportada	Volumen Promedio Transportado						Total Gastos de ADM del Tramo						Año de Entrada en Operación	Clase Localización	Accesibilidad	Evaluación de Compresión	Página	2	de	4	SNT.v4
						2.002	3.003	2.004	2.005	2.006	2.007	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.007									
						Capacidad Promedio Transportada	Longitud Total	km	km	km	km	km	km	km	km	km	km	km								

TABLA 1.1: CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL (SIN MANTENIMIENTO CORRECTIVO) POR LOS AGENTES EXCLUYENDO MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS

Empres	Sistema	Ductos	Nombre del Tramo	Volumen Promedio Transportado							Total Gestión de AGM del Tramo							Clase	Location	Accesibilidad	Baja	Media	Alta		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15							
EMPRESA	PROYECTO	TRONCALES	LA MARE - BARRANQUIILLA	11.0	2.0	47.0	364.00	70.00	110.00	322.00	326.00	304.16	11.00	14.00	14.00	12.00	18.00	10.00	30	54%	30%	11%	35%	40%	10%
PROYECTO	TRONCALES	LA MARE - BARRANQUIILLA	18.0	487.0	261.8	314.00	286.00	284.00	313.00	312.00	298.47	14.40	17.40	17.40	24.16	23.87	18.77	30	33%	27%	40%	47%	38%	14%	0
PROYECTO	TRONCALES	BARRANQUIILLA - CARTAGENA	16.0	503.0	199.4	257.00	246.64	241.28	264.78	262.25	247.15	11.914	10.917	10.917	13.339	12.677	19.82	26	84%	15%	21%	43%	0%	37%	1
PROYECTO	TRONCALES	CARTAGENA - SINGELLO	8.0	410.0	40.0	70.48	21.61	29.34	26.98	26.84	16.05	5.440	4.368	4.368	5.074	1.965	40	84%	8%	6%	0%	10%	90%	1	
PROYECTO	TOTAL	SINGELLO - BARRANQUIILLA	5.0	103.0	30.0	26.98	22.40	19.50	21.87	22.84	22.33	5.982	5.474	5.474	8.748	1.965	40	40%	47%	5%	31%	70%	1		

TABLA 1: CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL (SNT) CON BASE EN LA INFORMACIÓN APORTADA POR LOS AGENTES TESTIMONIALES

TABLA 1. FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL

TABLA 1. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL (SNT) CON BASE EN LA INFORMACIÓN APORTADA POR LOS AGENTES EXCLUYENDO MANTENIMIENTO Y CORRECCIONES (se envió archivo Excel transformación directa por DANE a partir del archivo PPT).

TABLA 1: CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL (SNyT) CON BASE EN LA INFORMACIÓN APORTADA POR LOS AGENTES EXCLUSIVOS DOMESTICOS Y EXTRANJEROS. (Fuente: Archivo Estadístico Intersectorial de los Transportes por GNL, 1998. De acuerdo a Perú 2000).

**TABLA 1. FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL
EXCLUYENDO MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS**

TABLA 1. FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL EXCLUIDO MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS

ANEXO 2.3

**FORMULARIOS DILIGENCIADOS POR LOS AGENTES PARA LA
CARACTERIZACIÓN DE INCIDENCIAS DE OBRAS CIVILES Y DE GEOTECNIA**

TABLA 2. FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DE INCIDENCIAS DE OBRAS CIVILES Y DE GEOTÉCNIA DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL
INCLUYÓ COLUMNA ADICIONAL DE INCIDENCIAS CON VALOR INFERIOR A M\$100

Tabla 2. FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DE INCIDENCIAS DE OBRAS CIVILES Y DE GEOTÉCNIA DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL

INCLUYÓ COLUMNA ADICIONAL DE INCIDENCIAS CON VALOR INFERIOR A M\$100

EMPRESA		PROMIGAS		Nombre del Tramo	INCIDENCIA DE OBRAS CIVILES Y DE GEOTÉCNIA																
Item	Sistema	Item	Ductos		2002			2003			2004			2005			2006				
					Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3		
	TRONCALES	a.		BALLENA - LA MAMI																	
		a.		LA MAMI - BARRANQUILLA																	
		a.		BARRANQUILLA - CARTAGENA																	
		a.		CARTAGENA - SINCELEJO																	
		a.		SINCELEJO - JESO																	
TOTAL GENERAL					0	0	0	0	0	0	0	108	0	1	0	280	2	3	1	312	
																	3	1	3	258	
																	0	0	0	2	

Tabla 2. FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DE INCIDENCIAS DE OBRAS CIVILES Y DE GEOTÉCNIA DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL

NO ENVÍÓ ARCHIVO EN MEDIO MAGNÉTICO (Datos digitados manualmente por DIVISA)

EMPRESA		TRANSMETANO		Nombre del Tramo	INCIDENCIA DE OBRAS CIVILES Y DE GEOTÉCNIA																
Item	Sistema	Item	Ductos		2002			2003			2004			2005			2006				
					Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3		
	TRONCALES	a.		Sebastopol - Medellin																	
		a.																			
		a.																			
		a.																			
		a.																			
TOTAL GENERAL					1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

NOTA: Ambas incidencias fueron llevadas al ACTIVO como "Inversiones No Previstas", o sea no contabilizadas como gastos de ACOM, razón por la cual deben excluirse de los análisis correspondientes.

TABLA 2. FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DE INCIDENCIAS DE OBRAS CIVILES Y DE GEOTÉCNIA DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL

EMPRESA		TRANSORIENTE		Nombre del Tramo	INCIDENCIA DE OBRAS CIVILES Y DE GEOTÉCNIA																		
Item	Sistema	Item	Ductos		2002			2003			2004			2005			2006						
					Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3				
	1	GASODUCTO BARRANCA PAYOA-BUCARAMANGA	1.1	TRONCALES	a.	Barranca-Payoa-Bucaramanga																	
					b.																		
					c.																		
					Subtotal	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				
TOTAL GENERAL					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				

Tabla 2. FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DE INCIDENCIAS DE OBRAS CIVILES Y DE GEOTÉCNIA DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL

NO ENVÍO ARCHIVO EN MEDIO MAGNÉTICO (Datos digitados manualmente por DIVISA)

Tabla 2. FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DE INCIDENCIAS DE OBRAS CIVILES Y DE GEOTÉCNIA DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL

NO ENVÍE ARCHIVO EN MEDIO MAGNÉTICO (Datos digitados manualmente por DIVISA)

TABLA 21. FORMULARIO PARA CANTIDAD DE INCIDENCIAS DE OBRAS CIVILES Y DE GEOTÉCNIA DEL SISTEMA DE SISTEMA NACIONAL DE WORKS CIVILS (WNC) DE ENERGÍA Y AGUA			FECHA (dd/mm/aaaa)	
NO ENVÍO ARCHIVO EN MEDIO MAGNÉTICO (Datos digitados manualmente por DIVISA)			pagina	de
EMPRESA	TRANSCOGAS		SNT	Geo.v4

NOTA: Cada texto es una medida muy simple y no muy estadística. Si asumimos que tratamientos remediados en un período de 5 años podrían representar un 10% de los costos ACM preventivos que hoy se tienen.

TABLA 2. FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DE INCIDENCIAS DE OBRAS CIVILES Y DE GEOTÉCNIA DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL

TABLA 2. FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DE INCIDENCIAS DE OBRAS CIVILES Y DE GEOTÉCNIA DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL

ANEXO 2.4

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

TABLA 3. FORMULARIO PARA CARACTERIZACIÓN DE LAS ESTACIONES COMPRESORAS (EC) ASOCIADAS AL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE (SNT) DE GAS NATURAL

EMPRESA		TGI												FECHA		(dd/mm/aa)			
Item	Sistema	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	2.007	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.007			
					(MPCD)						(Millones de Pesos)								
1.	Centro Oriente	a.1 Vasconia	8 335	121	3	14	22	50	70	78	1.631	1.286	1.213	1.611	1.917	1.657			
Total Sistema 1					3	14	22	50	70	78	1.631	1.286	1.213	1.611	1.917	1.657			
2.	Cusiana - Aplay - Bogotá	b-c.1 Aplay	1.650	17	n.d	n.d	n.d	n.d		17	735	1.116	1.127	1.252	1.163	1.194			
Total Sistema 2			121		n.d	n.d	n.d	n.d	0	17	735	1.116	1.127	1.252	1.163	1.194			
3.	Ballena - Barrancabermeja	a.1 Hato Nuevo	6.675	199	135	95	83	111	138	103	2.382	1.878	1.771	2.449	2.799	2.419			
		a.2 Norcan	10.005	196	138	141	140	116	119	129	2.298	1.812	1.708	2.385	2.700	2.333			
Total Sistema 3					273	236	223	227	257	232	4.680	3.690	3.480	4.834	5.499	4.762			
TOTAL GENERAL					276	250	245	277	327	327	7.046	6.092	5.820	7.697	8.579	7.603			
					278	250	245	277	327	327	7.046	6.092	5.820	7.697	8.579	7.603			

INSTRUCCIONES DE DILIGENCIAMIENTO

1. La información solicitada debe ser presentada en medio magnético en formato EXCEL para Microsoft Office Versión 2003 o posterior.
2. Insertar filas donde se requiera, de acuerdo con los criterios e indicaciones que se presentan a continuación. En ningún caso se deberán insertar columnas.
3. Es importante que la TOTALIDAD de la información solicitada sea completa para cada fila del formulario.
4. Celdas:
 - a. Columna C: Sistema = Ingresar el nombre asignado por el Transportador al respectivo sistema de transporte (por ejemplo: Centrooriental).
 - b. 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.
 - c. Columna F: Capacidad Nominal en bhp (en bhp) = Ingresar la capacidad nominal de la Estación Compresora en bhp
 - d. Columna G: Capacidad Nominal en MPCD (en MPCD) = Ingresar la capacidad nominal de la Estación Compresora en MPCD
 - e. 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)
 - f. 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

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)			
B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	Página	de		EC
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						
				(bhp)	(MPCD)	(MPCD)							(Millones de Pesos)						
1.	Ballena - La Mami	a.1	Estación Compresora Palomino	15 100	477	138	35	67	169	78	65	1	0	1.071	1.358	1.121	855		
Total Sistema 1						138	35	67	169	78	65	0	0	1.071	1.358	1.121	855		
2.	La Mami - Barranquilla	a.1																	
Total Sistema 2																			
3.	Barranquilla - Cartagena	a.1	Estación Compresora Caracol	7.000	167			4	14	5	0			553	646	802	433		
Total Sistema 3						0	0	4	14	5	0	0	0	553	646	802	433		
4.	Cartagena - Sincelejo	a.1	Estación Compresora Cartagena	4.400	44	5	7	16	27	5	1			616	668	732	697		
Total Sistema 4						5	7	16	27	5	1	0	0	616	668	732	697		
5.	Cartagena - Sincelejo	a.1	Estación Compresora Sahagún	4.400	33	13	16	19	19	16	17			908	982	1.263	1.201		
Total Sistema 5						13	16	19	19	16	17	0	0	908	982	1.263	1.201		
TOTAL GENERAL						157	58	106	228	103	83	0	0	3.147	3.654	3.919	3.185		
						157	58	106	228	103	83			3.147	3.654	3.919	3.185		

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